

Inverter Serie SJ7002

Manual de Instrucción

- Entrada Trifásica Clase 200V
- Entrada Trifásica Clase 400V

Modelo Versión USA



Modelo Versión Europea



Manual Número: NB206X
Agosto 2008

Luego de leer este manual,
guárdelo para futuras referencias.

Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.

Mensajes de Seguridad

Para mejores resultados con la Serie SJ700z de inversores, leer cuidadosamente este manual y todas las etiquetas de advertencia adjuntas antes de instalar y operar el equipo, siguiendo exactamente las instrucciones. Guardar el manual para futuras referencias.

Definiciones y Símbolos

Una instrucción de seguridad (mensaje) incluye un “Símbolo de Alerta” y una palabra o frase como ADVERTENCIA o PRECAUCION. Cada palabra significa lo siguiente:



Este símbolo indica ALTA TENSION. Este llama su atención a ítems u operaciones que podrían ser peligrosas para usted y para otras personas que operen este equipo. Leer este mensaje y seguir las instrucciones cuidadosamente.



Este símbolo es el “Símbolo de Alerta de Seguridad”. Está acompañado de una de dos palabras: PRECAUCION o ADVERTENCIA, como se describe abajo.



ADVERTENCIA: Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no es evitada, puede resultar en serias lesiones o muerte.



PRECAUCION: Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no es evitada, puede resultar en lesiones menores o moderadas, o daños serios al producto. La situación descrita en PRECAUCION puede, si no es evitada, dejar serios resultados. En PRECAUCION (así como en ADVERTENCIA), se describen importantes mensajes de seguridad. Observarlas atentamente.



PASO: Indica un paso requerido de una serie de acciones tendientes a lograr un objetivo. El número de pasos estará contenido en el símbolo.



NOTA: Nota indica un área o sujeto de especial atención, enfatizando, o bien las capacidades del producto o errores comunes en la operación o mantenimiento.



IDEA: Idea, es una instrucción especial que puede ahorrar tiempo proveer, otros beneficios mientras se instala o usa el producto. Este símbolo llama la atención sobre una idea que puede no ser obvia en un primer momento para el usuario.

Alta Tensión Peligrosa



ALTA TENSION: Los equipos de control de motores y controladores electrónicos están conectados a tensiones peligrosas de línea. Cuando se reparen este tipo de equipos, habrá componentes con partes cubiertas o salientes expuestos a las tensiones de línea mencionadas. Extremar los cuidados para no sufrir descargas eléctricas.

Pararse sobre una superficie aislante y tomar como hábito el usar sólo una mano cuando se controlan componentes. Trabajar siempre con otra persona. Desconectar la tensión de alimentación antes de trabajar. Asegurarse que el equipo está a tierra. Usar guantes de seguridad cuando se trabaja con controladores electrónicos o maquinaria rotante.

Precauciones Generales - Leer Esto Primero!



ADVERTENCIA: Este equipo deberá ser instalado, ajustado, y reparado por personal de mantenimiento eléctrico calificado familiarizado con la construcción y operación de estos equipos y los peligros que involucran. No observar estas precauciones podría resultar en lesiones corporales.



ADVERTENCIA: El usuario es responsable de asegurar que toda la maquinaria comandada, trenes de mecanismos no provistos por Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd., y materiales de las líneas de proceso sean capaces de operar con seguridad a frecuencias del 150% del rango de frecuencia máxima del motor de CA. No observar esta precaución, puede resultar en la destrucción del equipo y lesiones al personal.



ADVERTENCIA: Como equipamiento de protección, instalar un interruptor diferencial de respuesta rápida capaz de manejar corrientes elevadas. El circuito de protección contra puesta a tierra del equipo no está diseñado para proteger a las personas.



ALTA TENSION: PELIGRO DE DESCARGA ELECTRICA. DESCONECTAR LA ALIMENTACION ANTES DE TRABAJAR SOBRE ESTE EQUIPO.



ADVERTENCIA: Esperar al menos diez (10) minutos luego de cortar la alimentación antes de inspeccionar o actuar en el equipo. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.



PRECAUCION: Esta instrucción deberá ser leída y claramente entendida antes de trabajar sobre un equipo de la serie SJ7002.



PRECAUCION: La adecuada puesta a tierra, así como la desconexión de dispositivos de seguridad y su ubicación, son responsabilidad del usuario y no son provistos por Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.



PRECAUCION: Conectar al SJ7002 un dispositivo de desconexión térmica o de protección contra sobre cargas para asegurarse que el inverter cortará ante un evento de sobre carga o sobre temperatura del motor.



ALTA TENSION: Hasta que la luz de alimentación no esté apagada, existen tensiones peligrosas en el equipo. Esperar al menos diez (10) minutos después de cortar la alimentación antes de realizar cualquier operación de mantenimiento.



PRECAUCION: Este equipo tiene altas corrientes inducidas, por lo que debe estar permanentemente conectado a tierra (en forma fija) a través de dos cables independientes.



ADVERTENCIA: Tanto los equipos rotantes como los que tienen potenciales eléctricos respecto de tierra pueden ser peligrosos. Por esta razón, se recomienda enfáticamente que los trabajos sean realizados conforme a los códigos y regulaciones de cada país. La instalación, alineación y mantenimiento deben ser hechos sólo por personal calificado. Se deberán seguir los procedimientos de ensayo recomendados por fábrica e incluidos en este manual. Desconectar siempre la alimentación antes de trabajar en la unidad.

**PRECAUCION:**

- a) Los motores deben conectarse a tierra vía medios de resistencia menor a 0.1 ohm
- b) El motor usado debe ser de rango adecuado.
- c) Los motores tienen partes peligrosas en movimiento. Proteger estas partes contra contactos accidentales.



PRECAUCION: La conexión de alarma puede tener tensiones peligrosas aún cuando el inverter esté desconectado. Cuando sea quitada la cubierta frontal, confirmar que la alimentación de la alarma está sin tensión.



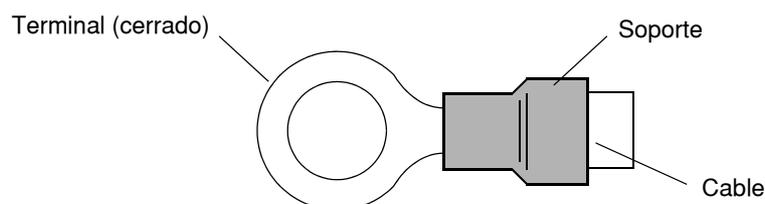
PRECAUCION: Los terminales de interconexión peligrosos (principales del inverter, del motor, contactores, interruptores, filtros, etc.) deben quedar inaccesibles al final de la instalación.



PRECAUCION: La aplicación final deberá estar de acuerdo con BS EN60204-1. Referirse a la sección “Instalación Básica, Paso a Paso” en pág. 2-6. Los diagramas de dimensiones son los correspondientes a su aplicación.



PRECAUCION: La conexión del cableado de campo debe ser confiable, fijada mediante dos soportes mecánicos independientes. Usar terminales (figura abajo), o mordazas, prensa cables, etc.



PRECAUCION: Se debe instalar un dispositivo de desconexión tripolar a la entrada de la alimentación principal del inverter acorde a IEC947-1/IEC947-3 (las características de estos dispositivos se muestra en “Determinación de Cables y Calibre de Fusibles” en pág. 2-12).



NOTA: Para cumplir con las directivas LVD (European Low Voltage Directive) se deben seguir las indicaciones dadas anteriormente además de algunos otros requerimientos indicados en forma destacada en este manual y que es necesario cumplir en forma estricta.

Índice de Advertencias y Precauciones

Instalación—Precauciones y Procedimiento de Montaje

	PRECAUCION: Instalar la unidad sobre una superficie no inflamable, como ser una placa metálica. De otra forma, existe peligro de fuego.	..... 2-6
	PRECAUCION: No dejar materiales inflamables cerca del inverter. De otra forma existe peligro de fuego.	..... 2-6
	PRECAUCION: Asegurarse que no queden materiales extraños en el interior del Inverter, tales como terminales, restos de cables, soldaduras, polvo, etc. De otra forma existe peligro de fuego.	..... 2-6
	PRECAUCION: Asegurarse de instalar el Inverter en un lugar que pueda soportar su peso de acuerdo a lo especificado en el Capítulo 1, Tabla de Especificaciones. De otra forma, puede caerse y causar lesiones al personal.	..... 2-6
	PRECAUCION: Asegurarse de instalar la unidad sobre una pared vertical, libre de vibraciones. De otra forma, puede caerse y causar lesiones al personal.	..... 2-6
	PRECAUCION: Asegurarse de no instalar u operar un Inverter dañado o que le falten partes. De otra forma pueden causarse lesiones al personal.	..... 2-6
	PRECAUCION: Asegurarse de instalar el Inverter en lugares bien ventilados, sin exposición directa a la luz solar o con tendencia a altas temperaturas, humedad o condensación, altos niveles de polvo, gas corrosivo, gas inflamable, líquidos, sales perjudiciales, etc. De otra forma, existe peligro de fuego.	..... 2-6
	PRECAUCION: Asegurarse de mantener limpia el área alrededor del Inverter y proporcionar adecuada ventilación. De otra forma, el Inverter puede sobre calentarse y causar daño al equipo o fuego.	..... 2-7

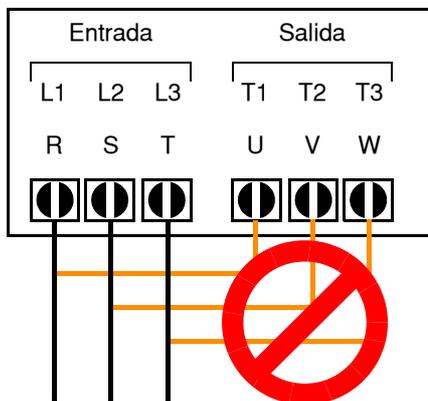
Cableado—Advertencias para Prácticas Eléctricas y Especificaciones de Cables

	ADVERTENCIA: Usar sólo cables de cobre 60/75°C o equivalentes.	..... 2-11
	ADVERTENCIA: Equipo del tipo abierto. Para los modelos SJ700-750H a SJ700-1500H.	..... 2-11
	ADVERTENCIA: Un circuito Clase 2 hecho con cable Clase 1 o equivalente.	..... 2-11
	ADVERTENCIA: Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de entregar más de 100,000 amperes simétricos eficaces, en máximo 240 V. Para los modelos con sufijo L.	..... 2-11
	ADVERTENCIA: Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de entregar más de 100,000 amperes simétricos eficaces, en máximo 480 V. Para los modelos con sufijo H.	..... 2-11

-  ALTA TENSION: Asegurarse de conectar la unidad a tierra. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego. 2-11
-  ALTA TENSION: El trabajo de cableado debe ser hecho sólo por personal calificado. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego. 2-11
-  ALTA TENSION: Implementar el cableado luego de verificar que la tensión está cortada. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego. 2-11
-  ALTA TENSION: No conectar u operar un Inverter que no esté montado de acuerdo a las instrucciones dadas en este manual. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico y/o daño al personal. 2-11

Conexión—Precauciones para Prácticas Eléctricas

-  PRECAUCION: Asegurarse que la tensión de entrada coincida con la especificada: • Trifásica 200 a 240V 50/60Hz • Trifásica 380 a 480V 50/60Hz 2-17
-  PRECAUCION: Asegurarse de no conectar alimentación trifásica a Inverters de alimentación monofásica. De otra forma, existe la posibilidad de dañar el Inverter y peligro de fuego. 2-17
-  PRECAUCION: Asegurarse de no aplicar CA a los terminales de salida. De otra forma, existe la posibilidad de dañar el inverter y peligro de lesiones y/o fuego. 2-17



NOTA:
 L1, L2, L3: Trifásica 200 a 240V 50/60 Hz
 Trifásica 380 a 480V 50/60 Hz

	PRECAUCION: Ajustar los tornillos en base a los torques especificados en la tabla dada abajo. No perder tornillos. De otra forma, existe peligro de fuego.	..... 2-14
	PRECAUCION: Notas relativas al uso de un interruptor diferencial conectado a los terminales de entrada: Los inversers de frecuencia variable con filtros CE (filtros RFI) y cables apantallados al motor tienen altas corrientes de derivación a tierra (GND), especialmente en el momento en que los transistores de potencia conmutan a ON. Esto puede causar disparos en los interruptores debido a la suma de pequeñas corrientes continuas del lado del rectificador. Por favor tener en cuenta lo siguiente: • Usar sólo interruptores que no disparen ante las condiciones mencionadas, que admitan elevadas corrientes de derivación. • Otros componentes deberán ser protegidos en forma separada con otros interruptores diferenciales • Los interruptores diferenciales conectados a la entrada del inverter no proporcionan una absoluta protección contra descargas eléctrica.	..... 2-17
	PRECAUCION: Asegurarse de instalar un fusible en cada fase del circuito de alimentación al inverter. De otra forma, hay peligro de fuego.	..... 2-17
	PRECAUCION: Asegurarse que los motores, interruptores, contactores sean del tamaño adecuado a la instalación requerida (cada uno debe tener la adecuada capacidad de corriente y tensión). De otra forma, hay peligro de fuego.	..... 2-17
	PRECAUCION: Olvidarse de quitar todas las coberturas de ventilación antes de operar eléctricamente el inverter, puede resultar en daños al mismo.	..... 2-18

Mensajes de Precaución para el Test de Arranque

	PRECAUCION: El disipador tiene alta temperatura. No tocarlo. De otra forma, existe peligro de quemaduras.	..... 2-19
	PRECAUCION: A través del inverter la velocidad puede ser fácilmente cambiada de baja a alta. Verificar la capacidad del motor y de la máquina antes de hacerlo. De otra forma, existe peligro de lesiones.	..... 2-19
	PRECAUCION: Si va a operar el motor a una frecuencia mayor a la nominal del inverter (50Hz/60Hz), verificar la posibilidad de soportarlo por parte del motor y la máquina con los respectivos fabricantes. Sólo operar el motor a frecuencias altas si se cuenta con su aprobación. De otra forma, existe peligro de daños al equipo y/o lesiones.	..... 2-20
	PRECAUCION: Controlar lo siguiente, antes y durante el test de arranque. De otra forma, existe peligro de dañar el equipo: • Está colocado el puente entre [P] y [PD] ? NO alimentar u operar el inverter sin este puente. • Es correcto el sentido de giro del motor? • El inverter ha salido de servicio durante la aceleración o desaceleración? • Las lecturas de la frecuencia y las rpm del motor fueron las esperadas? • Hubo vibraciones anormales en el motor?	..... 2-20

Advertencias para la Operación y Visualización

	ADVERTENCIA: Dar alimentación al Inverter sólo después de colocar la cubierta protectora. Mientras el inverter está energizado, no sacar la cubierta protectora. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.	..... 4-3
	ADVERTENCIA: No operar equipos eléctricos con las manos húmedas. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.	..... 4-3
	ADVERTENCIA: No tocar los terminales mientras el inverter esté energizado, aún cuando el motor esté parado. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.	..... 4-3
	ADVERTENCIA: Si se selecciona el modo re arranque, el motor puede arrancar sorpresivamente luego de salir de servicio. Asegurarse de parar el inverter antes de aproximarse a la máquina (diseñar la máquina para que ante eventuales re arranques el personal no resulte dañado). De otra forma, se pueden causar heridas al personal.	..... 4-3
	ADVERTENCIA: Si la alimentación está cortada por corto tiempo, el inverter puede re arrancar luego de recuperarse la tensión si el comando de Run está activo. Si este re arranque puede causar lesiones al personal, usar un circuito de bloqueo que impida esta operación. De otra forma, existe peligro de causar lesiones al personal.	..... 4-3
	ADVERTENCIA: La tecla Stop es efectiva sólo cuando se la habilita. Asegurarse de habilitar una parada de emergencia independiente de la tecla Stop. De otra forma, se puede causar lesiones al personal.	..... 4-3
	ADVERTENCIA: Luego de un evento de disparo, si se aplica el reset y el comando de Run está activo, el inverter re arrancará automáticamente. Aplicar el comando de reset sólo luego de verificar que el comando de Run no esté activo. De otra forma, se puede causar lesiones al personal.	..... 4-3
	ADVERTENCIA: No tocar el interior del inverter o introducir elementos conductores si está energizado. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego.	..... 4-3
	ADVERTENCIA: Si se alimenta al inverter con el comando de Run activado, el motor arrancará automáticamente y puede causar daños. Antes de dar alimentación, confirmar que el comando de Run no está activado.	..... 4-3
	ADVERTENCIA: Si la tecla Stop está desactivada, al presionarla el inverter no se detendrá y la alarma no se cancelará.	..... 4-3
	ADVERTENCIA: Instalar una parada de emergencia segura, cuando las circunstancias así lo exijan.	..... 4-3
	ADVERTENCIA: Si se alimenta el equipo estando el comando de Run activo, el motor girará con el consiguiente peligro!. Antes de alimentar el equipo, confirmar que el comando de Run no está activo.	..... 4-15
	ADVERTENCIA: Luego que el comando de Reset se ejecutó y la alarma se canceló, el motor arrancará inmediatamente si el comando de Run está activo. Asegurarse de cancelar la alarma luego de verificar que el comando de Run esté en OFF para prevenir lesiones al personal.	..... 4-24
	ADVERTENCIA: Se debe desconectar la carga del motor antes de realizar el auto ajuste. El inverter hace girar al motor en directa y en inversa por varios segundos sin límite de movimiento.	..... 4-71

Precauciones para la Operación y Visualización

	PRECAUCION: El disipador tiene alta temperatura. No tocarlo. De otra forma, existe peligro de quemaduras.	..... 4-2
	PRECAUCION: A través del inverter la velocidad puede ser fácilmente cambiada de baja a alta. Verificar la capacidad del motor y de la máquina antes de hacerlo. De otra forma, existe peligro de lesiones.	..... 4-2
	PRECAUCION: Si va a operar el motor a una frecuencia mayor a la nominal del inverter (50Hz/60Hz), verificar la posibilidad de soportarlo por parte del motor y la máquina con los respectivos fabricantes. Sólo operar el motor a frecuencias altas si se cuenta con su aprobación. De otra forma, existe peligro de daños al equipo y/o lesiones.	..... 4-2
	PRECAUCION: Se puede dañar tanto al inverter como a los otros dispositivos, si se exceden los valores máximos de tensión y corriente en cada punto de conexión.	..... 4-8
	PRECAUCION: Asegurarse de no usar PID Clear mientras el inverter está en Modo Run. De otra forma, el motor podría desacelerar rápidamente y sacar al inverter de servicio.	..... 4-26
	PRECAUCION: Cuando el motor gira a baja velocidad, el efecto del ventilador incorporado decrece.	..... 4-51
	PRECAUCION: Si la potencia del inverter es mayor a dos veces la potencia del motor a usar, el inverter puede no desarrollar a pleno el comportamiento dado en las especificaciones.	..... 4-74

Advertencias y Precauciones por Problemas y Mantenimiento

	ADVERTENCIA: Esperar al menos diez (10) minutos después de cortar la alimentación para realizar cualquier inspección o mantenimiento. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.	..... 6-2
	ADVERTENCIA: Asegurarse que sólo personal calificado realizará las operaciones de inspección, mantenimiento y reemplazo de partes. Antes de comenzar a trabajar, quitar cualquier objeto metálico de su persona (relojes, brazaletes, etc). Usar herramientas con mangos aislados. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o daños al personal.	..... 6-2
	ADVERTENCIA: Nunca quitar conectores tirando de los cables (cables de ventiladores o placas lógicas). De otra forma, existe peligro de fuego debido a la rotura de cables y/o daños al personal.	..... 6-2
	PRECAUCION: No conectar el megger a ningún terminal inteligente de entrada o salida, analógicos, etc. El hacerlo, podría causar daños al inverter.	..... 6-15
	PRECAUCION: Nunca hacer ensayos de rigidez dieléctrica sobre el inverter. El inverter tiene protección contra sobre tensiones entre terminales y entre terminales y tierra.	..... 6-15



ADVERTENCIA: Los tornillos que retienen al banco de capacitores forman parte del circuito interno de alta tensión de CC. Asegurarse que la alimentación ha sido desconectada del inverter y que se ha esperado al menos 10 minutos antes de acceder a los terminales. Asegurarse que la lámpara indicadora de carga se ha apagado. De otra forma, existe peligro de electrocución. 6-17



PRECAUCION: No operar el inverter a menos que se hayan vuelto a colocar los tornillos de conexión del banco de capacitores del circuito interno de CC. De otra forma se puede dañar el inverter. 6-17



ALTA TENSION: Cuidarse de no tocar cables o conectores mientras se están tomando mediciones. Asegurarse de ubicar los componentes de medición sobre una superficie aislada. 6-22

Advertencias Generales y Precauciones



ADVERTENCIA: Nunca modificar la unidad. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o lesiones.



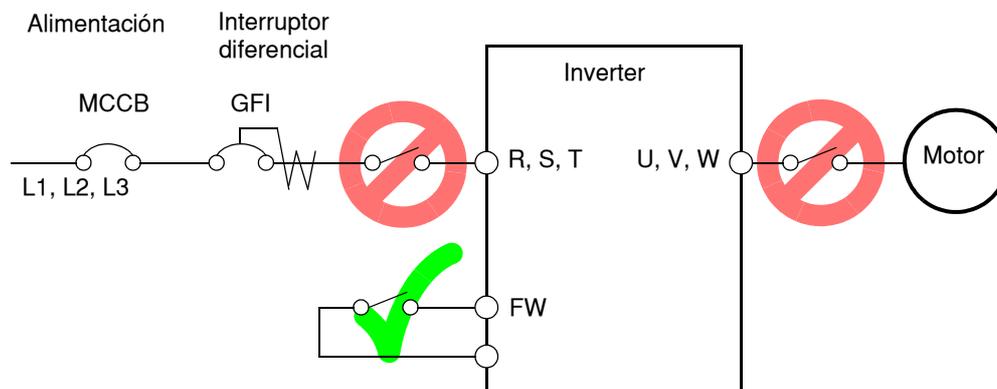
PRECAUCION: Los ensayos de rigidez dieléctrica y resistencia de aislación (HIPOT) fueron ejecutados antes de despachar la unidad, por lo que no es necesario repetirlos antes de operar el equipo.



PRECAUCION: No agregar o quitar conectores con el equipo alimentado. Tampoco controlar señales durante la operación.



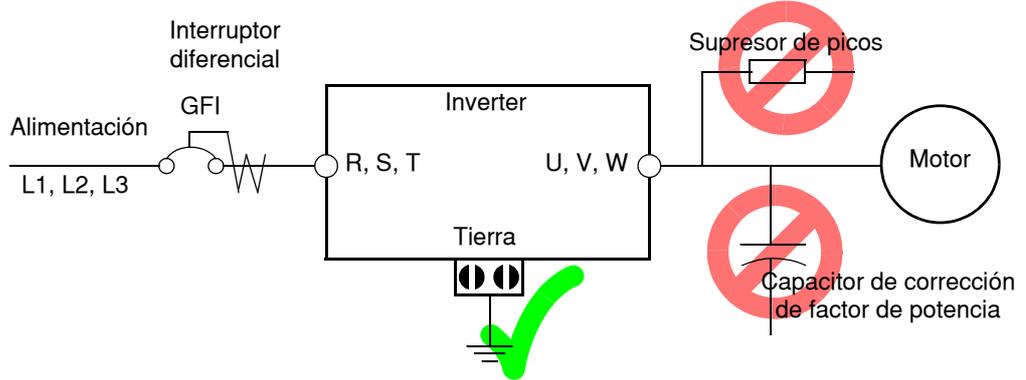
PRECAUCION: No detener la operación del motor mediante un contactor, ya sea a la entrada o a la salida del inverter.



Si se produce un corte de energía estando activado el comando de Run, la unidad puede arrancar inmediatamente de recuperada la tensión de alimentación. Si existiera la posibilidad de causar lesiones a las personas, se recomienda instalar un contactor electromagnético (Mgo) del lado de la alimentación, de forma tal que no sea posible que el equipo arranque solo al reestablecerse la alimentación. Si se está empleando el operador remoto opcional y la función de re arranque automático ha sido seleccionada, el equipo arrancará si el comando de Run está activo. Por favor, tener en cuenta.



PRECAUCION: No insertar capacitores de corrección de factor de potencia o supresores de picos de tensión entre el inverter y el motor.



PRECAUCION: Asegurarse de conectar a tierra el terminal de tierra.



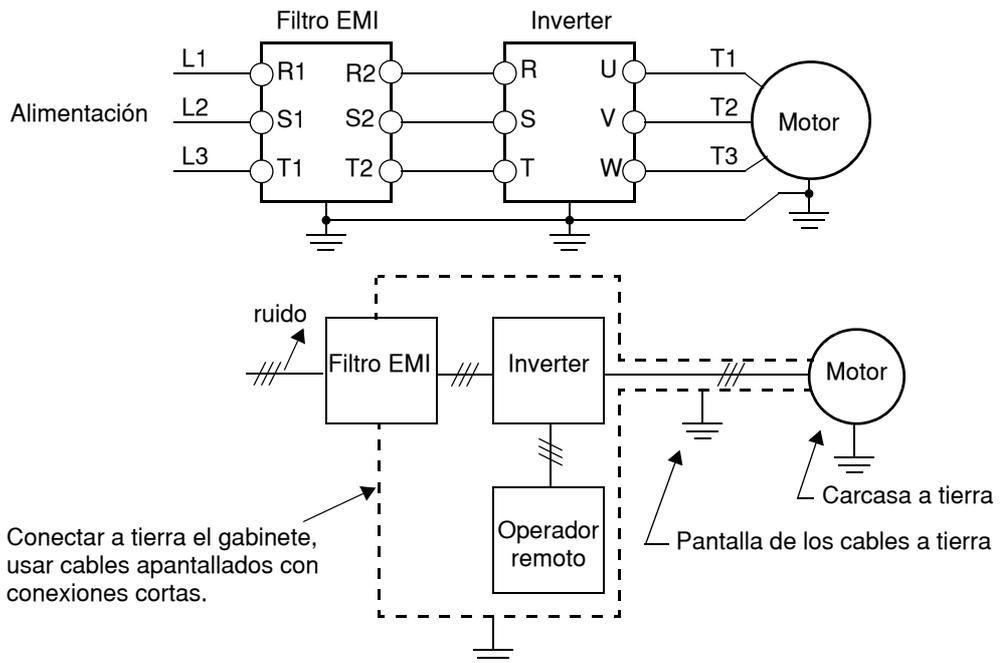
PRECAUCION: Si se va a inspeccionar la unidad, esperar al menos diez (10) minutos luego de cortar la alimentación antes de quitar la cubierta protectora.



PRECAUCION: SUPRESION DE RUIDO PRODUCIDO POR EL INVERTER

El inverter usa muchos semiconductores de conmutación tales como transistores e IGBTs. Por esta razón, un radio receptor o un instrumento de medición cerca del inverter puede verse afectado por ruido de interferencia. Para proteger a los instrumentos de operaciones erróneas debido al ruido de interferencia, se recomienda alejarlos del inverter. Es muy efectivo ubicar el inverter dentro de una caja metálica y conectarla a tierra. La utilización del filtro EMI a la entrada del inverter también reduce los efectos de ruido sobre la red comercial y sobre otros dispositivos.

Notar que se puede minimizar la emisión de ruido desde el inverter agregando un filtro EMI a la entrada del equipo.





PRECAUCION: FILTRO SUPRESOR DE PICOS A LA SALIDA DEL INVERTER (Para Inverters de la Clase 400 V)

Los sistemas que usan inverters con control PWM, producen sobre tensiones en los cables causadas por sus constantes distribuidas, (especialmente cuando la distancia entre el inverter y el motor es superior a los 10 mts). Se dispone de un filtro diseñado para evitar este tipo de problemas para la Clase 400 V. Se recomienda la instalación de este filtro en este tipo de situaciones. (Ver "Filtro LCR" en pág. 5-2, parte HRL-xxxC.)



PRECAUCION: EFECTOS DE LA RED DE ALIMENTACION EN EL INVERTER

En las aplicaciones mencionadas abajo, que involucren un inverter de propósitos generales, un pico alto de corriente puede venir de la fuente y en algunos casos dañar el módulo convertidor:

1. Factor de desbalance en la alimentación del 3% o más.
2. Capacidad de la fuente superior a 10 veces la capacidad del inverter (o capacidad de fuente superior de 500 kVA).
3. Expectativa de cambios abruptos en la alimentación a consecuencia de:
 - a. Varios inverters conectados a una misma línea en forma cercana.
 - b. Un convertidor a tiristores y un inverter conectados cercanos a una misma línea.
 - c. Capacitores de corrección de factor de potencia abriendo y cerrando.

Si se dan estas condiciones o si el equipo conectado debe ser altamente confiable, Ud. DEBE instalar un reactor CA de 3% de caída de tensión respecto de la alimentación a la entrada. También donde se puedan ver reflejados efectos de descargas atmosféricas instalar protectores adecuado.



PRECAUCION: No instalar los inverters en un sistema triángulo desequilibrado. Esto podría causar apertura prematura en los fusibles o daños en los módulos rectificadores del inverter. Sólo conectarlos a sistemas balanceados.



PRECAUCION: Si ocurre un error de EEPROM (E08), confirmar los valores cargados otra vez.



PRECAUCION: Cuando se usa el estado *normal cerrado* para los terminales (C011 a C019) para comando externo de Directa y Reversa [FW] o [RV], el inverter puede arrancar automáticamente *en el momento en que al sistema externo se le corta la alimentación o se desconecta del equipo!*. Por esto, no usar como estado normal cerrado en los terminales de Directa o Reversa [FW] o [RV] a menos que su sistema esté protegido contra esta contingencia.



PRECAUCION: No descartar el inverter con la basura domiciliaria. Contacte a una compañía especializada en procesamiento de basura industrial, a fin de evitar la contaminación ambiental.


Precaución Gral.


PRECAUCION: En todas las ilustraciones de este manual, las cubiertas y dispositivos de seguridad han sido ocasionalmente quitados a fin de describir detalles. Mientras el producto esté en operación, asegurarse que las cubiertas y dispositivos de seguridad estén ubicados en sus respectivos lugares y opere de acuerdo a las instrucciones dadas en este manual.

UL[®] Precauciones, Advertencias e Instrucciones

Advertencias para el Cableado y Secciones de Cables

Las Advertencias e Instrucciones de esta sección, resumen los procedimientos necesarios para asegurar que la instalación del inverter cumpla con las disposiciones establecidas por Underwriters Laboratories®.

La serie de Inverters SJ7002 es del tipo abierto con 3 fases de entrada y salida, siendo para uso interior. El inverter proporciona tensión y frecuencia, para controlar un motor de CA. El inverter puede mantener constante la relación tensión frecuencia a fin de lograr la máxima capacidad del motor en todo el rango de velocidad.



ADVERTENCIA: Usar sólo conductores de Cu (60/75°C) o equivalente.



ADVERTENCIA: Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de entregar más de 100,000 amperes simétricos eficaces, máximo 240 V. Para modelos con sufijo L. Clase 200V.



ADVERTENCIA: Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de entregar más de 100,000 amperes simétricos eficaces, máximo 480 V. Para modelos con sufijo H. Clase 400V.



ADVERTENCIA: El inverter debe ser instalado en un ambiente de grado de polución 2 o equivalente.



ADVERTENCIA: La temperatura ambiente no debe exceder los 50°C.



ADVERTENCIA: El tiempo de descarga de los capacitores es de 10 minutos o más. (Precaución: se debe tener mucho cuidado a fin de evitar el riesgo de shock eléctrico.)



ADVERTENCIA: Cada modelo de inverter trae incluida una protección contra sobre cargas de estado sólido acorde al motor a comandar.

Torque de Apriete y Tamaño de Cable Se dan a continuación los tamaños de cables y el par de apriete para los terminales de campo.

Tensión de Entrada	Motor		Inverter Modelo 200V	Terminales de Potencia (AWG)	Torque	
	HP	kW			ft-lbs	(N-m)
200V	7.5	5.5	SJ700-055LFU2	8	1.8	2.5
	10	7.5	SJ700-075LFU2	6	1.8	2.5
	15	11	SJ700-110LFU2	4	3.6	4.9
	20	15	SJ700-150LFU2	2	3.6	4.9
	25	18.5	SJ700-185LFU2	1	3.6	4.9
	30	22	SJ700-220LFU2	1 o 1/0	6.5	8.8
	40	30	SJ700-300LFU2	2/0 || 2/0 o 1/0 || 1/0	6.5	8.8
	50	37	SJ700-370LFU2	4/0 || 4/0 o 1/0 || 1/0	6.5	8.8
	60	45	SJ700-450LFU2	4/0 || 4/0 o 1/0 || 1/0	6.5	8.8
	75	55	SJ700-550LFU2	2/0 || 2/0	10.1	13.7

Tensión de Entrada	Motor		Inverter Modelo 400V	Terminales de Potencia (AWG)	Torque	
	HP	kW			ft-lbs	(N-m)
400V	7.5	5.5	SJ700-055HFU/E	12	1.8	2.5
	10	7.5	SJ700-075HFU/E	10	1.8	2.5
	15	11	SJ700-110HFU/E	8	3.6	4.9
	20	15	SJ700-150HFU/E	6	3.6	4.9
	25	18.5	SJ700-185HFU/E	6	3.6	4.9
	30	22	SJ700-220HFU/E	6 o 4	3.6	4.9
	40	30	SJ700-300HFU/E	3	3.6	4.9
	50	37	SJ700-370HFU/E	1	6.5	8.8
	60	45	SJ700-450HFU/E	1	6.5	8.8
	75	55	SJ700-550HFU/E	2/0	6.5	8.8

Calibre de interruptor y Fusibles

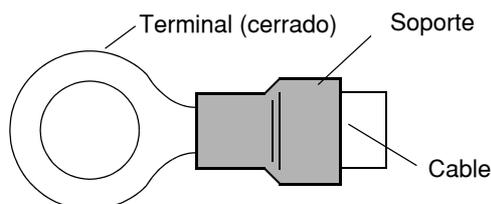
Las conexiones de entrada al inverter serán según UL y acordes a los rangos de interruptores de 600V, o a los fusibles, según la tabla dada abajo.

Tensión	Motor		Inverter Modelo 200V	Rango del Fusible o Interruptor	Tensión	Motor		Inverter Modelo 400V	Rango del Fusible o Interruptor
	HP	kW				HP	kW		
200V	7.5	5.5	SJ700-055LFU2	30	400V	7.5	5.5	SJ700-055HFU2/E	40
	10	7.5	SJ700-075LFU2	40		10	7.5	SJ700-075HFU2/E	40
	15	11	SJ700-110LFU2	60		15	11	SJ700-110HFU2/E	40
	20	15	SJ700-150LFU2	80		20	15	SJ700-150HFU2/E	40
	25	18.5	SJ700-185LFU2	100		25	18.5	SJ700-185HFU2/E	50
	30	22	SJ700-220LFU2	125		30	22	SJ700-220HFU2/E	60
	40	30	SJ700-300LFU2	150		40	30	SJ700-300HFU2/E	70
	50	37	SJ700-370LFU2	175		50	37	SJ700-370HFU2/E	90
	60	45	SJ700-450LFU2	225		60	45	SJ700-450HFU2/E	125
75	55	SJ700-550LFU2	250	75	55	SJ700-550HFU2/E	125		

Conectores



ADVERTENCIA: Las conexiones de campo deben ser hechas de acuerdo a UL y CSA, usando conectores cerrados de calibre adecuado. El conector debe ser fijado utilizando la herramienta recomendada por el fabricante del mismo a fin de garantizar su amarre.



Protección del Motor Contra Sobre Carga

Los Inverters Hitachi SJ7002 incorporan protección contra sobre carga de estado sólido, la que depende del ajuste adecuado de los siguientes parámetros:

- B012 “protección térmica electrónica”
- B212 “protección térmica electrónica, 2do motor”
- B312 “protección térmica electrónica, 3er motor”

Ajustar la corriente nominal [Amperes] del motor (es) con los parámetros mencionados arriba. El rango de ajuste es de 0.2 * corriente nominal a 1.2 * corriente nominal.



ADVERTENCIA: Cuando se conectan dos o más motores a un mismo inverter, la protección electrónica contra sobre carga no es efectiva. Instalar un relevo térmico externo para cada motor.

Tabla de Contenidos

Mensajes de Seguridad

Alta Tensión Peligrosa	
Precauciones Generales - Leer Esto Primero!	ii
Índice de Advertencia y Precauciones	iv
Advertencias Generales y Precauciones	ix
UL® Precauciones, Advertencias e Instrucciones	xii

Tabla de Contenidos

Revisiones	xvii
Contactos para Información	xviii

Capítulo 1: Inicio

Introducción	1-2
Especificaciones del Inverter	1-6
Introducción a Variadores de Frecuencia	1-12
Preguntas Frecuentes	1-16

Capítulo 2: Montaje e Instalación

Orientación Sobre el Inverter	2-2
Descripción Básica del Sistema	2-5
Instalación Básica, Paso a Paso	2-6
Test de Arranque	2-19
Uso del Panel Frontal	2-21
Función Parada de Emergencia	2-29

Capítulo 3: Configuración de Parámetros

Elección de un Dispositivo de Programación	3-2
Uso del Teclado	3-3
Grupo "D": Funciones de Visualización	3-6
Grupo "F": Perfil de los Parámetros Principales	3-9
Grupo "A": Funciones Comunes	3-10
Grupo "B": Funciones de Ajuste Fino	3-30
Grupo "C": Terminales Inteligentes	3-49
Grupo "H": Parámetros del Motor	3-65
Grupo "P": Funciones de la Tarjeta de Expansión	3-68
Grupo "U": Menú de Funciones del Usuario	3-73
Códigos de Errores de Programación	3-74

Capítulo 4: Operaciones y Seguimiento

Introducción	4-2
Desacel. Controlada y Alarma p/Pérdida de Alim.	4-4
Conexión a PLCs y Otros Dispositivos	4-7
Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada	4-13
Uso de los Terminales Inteligentes de Salida	4-42
Operación de las Entradas Analógicas	4-63
Operación de las Salidas Analógicas	4-66
Ajustes de las Constantes para Control Vectorial	4-69
Operación del Lazo PID	4-75
Configuración del Inverter para Múltiples Motores	4-76

Capítulo 5: Accesorios del Inverter

Introducción	5-2
Descripción de Componentes	5-3
Frenado Dinámico	5-6

Capítulo 6: Localización de Averías y Mantenimiento

Localización de Averías	6-2
Visualización de Eventos de Disparo, Historia, & Condiciones	6-5
Retornando a los Ajustes por Defecto	6-13
Mantenimiento e Inspección	6-14
Garantía	6-24

Apéndice A: Glosario y Bibliografía

Glosario	A-2
Bibliografía	A-6

Apéndice B: Comunicación Serie

Introducción	B-2
Modo de Comunicación ASCII	B-5
Información de Referencia para la Comunicación	B-18
Modo de Comunicación ModBus	B-21
Listado de datos en ModBus	B-33

Apéndice C: Parámetros y Tablas de Ajuste

Introducción	C-2
Parámetros Ajustados por Teclado	C-2

Apéndice D: Instalación Según CE–EMC

Guía de Instalación Según CE–EMC	D-2
Recomendaciones Hitachi EMC	D-4

Index

Revisiones

Tabla de Revisión Histórica

No.	Comentarios de la Revisión	Fecha	Número del Manual
	Manual Inicial NB206X	Agosto 2008	NB206X

Contactos para Información

Hitachi America, Ltd.
Power and Industrial Division
50 Prospect Avenue
Tarrytown, NY 10591
U.S.A.
Phone: +1-914-631-0600
Fax: +1-914-631-3672

Hitachi Australia Ltd.
Level 3, 82 Waterloo Road
North Ryde, N.S.W. 2113
Australia
Phone: +61-2-9888-4100
Fax: +61-2-9888-4188

Hitachi Europe GmbH
Am Seestern 18
D-40547 Düsseldorf
Germany
Phone: +49-211-5283-0
Fax: +49-211-5283-649

Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.
AKS Building, 3, Kanda Neribeicho
Chiyoda-ku, Tokyo, 101-0022
Japan
Phone: +81-3-4345-6910
Fax: +81-3-4345-6067

Hitachi Asia Ltd.
16 Collyer Quay
#20-00 Hitachi Tower, Singapore 049318
Singapore
Phone: +65-538-6511
Fax: +65-538-9011

Hitachi Industrial Equipment Systems Co, Ltd.
Narashino Division
1-1, Higashi-Narashino 7-chome
Narashino-shi, Chiba 275-8611
Japan
Phone: +81-47-474-9921
Fax: +81-47-476-9517

Hitachi Asia (Hong Kong) Ltd.
7th Floor, North Tower
World Finance Centre, Harbour City
Canton Road, Tsimshatsui, Kowloon
Hong Kong
Phone: +852-2735-9218
Fax: +852-2735-6793

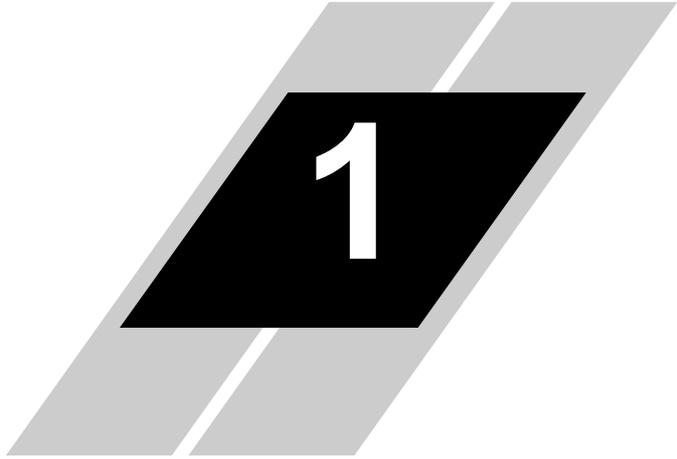


NOTA: Para recibir soporte técnico acerca del Inverter Hitachi comprado, contáctese con su vendedor, oficina de ventas o fábrica. Los datos han sido listados arriba. Por favor prepare la siguiente información, la que puede ser extraída de la etiqueta de características del Inverter:

1. Modelo
2. Fecha de compra
3. Número de fabricación (MFG No.)
4. Síntoma del problema presentado por el Inverter

Si alguno de los ítems de la etiqueta son ilegibles, por favor proporcione a su contacto Hitachi toda otra información que pueda leerse de la etiqueta. A fin de reducir los impredecibles tiempos muertos, recomendamos tener un stock de repuestos.

Inicio



1

En Este Capítulo....	pág
— Introducción	2
— Especificaciones del Inverter	6
— Introducción a Variadores de Frecuencia	12
— Preguntas Frecuentes.....	16

Introducción

Principales Características

Felicitaciones por su compra del inverter Hitachi Serie SJ7002! Este inverter ha sido diseñado y construido para proporcionar la más alta performance. La caja que lo contiene es notablemente pequeña comparada con la potencia de motor comandada. La serie SJ7002 incluye más de 20 modelos que cubren las potencias desde 1/2 HP a 200 HP, en alimentación de 230 VCA o 480 VCA. Las principales características son:

- Inverters clase 200V y clase 400V
- Versiones para U.S.A. o Europa
- Control Vectorial sin Sensor
- Circuito de frenado regenerativo
- Diferentes modelos de teclado para operaciones de RUN/STOP, control y ajuste de parámetros
- Puerto RS-422 apto para configuración vía PC o bus de campo
- 16 niveles programables de velocidad
- Constantes del motor programables en forma manual o mediante auto ajuste
- Control PID que permite ajustar automáticamente la velocidad del motor para mantener constante la variable de proceso

El diseño de los inverters Hitachi supera muchas de las tradicionales relaciones entre la velocidad, torque y eficiencia. Sus principales características son:

- Alto par de arranque, más del 150% del nominal
- Operación continua al 100% del par dentro del rango 1:10 de velocidad (6/60Hz / 5/50Hz) sin necesidad de modificar la potencia “derating” del motor
- Los modelos desde 0.4–22kW (1/2 a 30 hp) tienen incorporada la unidad de frenado
- Selección de ON/OFF de ventiladores que prolongan su vida útil

Se dispone de una completa gama de accesorios que completan su aplicación:

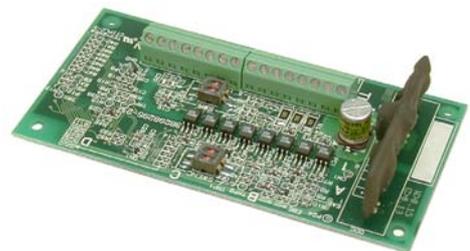
- Operador remoto digital
- Tarjeta de expansión para encoder
- Resistencias de frenado
- Filtros de ruido de radio
- Filtros de acuerdo a CE
- Tarjeta de interfases I/O y para redes (próximamente)



Modelo SJ700-110HFU2 (Versión U.S.A.)



Modelo SJ700-037HFE2 (Versión Europea)



Tarjeta de Expansión - Encoder

Operador Digital Componentes

La serie de inversores SJ700z tiene un teclado extraíble (llamado operador digital) en su panel frontal. El tipo de teclado con que es provisto en inverter depende del país o del continente al que está dirigido y del tipo de modelo de equipo. El panel operador digital se ubica en un alojamiento destinado al efecto. Por esta razón, el inverter viene con un panel adaptador que permite el montaje del teclado según se ve abajo.

Este panel extraíble puede ser montado según NEMA para uso en intemperie, por ejemplo. Dos insertos en su parte posterior facilitan la fijación externa. Un corto cable conecta luego la unidad con el equipo. Ver como instalar y usar este teclado, como así también los cables correspondientes en el Capítulo 3.



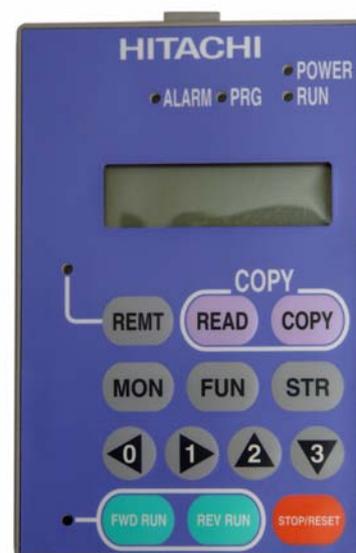
Operador Digital OPE-SRE normal para los modelos -LFU -HFU



Operador Digital OPE-S normal para los modelos -HFE

La unidad operadora/copiadora opcional ocupa el alojamiento completo del panel frontal del inverter. Tiene además la posibilidad de leer (descargar) los parámetros ajustados en el inverter en su memoria. Luego, se puede conectar la unidad a otros inversores y escribir (cargar) los parámetros guardados en el otro equipo. Para los OEMs es especialmente útil ya que se pueden programar equipos iguales muy rápidamente.

Existen otros operadores digitales especiales para determinadas aplicaciones. Contáctese con su distribuidor Hitachi local para más detalles.



Operador Digital Opcional / Unidad de Copiado SRW-0EX

Componentes Removibles

La serie de inversers SJ7002 está diseñada para brindar una larga vida de servicio. Varios componentes son removibles, como se ve abajo, para facilitar su reemplazo. Los detalles de como y cuando se deben reemplazar se muestran en los capítulos correspondientes.



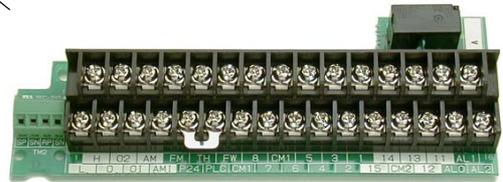
Ventilador
(Ver Capítulo 6)



Operador Digital y Panel Adaptador
(Ver Capítulo 3)



Ventilador auxiliar (en algunos modelos)



Panel de terminales de control
(Ver Capítulo 4)



Banco de Condensadores
(Ver Capítulo 6)



Placa de entrada de cables
(Ver Capítulo 2)

Etiqueta de Características y Aprobaciones

El inverter Hitachi SJ700z tiene su etiqueta ubicada sobre la derecha del cuerpo principal, (ver foto). Asegúrese que los datos de la etiqueta coincidan con la tensión de su fuente de alimentación, con el motor a ser usado y con las características de su aplicación.



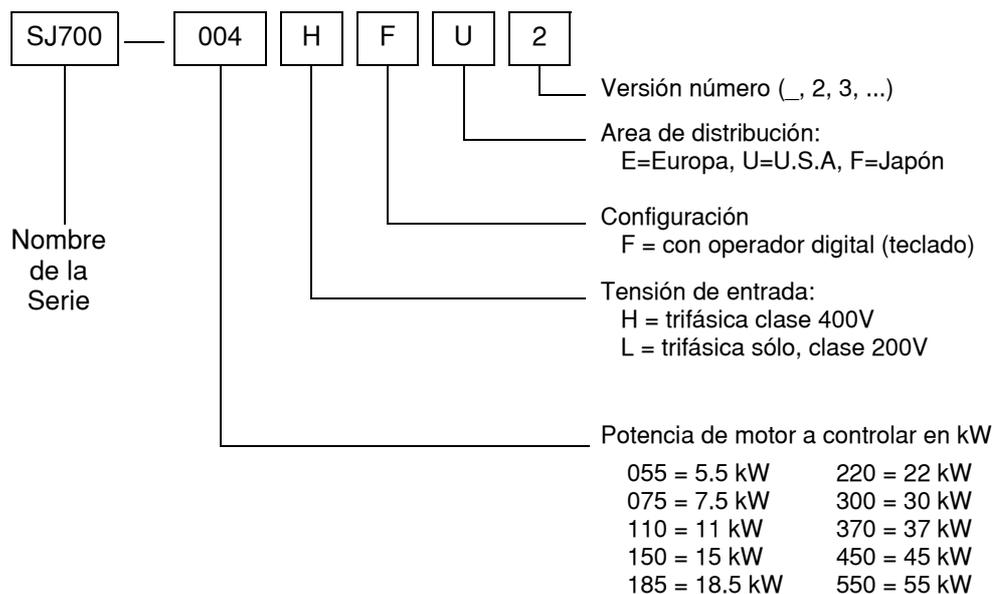
Etiqueta de Características

- Modelo del Inverter
- Potencia del motor aplicable
- Valores nominales de entrada: frecuencia, tensión, fases, corriente
- Valores nominales de salida: frecuencia, tensión, corriente
- Códigos de fabricación: lote número, fecha, etc.



Convención para la Designación del Modelo

El modelo de inverter contiene suficiente información acerca de las características de operación del mismo. Ver indicaciones abajo:



Especificaciones del Inverter

Modelos Clase 200V

Notar que las “Especificaciones Generales” en pág. 1-9 cubren todos los inverters SJ7002 al igual que las notas al pie de la tabla. Los modelos clase 200V de -055 a -220LFU2 (7.5 a 30 HP) incluyen unidades de frenado dinámico (ver “Frenado Dinámico” en pág. 5-6).

Item		Especificaciones de la Clase 200V					
SJ7002, modelo 200V, Versión U.S.A.		055LFU2	075LFU2	110LFU2	150LFU2	185LFU2	220LFU2
Motor aplicable, 4-polos *2	HP	7.5	10	15	20	25	30
	kW	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Potencia nominal, kVA, 200V / 240V		8.3 / 9.9	11.0 / 13.3	15.9 / 19.1	22.1 / 26.6	26.3 / 31.5	32.9 / 39.4
Tensión nominal de entrada		3-fases: 200 a 240V +10%/-15%, 50/60 Hz ±5%					
Corriente nominal de entrada (A)		26	35	51	70	84	105
Tensión nominal de salida *3		3-fases (3-cables) 200 a 240V (según la tensión de entrada)					
Corriente nominal de salida (A)		24	32	46	64	76	95
Capacidad de sobre carga, I de salida (A)		150% por 60 seg., 200% por 3 seg.					
Eficiencia a 100% de salida, %		94.4	94.6	94.8	94.9	95.0	95.0
Potencia de pérdida, aproximada (W)	a 70% de salida	242	312	435	575	698	820
	a 100% de salida	325	425	600	800	975	1150
Frenado dinámico % de torque aprox., tiempo corto *7	s/res. externa	20	20	10	10	10	10
	c/res. externa	100	80	70	80	60	50
Mínima resistencia externa	Ω	16	10	10	7.5	7.5	5
Frenado por CC		Ajustable en frecuencia, tiempo y fuerza					
Filtrado eléctrico		Filtro EMC incluido y reactor de fase cero incluido					
Peso	kg / lb	6 / 13.2	6 / 13.2	6 / 13.2	14 / 30.8	14 / 30.8	14 / 30.8

Item		Especificaciones de la Clase 200V, continuación			
SJ7002, modelo 200V, Versión U.S.A.		300LFU2	370LFU2	450LFU2	550LFU2
Motor aplicable, 4-polos *2	HP	40	50	60	75
	kW	30	37	45	55
Potencia nominal, kVA, 200V / 240V		41.9 / 50.2	50.2 / 60.2	63.0 / 75.6	76.2 / 91.4
Tensión nominal de entrada		3-fases: 200 a 240V +10%/-15%, 50/60 Hz ±5%			
Corriente nominal de entrada (A)		133	160	200	242
Tensión nominal de salida *3		3-fases (3-cables) 200 a 240V (según la tensión de entrada)			
Corriente nominal de salida (A)		121	145	182	220
Capacidad de sobre carga, I de salida (A)		150% por 60 seg., 200% por 3 seg.			
Eficiencia a 100% de salida, %		95.0	95.1	95.1	95.1
Potencia de pérdida, aproximada (W)	a 70% de salida	1100	1345	1625	1975
	a 100% de salida	1550	1900	2300	2800
Frenado dinámico % de torque aprox., tiempo corto *7	s/unidad externa	10%	10%	10%	% 10
	c/unidad externa	55-110%	45-90%	35-75%	30-60%
Frenado por CC		Ajustable en frecuencia, tiempo y fuerza			
Filtrado eléctrico		Filtro EMC incluido y reactor de fase cero incluido			
Peso	kg / lb	22 / 48.4	30 / 66	30 / 66	43 / 94.6

Modelos Clase 400V

Notar que las “Especificaciones Generales” en pág. 1-9 cubren todos los inversers SJ7002 al igual que las notas al pie de la tabla. Los modelos clase 400V de -055 a -220HFU2 (7.5 a 30 HP) incluyen unidades de frenado dinámico (ver “Frenado Dinámico” en pág. 5-6).

Inicio

Item		Especificaciones de la Clase 400V					
SJ7002, modelo 400V	Versión U.S.A.	055HFU2	075HFU2	110HFU2	150HFU2	185HFU2	220HFU2
	Versión europea	055HFE2	075HFE2	110HFE2	150HFE2	185HFE2	220HFE2
Motor aplicable, 4-polos *2	HP	7.5	10	15	20	25	30
	kW	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Potencia nominal, kVA, 400 / 480V		8.3 / 9.9	11 / 13.3	15.9/19.1	22.1 / 26.6	26.3 / 31.5	33.2 / 39.9
Tensión nominal de entrada		3-fases (3-cables) 380 a 480V +10/-15%, 50/60 Hz ±5%					
Corriente nominal de entrada (A)		13	18	25	35	42	53
Tensión nominal de salida *3		3-fases (3-cables): 380 a 480V (según la tensión de entrada)					
Corriente nominal de salida (A)		12	16	23	32	38	48
Capacidad de sobre carga, I de salida (A)		150% por 60 seg., 200% por 3 seg.					
Eficiencia a 100% de salida, %		94.4	94.6	94.8	94.9	95.0	95.0
Potencia de pérdida, aproximada (W)	a 70% de salida	242	312	435	575	698	820
	a 100% de salida	325	425	600	800	975	1150
Frenado dinámico % de torque aprox., tiempo corto *7	s/res. externa	20	20	10	10	10	10
	c/res. externa	100	80	80	80	70	50
Mínima resistencia externa	Ω	70	70	50	35	35	35
Frenado por CC		Ajustable en frecuencia, tiempo y fuerza					
Filtrado eléctrico		Filtro EMC incluido y reactor de fase cero incluido					
Peso	kg / lb	3.5 / 7.7	5 / 11	5 / 11	12 / 26.4	12 / 26.4	12 / 26.4

Item		Especificaciones de la Clase 400V, continuación			
SJ7002, modelo 400V	Versión U.S.A.	300HFU2	370HFU2	450HFU2	550HFU2
	Versión europea	300HFE2	370HFE2	450HFE2	550HFE2
Motor aplicable, 4-polos *2	HP	40	50	60	75
	kW	30	37	45	55
Potencia nominal, kVA, 400 / 480V		40.1 / 48.2	51.9 / 62.3	62.3 / 74.8	76.2/91.4
Tensión nominal de entrada		3-fases (3-cables) 380 a 480V +10/-15%, 50/60 Hz ±5%			
Corriente nominal de entrada (A)		64	83	99	121
Tensión nominal de salida *3		3-fases (3-cables): 380 a 480V (según la tensión de entrada)			
Corriente nominal de salida (A)		58	75	90	110
Capacidad de sobre carga, I de salida (A)		150% por 60 seg., 200% por 3 seg.			
Eficiencia a 100% de salida, %		95.1	95.1	95.1	95.1
Potencia de pérdida, aproximada (W)	a 70% de salida	1100	1345	1625	1975
	a 100% de salida	1550	1900	2300	2800
Frenado dinámico % de torque aprox., tiempo corto *7	s/unidad externa	10%	10%	10%	10%
	c/unidad externa	110-170%	90-150%	70-120%	60-100%
Frenado por CC		Ajustable en frecuencia, tiempo y fuerza			
Filtrado eléctrico		Filtro EMC incluido y reactor de fase cero incluido			
Peso	kg / lb	20 / 44	30 / 66	30 / 66	50 / 110

Notas al pie, tanto de las tablas precedentes como siguientes:

Nota 1: El método de protección es conforme a JEM 1030.

Nota 2: Se refiere a motores normales Hitachi de 3 fases, 4 polos. Cuando se usan otros motores, se debe tener cuidado en verificar la corriente nominal del motor (50/60 Hz) a fin de no exceder la corriente nominal del inverter.

Nota 3: La tensión de salida decrece acorde a la tensión de entrada (excepto cuando se usa la función AVR). En ningún caso la tensión de salida puede ser superior a la de entrada.

Nota 4: Si se va trabajar a más de 50/60 Hz, verificar antes con el fabricante del motor la posibilidad de poder hacerlo.

Nota 5: Cuando se usa control SLV, por favor ajustar la frecuencia de portadora a más de 2.1 kHz.

Nota 6: A tensión nominal cuando se usa un motor Hitachi normal de 3 fases, 4 polos (cuando se selecciona control vectorial sin sensor—SLV).

Nota 7: El par de frenado vía capacitores es el promedio de par de desaceleración a tiempos cortos (parando desde 50/60 Hz como está indicado). No es par de frenado a regeneración continua. El promedio del par de desaceleración varía con las pérdidas del motor. Este valor decrece si se opera a más de 50 Hz. Si se requiere un par de frenado regenerativo grande, se debe usar la unidad y resistencia de frenado regenerativo.

Nota 8: El comando de frecuencia tendrá su valor máximo a 9.8V para la entrada de tensión 0 a 10 VCC, o a 19.6 mA para la entrada de corriente 4 a 20 mA. Si esta característica no fuera satisfactoria para su aplicación, contáctese con su representante de Hitachi.

Nota 9: La temperatura de almacenamiento, se refiere tiempos cortos durante el transporte.

Nota 10: Conforme al método de ensayo especificado JIS C0911 (1984). Para los modelos no contemplados en la especificación contáctese con su representante de Hitachi.

Note 11: La norma NEMA 1 se aplica hasta 22kW. Se requiere una caja de entrada adicional para los modelos de 30kW a 55kW para cumplir con NEMA 1.

Especificaciones Generales

La tabla siguiente (continua en la página siguiente) se aplica a todos los modelos de SJ700z.

Item		Especificaciones Generales	
Tipo de protección *1, *11		IP20 (NEMA 1)	
Método de control		Control de onda senoidal línea a línea con modulación de ancho de pulso (PWM)	
Rango de frecuencia de salida *4		0.1 a 400 Hz	
Exactitud de frecuencia		Comando digital: $\pm 0.01\%$ de la frecuencia máxima Comando analógico: $\pm 0.2\%$ ($25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$)	
Resolución en el ajuste de frecuencia		Digital: ± 0.01 Hz; Analóg: (frecuencia máxima)/4000, terminal [O]: 12-bit 0 a 10V; terminal [OI]: 12-bit, 4-20mA; terminal [O2]: 12-bit -10 a +10V	
Característica Tensión/frecuencia *5		V/F opcionalmente variable (30 a 400Hz), control V/F (torque constante, torque reducido), control vectorial sin sensor, control vectorial sin sensor con dominio de 0-Hz	
Fluctuación de velocidad		$\pm 0.5\%$ (control vectorial sin sensor o control vectorial sin sensor con dominio de 0-Hz)	
Tiempo de aceleración/desaceleración		0.01 a 3600 seg., (perfiles seleccionables, acel./desacel), dos estados de acel./desacel.	
Torque de arranque *6		200% a 0.3 Hz (SLV o con dominio de 0Hz), 150% a 0 Hz en SLV, con motor un tamaño menor), 100% a 0 Hz (con realimentación)	
Rango de la frecuencia de portadora		0.5 a 15.0 kHz	
Frenado por CC		Selección de la frecuencia de inicio en desaceleración, vía terminal externo (selección de la fuerza, tiempo y frecuencia de operación)	
Capacidad de sobre carga (corriente de salida)		150% por 60 segundos, 200% (180% para 75kW / 100HP o mayor) por 0.5 segundos	
Señales de entrada	Ajuste de frec.	Panel operador	Teclas Up y Down / Ajuste de valores
		Potenciómetro	Ajuste analógico vía potenciómetro u operador digital
		Señal externa *8	0 a 10 VCC y -10 a +10 VCC (impedancia de entrada 10k Ohms), 4 a 20 mA (impedancia de entrada 250 Ohms), Potenciómetro (1k a 2k Ohms, 2W)
		Puerto serie	Interfase RS485
	Orden de FW/RV	Panel operador	Tecla Run / Tecla Stop (función de cambio FW/RV)
		Señal externa	Terminal FW Marcha/Stop (contacto NA), Terminal RV por asignación (NC/NA), disponibilidad de comando por tres cables
		Puerto serie	Interfase RS485
	Entradas inteligentes 8 terminales con funciones asignables	RV (reversa marcha/stop), CF1~CF4 (multi-velocidades), JG (impulso), DB (frenado externo por CC), SET (2do motor), 2CH (2da acel./desacel.), FRS (giro libre), EXT (disparo externo), USP (protección contra arranque intempestivo), CS (cambio a fuente comercial), SFT (bloqueo de software), AT (selección de entrada tensión/corriente), SET3 (3er motor), RS (reset), STA (arranque por 3-cables), STP (parada por 3 cables), F/R (FW/RV por 3 cables), PID (PID ON/OFF), PIDC (PID reset), CAS (control de ganancia), UP (control remoto de Up), DWN (control remoto de Down), UDC (control remoto de borrado), OPE (control por operador digital), SF1-SF7 (Multi velocidad por bits 0-7), OLR (límite de sobre carga), TL (habilitación del limitador de torque), TRQ1 (selección del limitador de torque 1, LSB), TRQ2 (selección del limitador de torque 2, MSB), PPI (selección del modo Proporcional / Proporcional/Integral), BOK (señal de confirmación de freno), ORT (Orientación), LAC (LAC: LAD cancelación), PCLR (reset de la desviación), STAT (habilitación de la entrada por tren de pulsos), ADD (suma de frecuencia), F-TM (control por terminales), ATR (admisión de entrada de comando de torque), KHC (borrado de la potencia acumulada), SON (servo ON), FOC (pre-excitación), MI1 (entrada general 1), MI2 (entrada general 2), MI3 (entrada general 3), MI4 (entrada general 4), MI5 (entrada general 5), MI6 (entrada general 6), MI7 (entrada general 7), MI8 (entrada general 8), AHD (retención del comando analógico), NO (no seleccionar)	
	Entrada para termistor	Un terminal determinado (característica PTC)	

Item		Especificaciones Generales
Señales de salida	Salidas inteligentes (5 terminales a colector abierto con funciones asignables y una salida a relé con contacto NA-NC)	RUN (señal de marcha), FA1 (arribo a frecuencia tipo 1 – velocidad constante), FA2 (arribo a frecuencia tipo 2 – sobre frecuencia), OL (señal de aviso de sobre carga 1), OD (control de desviación del lazo PID), AL (alarma), FA3 (arribo a frecuencia tipo 3 – a la frecuencia), OTQ (señal de sobre torque), IP (señal de falta instantánea de tensión), UV (señal de baja tensión), TRQ (límite de torque), RNT (sobre tiempo de operación), ONT (sobre tiempo de alimentación), THM (alarma térmica), BRK (señal de freno), BER (error de freno), ZS (detección de velocidad cero), DSE (máxima desviación de velocidad), POK (posicionamiento completo), FA4 (arribo a frecuencia tipo 4 – sobre frecuencia tipo 2), FA5 (arribo a frecuencia tipo 5 – a frecuencia 2), OL2 (señal de sobre carga 2), FBV (comparación PID), NDc (desconexión de la comunicación), LOG1 (resultado lógico 1), LOG2 (resultado lógico 2), LOG3 (resultado lógico 3), LOG4 (resultado lógico 4), LOG5 (resultado lógico 5), LOG6 (resultado lógico 6), WAC (advertencia de la vida del capacitor), WAF (reducción en la velocidad del ventilador), FR (señal de inicio de contacto), OHF (advertencia de sobre temperatura en el disipador), LOC (señal de baja corriente), MO1 (salida general 1), MO2 (salida general 2), MO3 (salida general 3), MO4 (salida general 4), MO5 (salida general 5), MO6 (salida general 6), IRDY (inverter listo), FWR (señal de rotación en directa), RVR (señal de rotación inversa), MJA (señal de falla mayor), Terminales 11-13 u 11-14 configurados automáticamente como AC0-AC2 o AC0-AC3 para la selección del código de alarma
	Monitoreo de los terminales inteligentes de salida	Monitoreo analógico de tensión, monitoreo analógico de corriente (resolución 8) y salida PWM, en los terminales [AM], [AMI], [FM]
Valores a visualizar		Frecuencia de salida, corriente y torque del motor, valor convertido de frecuencia de salida, disparos histórico, condición de terminales E/S, potencia y otros parámetros
Otros parámetros ajustables		Ajuste libre V/F (hasta 7 puntos), límite superior/inferior de frecuencia, saltos de frecuencia, curvas de acel/desacel, ajuste manual del par y frecuencia a la que se aplica, ajuste del medidor analógico, frecuencia de arranque, frecuencia de portadora, nivel térmico electrónico, cero de la frecuencia externa de salida, inicio de la entrada de ajuste de frecuencia, selección de la entrada analógica, re arranque luego de salir de servicio, re arranque luego de faltar la alimentación, varias señales de salida, arranque a tensión reducida, restricción de sobre carga, valores por defecto (USA, Europa, Japón), desaceleración y parada luego de faltar alimentación, función AVR, control “fuzzy”, auto-ajuste (on-line/off-line), operación de alto-torque para multi-motor (control vectorial sin sensor para dos motores por un inverter)
Funciones de protección		Sobre corriente, sobre carga, sobre carga en resistencia de frenado, sobre tensión, error de EEPROM, baja tensión, CT (transf. de corriente), error de CPU, disparo externo, error USP, falla a tierra, sobre tensión de entrada, falta instantánea de tensión, error en tarjeta de expansión 1, error en tarjeta de expansión 2, protección térmica del inverter, detección de falta de fase, error de IGBT, disparo por termistor
Ambiente	Temperatura (*9)	Operación (ambiente): -10 a 50°C / Almacenamiento: -20 a 65°C
	Humedad	20 a 90% (sin condensación)
	Vibración *10	Modelos SJ700-055xxx a 220xxx: 5.9 m/s ² (0.6G), 10 a 55 Hz Modelos SJ700-300xx a 550xxx: 2.94 m/s ² (0.3G), 10 a 55 Hz
	Localización	Altitud 1,000 m o menos, interior (libre de gases corrosivos o polvo)
Color		Gris
Accesorios	Realimentación PCB	SJ-FB (control vectorial a lazo cerrado con sensor)
	Entradas digitales PCB	SJ-DG (4-dígitos BCD / 16-bit binario)
	DeviceNet	Función de red DeviceNet
	LonWorks	Función de red LonWorks
	Profibus-DP	Función de red Profibus-DP
	Otros accesorios opcionales	Filtros EMI, reactores de entrada/salida, reactores CC, filtro de radio, resistencias de frenado, unidades de frenado, filtro LCR, cables de comunicación
Dispositivos operadores		OPE-SRE (4-dígitos LED con potenciómetro) / OPE-S (4-dígitos LED c/s potenciómetro), Opcional: OPE-SR (4-dígitos LED con potenciómetro, Japonés/Inglés), SRW-0EX Multi lenguaje con función de copiado (Inglés, Español, Francés, Alemán, Italiano y Portugués)

Rango de Señales

Rangos detallados están en “Especificaciones de Control y Conexiones Lógicas” en pág. 4–10.

Señal / Contacto	Rango
Fuente interna para las entradas	24VCC, 100 mA máximo
Entradas lógicas programables	27VCC máximo, impedancia de entrada 4.7k Ω
Salidas lógicas programables	Tipo colector abierto, 50mA máx. corriente de ON, 27 VCC máxima tensión de OFF
Entrada por termistor	Mínima potencia de Termistor 100mW
Salida PWM	0 a 10VCC, 1.2 mA máx., 50% de ciclo de actividad
Tensión analógica de salida	0 a 10VCC, 2 mA máx.
Salida analógica de corriente	4-20 mA, impedancia a carga nominal 250 Ω
Entrada analógica de corriente	Rango 4 a 19.6 mA, 20 mA nominal
Entrada analógica de tensión unipolar	Rango 0 a 9.6 VCC, 10VCC nominal, 12VCC máx., impedancia de entrada 10 k Ω
Entrada analógica de tensión bipolar	Rango -9.6 a 9.6 VCC, \pm 10VDC nominal, \pm 12VDC máx., impedancia de entrada 10 k Ω
+10V de referencia analógica	10VCC nominal, 10 mA máximo
Relé de alarma, normal cerrado	Máxima carga: 250VCA, 2A; 30VCC, 8A carga resistiva 250VCA, 0.2A; 30VCC, 0.6A carga inductiva Carga mínima: 100 VCA, 10mA; 5VCC, 100mA
Relé de alarma, normal abierto	250VCA, 1A; 30VCC 1A máx. carga resistiva / 250VCA, 0.2A; 30VCC, 0.2A máx. carga inductiva Carga mínima: 100 VCA, 10mA; 5VCC, 100mA

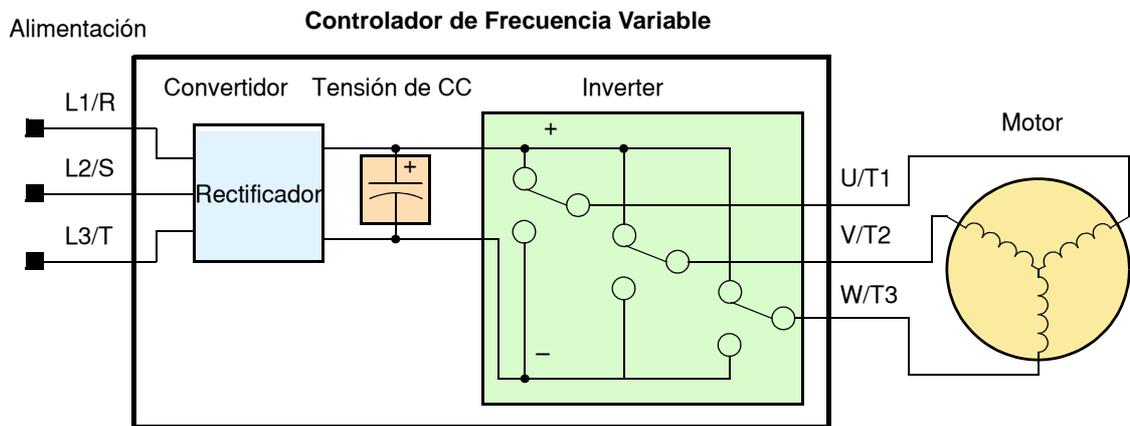
Introducción a Variadores de Frecuencia

El Propósito de Controlar la Velocidad en la Industria

- Los inversores Hitachi permiten controlar la velocidad de motores trifásicos a inducción de CA. Ud. conecta la alimentación al inversor y el inversor al motor. Muchas aplicaciones se benefician con la regulación de velocidad, en varios aspectos:
- Ahorro de Energía - HVAC
- Necesidad de coordinar velocidades con procesos adyacentes—textiles e impresión
- Necesidad de controlar la aceleración y desaceleración (par)
- Cargas sensibles - elevadores, procesadores de comida, actividades farmacéuticas

Qué es un Inverter?

El término *inverter* y *controlador de frecuencia variable* están relacionados y son intercambiables. Un controlador electrónico para motores de CA puede controlar la velocidad por medio de la *variación de la frecuencia* de alimentación al motor. Un inverter, en general, es un dispositivo que convierte CC en CA. La figura debajo, muestra como los controladores de frecuencia variable emplean un inversor interno. El equipo primero convierte CA en CC a través de un puente rectificador, creando una tensión interna de CC. Luego el circuito inversor convierte la CC en CA otra vez para alimentar al motor. El inverter puede variar su frecuencia de salida y su tensión de salida a fin de controlar la velocidad del motor.

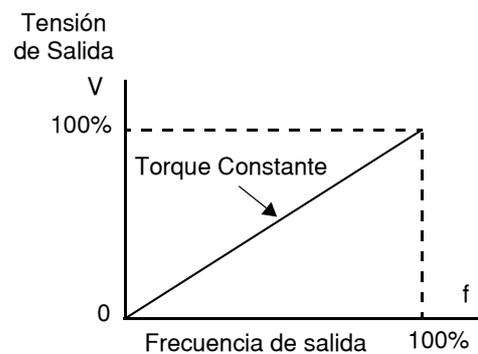


El dibujo simplificado del inverter mostrado presenta tres contactos conmutadores. En los inversores Hitachi, los contactos inversores son IGBTs (transistores bipolares de compuerta aislada “insulated gate bipolar transistors”). Usando un algoritmo de conmutación, el microprocesador maneja la operación de los IGBTs (ON y OFF) a muy alta velocidad creando la forma de onda deseada a la salida. La inductancia de los bobinados del motor ayuda a suavizar los pulsos.

Torque y Operación a Relación Volts/Hertz Constante

En el pasado, los controladores variables de frecuencia trabajaban a lazo abierto (escalar) como técnica de control de velocidad. La operación a relación tensión/frecuencia constante, mantiene fija la relación entre la tensión y la frecuencia aplicadas. En estas condiciones, los motores a inducción de CA mantienen constante el par durante todo el rango de operación. Para algunas aplicaciones, la técnica escalar fue adecuada.

Hoy, con el advenimiento de sofisticados microprocesadores y procesadores de señales digitales (DSPs), es posible controlar la velocidad y el par de los motores a inducción de CA con una exactitud sin precedentes. El SJ7002 utiliza estos dispositivos para realizar los complejos cálculos matemáticos requeridos para alcanzar un comportamiento superior. La técnica está referida al *control vectorial sin sensor*. Esta le permite al inverter controlar la tensión y corriente de salida continuamente y la



relación entre ambas. Desde aquí calcula matemáticamente los dos vectores de corriente. Un vector es el relacionado con la corriente de flujo y el otro con la corriente de par. La habilidad de controlar separadamente estos dos vectores es la que le permite al SJ7002 desarrollar un comportamiento excepcional a muy bajas velocidades.

Entrada al Inverter y Alimentación Trifásica



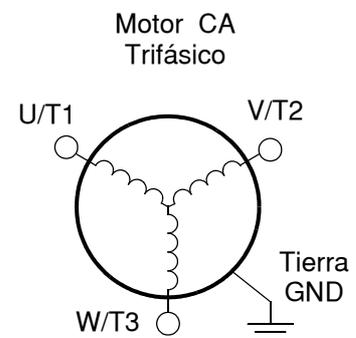
La serie SJ7002 de inversers Hitachi incluye dos subgrupos: la clase 200V y la clase 400V. Los equipos descritos en este manual se pueden usar tanto en USA como en Europa, aunque el nivel de tensión comercial puede variar ligeramente de país a país. Un inverter clase 200V requiere (nominal) entre 200 y 240VCA, y uno de la clase 400V, entre 380 y 480VCA. Todos los inversers SJ300 requieren alimentación trifásica, tanto los de la Clase 200V como los de la clase 400V.

IDEA: Si su aplicación sólo dispone de alimentación monofásica para potencias de hasta 3HP, referirse a los inverter SJ200 clase 200V.

La terminología común acepta por alimentación monofásica a Línea (L) y Neutro (N). Las conexiones trifásicas están designadas como Línea 1 [R/L1], Línea 2 [S/L2] y Línea 3 [T/L3]. En cualquier caso, la alimentación deberá incluir la conexión a tierra. Esta conexión de tierra deberá ser hecha tanto al inverter como al motor (ver “Cableado entre el Inverter y el Motor” en pág. 2-18).

Salida del Inverter al Motor

El motor de CA debe ser conectado sólo a la salida del inverter. Los terminales de salida son los únicos marcados con las etiquetas U/T1, V/T2, y W/T3 (para diferenciarlos de la entrada). Esto corresponde a las designaciones típicas de las conexiones de motor T1, T2, y T3. Normalmente no es necesario conectar un borne determinado del inverter a un borne determinado del motor. La consecuencia directa de intercambiar los bornes, es el sentido de giro del motor. En aplicaciones donde el giro en reversa pueda ocasionar daños a los equipos o lesiones a las personas, se recomienda verificarlo antes de llevar el equipo a plena velocidad. Por seguridad hacia las personas, debe conectarse el inverter a tierra a través de los conectores destinados al efecto en la parte inferior del mismo.



Notar que en las tres conexiones preparadas para el motor, no hay bornes marcados como “Neutro” o “Retorno”. El motor representa para el inverter una impedancia balanceada “Y”, por lo que no necesita un retorno separado. En otras palabras, cada una de las tres conexiones de línea sirve como retorno de las otras dos.

Los inversers Hitachi son dispositivos robustos y confiables. La intención es que el inverter asuma el control de la potencia de alimentación al motor en operaciones normales. Por lo tanto, este manual aconseja no cortar la alimentación al inverter *mientras que el motor está operando* (a menos que sea una emergencia). Además, no instalar o usar dispositivos de desconexión entre el inverter y el motor, (excepto para protección térmica). Por supuesto, dispositivos tales como fusibles, deben ser diseñados para interrumpir la alimentación en caso de mal funcionamiento, según lo requieran las regulaciones locales y las regulaciones de NEC.

Funciones y Parámetros Inteligentes

Gran parte de este manual está destinado a describir como usar las funciones del inverter y como configurar sus parámetros. El inverter es un micro procesador controlado y tiene muchas funciones independientes. El micro procesador tiene incorporada una EEPROM para el almacenamiento de parámetros. El panel frontal del inverter proporciona acceso a todas las funciones y parámetros a las que además se puede acceder a través de otros dispositivos. El nombre general para estos dispositivos es *operador digital*, o *panel operador digital*. El Capítulo 2 mostrará como arrancar el motor usando un mínimo de funciones o parámetros.

El operador opcional de lectura/escritura permite volcar el contenido de la EEPROM del inverter al programador. Esta característica es particularmente útil para los OEMs cuando se necesita duplicar la programación de un inverter en otros, ahorrando mano de obra.



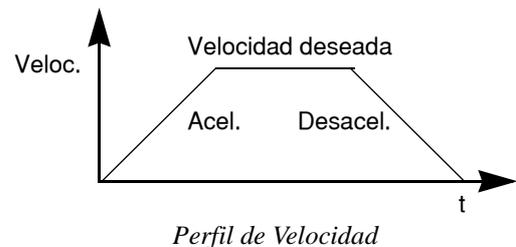
Frenado

En general, el frenado es una fuerza que procura retardar o detener el giro del motor. Por lo tanto, esto está asociado a la desaceleración del motor, pero también se puede presentar cuando la carga hace girar al motor a más velocidad que la propia (sobre velocidad). Si es necesario que el motor y la carga desaceleren más rápidamente que lo que lo harían en forma natural, recomendamos instalar una unidad adicional de frenado regenerativo. La unidad de frenado dinámico (incluida en ciertos modelos de SJ7002) envía el exceso de energía a un resistor para reducir la velocidad del motor y la carga (ver “Introducción” en pág. 5-2 y “Frenado Dinámico” en pág. 5-6 para más información). El inverter SJ7002 podría no ser adecuado para cargas que continuamente están produciendo sobre velocidad (contacte a su representante de Hitachi).

Los parámetros del inverter incluyen tiempos de aceleración y desaceleración que pueden ser ajustados de acuerdo a cada aplicación. Para cada inverter, motor y carga en particular habrá un tiempo de aceleración y desaceleración que más convendrá a cada caso.

Perfiles de Velocidad

El inverter SJ7002 es capaz de sofisticados controles de velocidad. Una representación gráfica de esta capacidad lo ayudará a entender y configurar los parámetros asociados. Este manual muestra gráficos de perfiles de velocidad usados en la industria (derecha). En el ejemplo, aceleración es la rampa hasta alcanzar la velocidad programada, mientras que desaceleración es la rampa hasta parar.

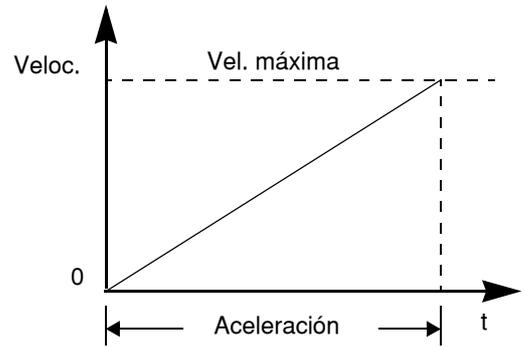


La aceleración y desaceleración especifican el tiempo requerido para pasar de cero a velocidad máxima y viceversa. La pendiente resultante (velocidad sobre tiempo) es la aceleración o desaceleración. Un aumento en la frecuencia de salida se ve en la pendiente de aceleración, mientras que una reducción en la de desaceleración. La pendiente de aceleración o desaceleración dependerá del tiempo y de la frecuencia de arranque y finalización.

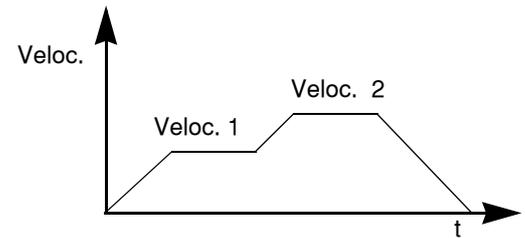
Por ejemplo, si el tiempo de aceleración es de 10 seg, ese será el tiempo que tarde en ir desde 0 Hz a 60 Hz.

El inverter SJ7002 puede almacenar hasta 16 velocidades fijas. Además los tiempos de aceleración y desaceleración se pueden fijar en forma separada. Un perfil de multi velocidad (derecha) usa dos o más velocidades fijas, las que pueden ser seleccionadas a través de los terminales inteligentes de entrada. Este control externo se aplica a velocidades fijadas con anterioridad. Las velocidades seleccionadas pueden ser infinitamente variables para lo cual se puede usar un potenciómetro, la entrada de tensión 0-10 Vcc o la entrada de corriente 4-20 mA, según se desee.

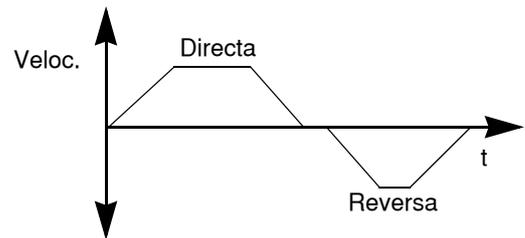
El inverter puede comandar el motor en cualquier dirección. Separadamente, los comandos FW y RV seleccionan el sentido de giro. En el ejemplo se ve el giro en un sentido seguido del giro en sentido contrario de corta duración. La velocidad está dada en forma analógica o digital, mientras que la dirección se establece a través de los terminales FWD y REV.



Tiempo de Aceleración



Perfil de Multi-velocidad



Perfil Bi-direccional



NOTA: El SJ7002 puede mover cargas en ambas direcciones. No obstante, no está diseñado para ser usado en aplicaciones como servo motores que emplean señales bipolares para determinar el sentido de giro.

Preguntas Frecuentes

- P.** ¿Cuál es la principal ventaja al usar un inverter para comandar el motor, comparadas con otras soluciones alternativas?
- R.** Un inverter puede variar la velocidad del motor con una muy baja pérdida de eficiencia comparada con un sistema hidráulico o mecánico. El ahorro de energía resultante, usualmente paga el equipo en relativo corto tiempo.
- P.** El término “inverter” es un poco confuso, ya que además usamos “drive” y “amplificador” para describir un dispositivo electrónico que controla al motor. ¿Qué significa “inverter”?
- R.** Los términos *inverter*, *drive*, y *amplificador* son empleados como sinónimos en la industria. Hoy día, los términos *drive*, *variadores de frecuencia*, *variadores de velocidad* e *inverter* son usados generalmente para describir electrónicamente un control de motor basado en un micro procesador. En el pasado, *variador de velocidad* estaba también referido a varios dispositivos mecánicos que variaban la velocidad. *Amplificador* es un término casi exclusivamente usado para describir servos o motores paso a paso.
- P.** A pesar que el SJ7002 es un control de velocidad variable, puede usarse en aplicaciones fijas?
- R.** Si, algunas veces un inverter puede ser usado como “arranque suave”, proporcionando aceleración y desaceleración controlada a una frecuencia fija. Otras funciones del SJ7002 pueden ser muy útiles para aplicaciones determinadas. Por esta razón, el uso de inverters puede resultar muy beneficioso en muchas aplicaciones de motores, tanto comerciales e industriales, proveyendo aceleración y desaceleración controlada, alto torque a bajas velocidades y ahorro de energía como soluciones alternativas.
- P.** Puedo usar un inverter y un motor de CA para aplicaciones de posicionamiento?
- R.** Depende de los requerimientos de precisión y de la velocidad más baja a que el motor debe operar desarrollando torque. El inverter SJ7002 desarrollará el 200% del par nominal con el motor girando a sólo 0.5 Hz. NO USAR un inverter si es necesario que el motor se detenga y mantenga la carga retenida sin ayuda de un freno externo (usar un servo o un motor paso a paso).
- P.** El operador digital opcional y el software de comunicación con PC proporcionan más posibilidades que el operador incorporado al Inverter?
- R.** Si. No obstante el conjunto de parámetros y funciones a que se puede acceder son los mismos independientemente del dispositivo usado. El software para PC le permite guardar la configuración del inverter en un archivo. El operador digital manual le facilitará el acceso durante la instalación y programación.
- P.** Por qué se usa la terminología “Clase 200V” si el inverter puede soportar tensiones de hasta 230 VCA?”
- R.** Un modelo específico de inverter está ajustado de fábrica para trabajar en un rango particular de tensión de acuerdo a cada país. Un inverter clase 200V Europeo (marcado “EU”) tiene diferentes parámetros por defecto que un Clase 200V para USA (marcado “US”). El proceso de inicialización (ver “Retornando a los Ajustes por Defecto” en pág. 6–13) puede ajustar un inverter por defecto para el mercado Europeo o de USA.
- P.** Por qué el motor no tiene conexión de neutro o retorno al inverter?
- R.** El motor teóricamente representa una carga balanceada “Y” si todos los bobinados del estator tienen la misma impedancia. En la conexión “Y” cada uno de los tres bobinados hace alternativamente de retorno en cada semiciclo.
- P.** Necesita el motor ser conectado a tierra?

- R.** Si, por varias razones. La más importante es proporcionar protección en caso de un corto circuito en el motor que ponga la carcasa a potenciales peligrosos. Luego, los motores al envejecer presentan corrientes a tierra que se incrementan con el tiempo. Finalmente, poniendo a tierra la carcasa, se reduce el ruido eléctrico emitido.
- P.** Qué tipo de motor es compatible con los inversers Hitachi?
- R.** **Tipo de Motor** – Debe ser trifásico a inducción de CA. Usar motores con grado de aislación 800V para los inversers clase 200V y 1600V para los inversers clase 400V. **Tamaño de Motor** – En la práctica es mejor definir el motor correcto para su aplicación y luego, usar el inverter que le corresponde, o sea de la misma potencia que el motor.

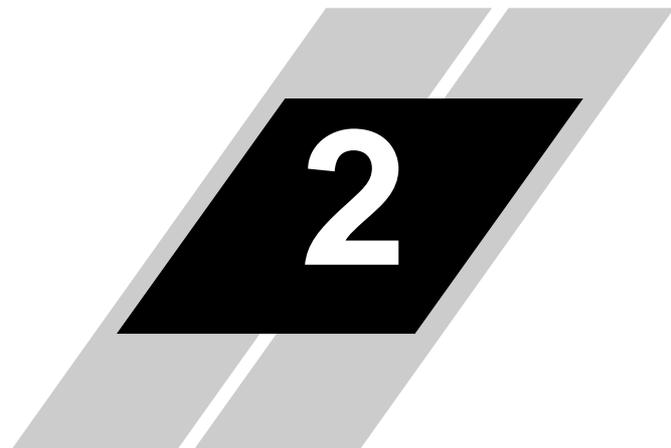


NOTA: Habrá otros factores que intervienen en la elección del motor, disipación de calor, perfil de velocidad, protección, método de ventilación.

- P.** Cuántos polos deberá tener el motor?
- R.** Los inversers Hitachi se pueden configurar para motores de 2, 4, 6, u 8 polos. A mayor número de polos menor velocidad, pero mayor par.
- P.** Puedo agregar una unidad de frenado dinámico (resistor) a mi inverter Hitachi SJ300 luego de la instalación inicial?
- R.** Si. Los modelos SJ700-004XXX al SJ700-110XXX tienen incorporada la unidad de frenado dinámico. Se puede agregar una resistencia externa a estos modelos para mejorar la condición de frenado. Los modelos SJ700-150XXX al SJ700-1500XXX requieren el agregado de una unidad externa de frenado. La resistencia externa de frenado se conecta a estas unidades. Más información sobre el frenado dinámico se encuentra en el Capítulo 5.
- P.** Como sé si mi aplicación necesita frenado regenerativo?
- R.** Para nuevas aplicaciones, puede haber dificultades en determinarlo antes de un ensayo. Algunas aplicaciones se ven ayudadas por pérdidas de fricción en la desaceleración. Otras admiten largos tiempos de desaceleración. En ambos casos no es necesario el uso de unidades de frenado. Pero hay aplicaciones donde se combinan cargas de alto momento de inercia que deben ser frenadas en corto tiempo donde se necesita emplear unidades de frenado. Esta es una cuestión física que puede ser respondida o bien empíricamente o por medio de engorrosos cálculos matemáticos.
- P.** Existen varios opcionales para la supresión del ruido eléctrico. Cómo puedo yo saber si mi aplicación requiere este tipo de opcionales?
- R.** El propósito de este tipo de filtros es el de reducir el ruido eléctrico generado por el inverter y que afectan a dispositivos cercanos a él. Algunas aplicaciones son reguladas por organismos gubernamentales respecto de la generación de ruido. En estos casos el inverter debe tener su correspondiente filtro de ruido instalado. Otras aplicaciones pueden no necesitar supresión de ruido a menos que provoque interferencias con otros dispositivos cercanos.
- P.** El SJ700z tiene el lazo PID incorporado. El PID generalmente está asociado a procesos químicos, de temperatura o industriales. Cómo podría usar el PID en mi aplicación:?
- R.** Ud. necesitará determinar la variable particular de su aplicación que se ve afectada por la velocidad del motor. Esta será la variable de proceso (PV) para su motor. Un rápido cambio en la velocidad del motor causará un rápido cambio en la variable de proceso. Por medio del uso del lazo PID, el inverter comanda la velocidad del motor para que gire a valores óptimos que mantengan la variable de proceso (PV) en el valor deseado por Ud. El uso del lazo PID exigirá el empleo de sensores y cableados adicionales de acuerdo a su aplicación.



Montaje e Instalación



2

En Este Capítulo....	pág
— Orientación Sobre el Inverter	2
— Descripción Básica del Sistema	5
— Instalación Básica, Paso a Paso.....	6
— Test de Arranque	19
— Uso del Panel Frontal	21
— Función Parada de Emergencia	29

Orientación Sobre el Inverter

Desembalado e Inspección

Por favor tómese unos momentos para desembalar su nuevo inverter SJ7002 y siga los siguientes pasos:

1. Verifique que no existan daños ocurridos durante el transporte.
2. Verifique que la caja contenga:
 - a. Un inverter SJ7002.
 - b. Un Manual de Instrucción (como libro impreso para los modelos –FU/–FR, como CD-ROM para los modelos –FE).
 - c. Una guía de Referencia Rápida para SJ7002.
 - d. Un paquete con absorbedor de humedad—descartable (no apto para consumo humano).
3. Leer la etiqueta de características del Inverter ubicada a uno de sus lados. Asegurarse que coincida con el producto por Ud. solicitado.

Principales Características Físicas

El inverter serie SJ7002 varía su tamaño de acuerdo a la corriente de salida y al tamaño del motor a comandar por cada modelo. Todos tienen el mismo teclado básico y los mismos conectores para facilitar su uso. Consta de un disipador en su parte posterior. Los ventiladores mejoran las condiciones de disipación. Los agujeros de fijación han sido practicados en el disipador para su conveniencia. Nunca toque el disipador durante la operación o inmediatamente después de detener el inverter, podría estar muy caliente.

- **Primer nivel de acceso** – para uso básico del inverter y edición de parámetros durante la alimentación (equipo conectado y alimentado).
- **Segundo nivel de acceso** – para conectar la alimentación del inverter y el motor (equipo sin alimentar).
- **Tercer nivel de acceso** – se accede a la bahía de alojamiento de las tarjetas de expansión (equipo sin alimentación).

1. **Primer nivel de acceso** - Vista de la unidad tal y como aparece en la caja. El operador digital OPE-SRE u OPE-S está montado en el inverter. La pantalla de 4 dígitos muestra los parámetros y su comportamiento. Un LED indican que unidad está presente en la pantalla, Hertz, Volts, Amperes, o kW. Otros LEDs indican alimentación “Power” y el modo Run/Stop o Programa/Visualización. Existen además las teclas a membrana Run y Stop/Reset y un potenciómetro de control de velocidad (sólo en el OPE-SRE). Estos controles e indicadores son los que usualmente se necesitan para completar la instalación del inverter.

Las teclas FUNC., \triangle , ∇ y STR permiten al usuario cambiar las funciones y valores de parámetros del inverter o seleccionar que parámetro será visualizado en la pantalla de 4 dígitos. Notar que algunos parámetros no pueden ser editados en funcionamiento (Modo Run).



2. **Segundo nivel de acceso** - Primero, asegúrese que el equipo no está alimentado. Si ha sido previamente alimentado, espere al menos 10 minutos luego de cortar la alimentación y verifique que la lámpara de carga se haya apagado antes de proceder. Localizar luego los tornillos de retención en la parte inferior del panel. Usar un pequeño destornillador Phillips para quitar los tornillos. Levantar la tapa. Los tornillos quedan retenidos en la tapa.)



Tornillos de retención

Notar que los terminales grandes de potencia se encuentran en el área inferior de cableado. Los pasa muros de goma ubicados debajo de los terminales de potencia son utilizados para pasar los cables de entrada/salida de alimentación y del motor. Nunca operar el inverter con el panel frontal quitado.

Los terminales para señales lógicas y analógicas son para control y visualización de parámetros del inverter. Los terminales de alarma, proporcionan contactos normalmente abiertos y cerrados para conectarlos a circuitos externos. El circuito de alarma puede mantener tensiones peligrosas aun cuando el inverter esté sin alimentación. Por esta razón nunca tocar estos terminales o los circuitos conectado.



ADVERTENCIA: Esperar al menos 10 minutos luego de quitar la alimentación y verificar que la lámpara indicadora de carga esté apagada. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico.

3. **Tercer nivel de acceso** - El SJ7002 proporciona para la instalación de campo circuitos de interfase. Estos circuitos son tarjetas de expansión a ser montadas en la bahía de expansión. Para acceder a la bahía de expansión, será necesario quitar la cubierta frontal superior. Quitar el operador digital presionando el sujetador. Quitar los dos tornillos de sujeción ubicados en las esquinas inferiores. Levantar el panel y desengancharlo de las dos muescas superiores de fijación.



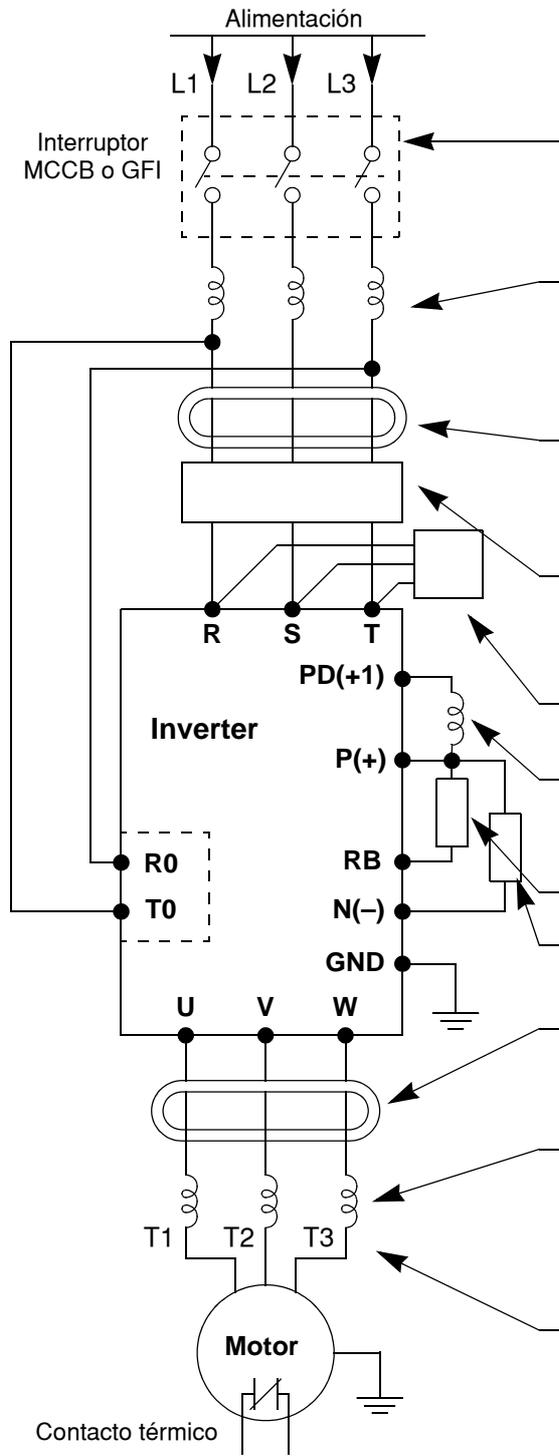
La bahía de expansión tiene dos lugares para fijación de las tarjetas. Cada tarjeta se conecta a cada uno de los conectores de interfase y se fijan con sus correspondientes tornillos. Mayores detalles se dan en el Capítulo 5. También Ud. puede referirse al manual de instrucciones que acompaña a cada tarjeta de expansión.



La sección siguiente describe el sistema diseñado y lo guiarán paso por paso a través del proceso de instalación. Luego de la sección de cableado, se ilustrará acerca del uso del operador digital, la función de cada tecla y el acceso y edición de parámetros.

Descripción Básica del Sistema

En sistema de control de motores incluirá, obviamente, un motor y un inverter, además de un interruptor o fusibles por seguridad. Si Ud. está conectando un motor al inverter en un banco de prueba, esto es todo lo que por ahora necesita para arrancar el sistema. Pero un sistema puede llevar además una variedad de componentes adicionales. Algunos pueden ser supresores de ruido, mientras que otros mejoran la característica de frenado del inverter. Abajo, se presenta un sistema con todos los componentes opcionales.



Nombre	Función
Interruptor de desconexión	Interruptor de caja moldeada, (MCCB), interruptor diferencial (GFI) o fusibles. NOTA: El instalador debe referirse a las normas NEC y regulaciones locales.
Entrada: Reactor de CA	Este elemento es suficiente para suprimir el contenido armónico en las líneas mejorando el factor de potencia o cuando el desbalance en la tensión de entrada excede el 3% (y la capacidad de la fuente es superior a 500 kVA), o para suavizar las fluctuaciones de línea a la salida.
Filtro de ruido de radio	A veces se produce interferencia en radio receptores cercanos como consecuencia del ruido eléctrico. Este filtro ayuda a reducir el ruido generado (también puede usarse a la salida).
Filtro EMI (para aplicac. s/CE, ver Apéndice D)	Reduce el ruido enviado a la fuente de alimentación por los cables entre ella y el inverter. Se conecta al la entrada del inverter.
Filtro de ruido de radio frecuencia (se usa en aplicaciones no CE)	Este filtro capacitivo, reduce el ruido irradiado desde los cables de alimentación al inverter.
Choque de CC	Suprime las armónicas generadas por el inverter. No obstante, no protege los diodos del circuito rectificador.
Resistor de frenado	Los componentes de frenado se usan para incrementar las características de freno en ciclos de actividad severos (ON-OFF) en operaciones de desaceleración.
Unidad de frenado	
Filtro de ruido de radio	A veces se produce interferencia en radio receptores cercanos como consecuencia del ruido eléctrico. Este filtro ayuda a reducir el ruido generado (también puede usarse a la entrada).
Salida Reactor CA	Este reactor reduce las vibraciones en el motor causadas por la forma de onda generada por el inverter acercándola a la calidad de la forma de onda comercial. También es utilizado para reducir el contenido armónico, cuando la distancia entre el inverter y el motor es superior a los 10m.
Filtro LCR	Filtro de onda senoidal a la salida.

Montaje e Instalación



NOTA: Notar que algunos componentes son requeridos por las regulaciones locales (ver Capítulo5 y Apéndice D).

Instalación Básica, Paso a Paso

Esta sección lo guiará a través de los pasos básicos para la instalación:

1. Estudiar los cableados asociados con el montaje del inverter.
2. Elegir un lugar adecuado para el montaje.



NOTA: En la instalación es en algún país europeo, estudiar la guía de instalación según EMC dada en el Apéndice D.

3. Cubrir las entradas de ventilación del inverter para prevenir el ingreso de restos del montaje.
4. Controlar las dimensiones del inverter y sus agujeros de fijación
5. Estudiar los mensajes de precaución y advertencias asociados con el cableado del inverter.
6. Conectar los cables de alimentación al inverter.
7. Conectar los cables de alimentación al motor
8. Descubrir la ventilación del inverter, tapadas en el paso3.
9. Llevar a cabo el Test de Arranque.
10. Observar y controlar la instalación.

Paso 1: Estudiar los siguientes mensajes de precaución asociados al montaje del inverter. Este es el momento en que se cometen los errores más comunes y que terminan causando costosos retrabajos, daños al equipo o lesiones personales.



Elección del lugar de Montaje



PRECAUCION: Instalar la unidad sobre una superficie no inflamable, como ser una placa metálica. De otra forma, existe peligro de fuego.



PRECAUCION: No dejar materiales inflamables cerca del inverter. De otra forma existe peligro de fuego.



PRECAUCION: Asegurarse que no queden materiales extraños en el interior del Inverter, tales como terminales, restos de cables, soldaduras, polvo, etc. De otra forma existe peligro de fuego.



PRECAUCION: Asegurarse de instalar el Inverter en un lugar que pueda soportar su peso de acuerdo a lo especificado en el Capítulo 1, Tabla de Especificaciones. De otra forma, puede caerse y causar lesiones al personal.



PRECAUCION: Asegurarse de instalar la unidad sobre una pared vertical, libre de vibraciones. De otra forma, puede caerse y causar lesiones al personal.



PRECAUCION: Asegurarse de no instalar u operar un Inverter dañado o que le falten partes. De otra forma pueden causarse lesiones al personal.

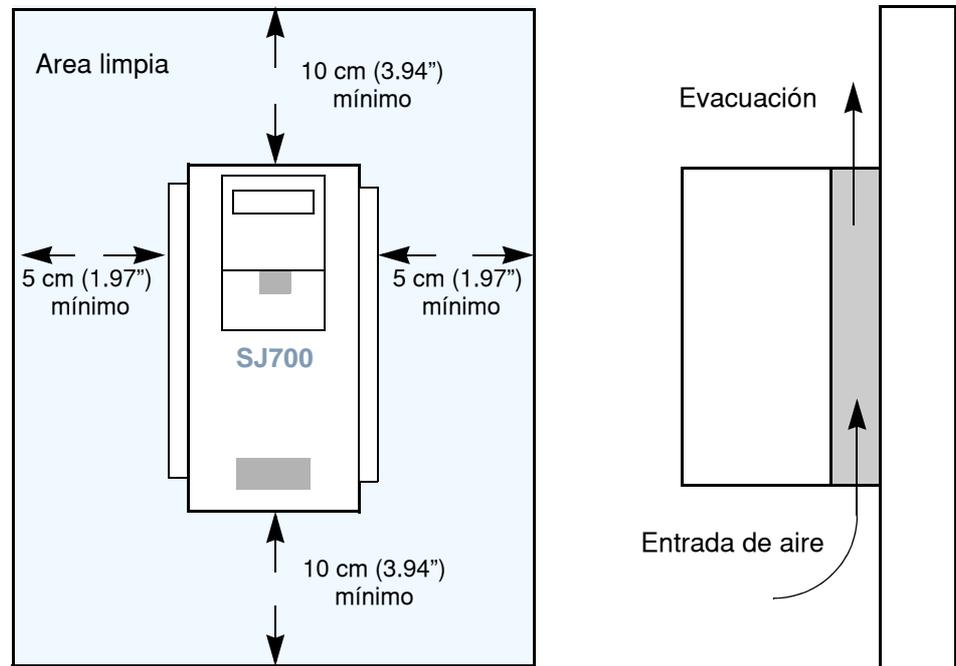


PRECAUCION: Asegurarse de instalar el Inverter en lugares bien ventilados, sin exposición directa a la luz solar o con tendencia a altas temperaturas, humedad o condensación, altos niveles de polvo, gas corrosivo, gas inflamable, líquidos, sales perjudiciales, etc. De otra forma, existe peligro de fuego.

2

Asegurar Adecuada Ventilación

Paso 2: Sumariando los mensajes de precaución: será necesario fijar el equipo sobre una superficie sólida, no inflamable, vertical, en un ambiente relativamente limpio y seco. A fin de asegurarse una adecuada circulación de aire alrededor del equipo, se recomienda mantener las distancias de montaje especificadas en el diagrama.



PRECAUCION: Asegurarse de mantener limpia el área alrededor del Inverter y proporcionar adecuada ventilación. De otra forma, el Inverter puede sobre calentarse y causar daño al equipo o fuego.

3

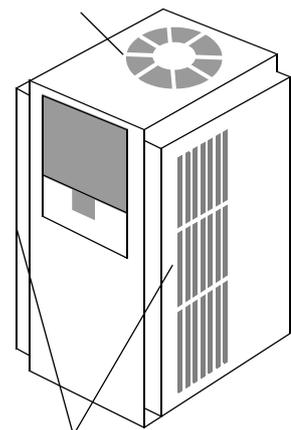
Evitar el Ingreso de Restos al Inverter

Paso 3: Antes de proceder al cableado, es un buen momento para cubrir *temporariamente* las aberturas de ventilación del inverter. Papel y cinta de enmascarar es todo lo que se necesita. Esto prevendrá la caída de restos tales como trozos de cables, terminales, virutas, etc. durante la instalación.

Por favor observar la siguiente lista durante el montaje del inverter:

1. La temperatura ambiente deberá estar dentro del rango de -10 a 40°C . Si el rango llegara hasta los 50°C (rango máximo), deberá reducirse la corriente de salida del inverter.
2. Mantener cualquier otro equipo generador de calor lo más lejos posible del inverter.
3. Cuando se instala un inverter dentro de un gabinete, mantener las distancias alrededor del equipo y verificar que la temperatura ambiente esté dentro de los límites especificados con el gabinete cerrado. No quitar la cubierta frontal en ningún momento durante la operación.
4. No abrir el panel frontal al mismo tiempo en que se está operando el equipo.

Cubrir los agujeros de ventilación



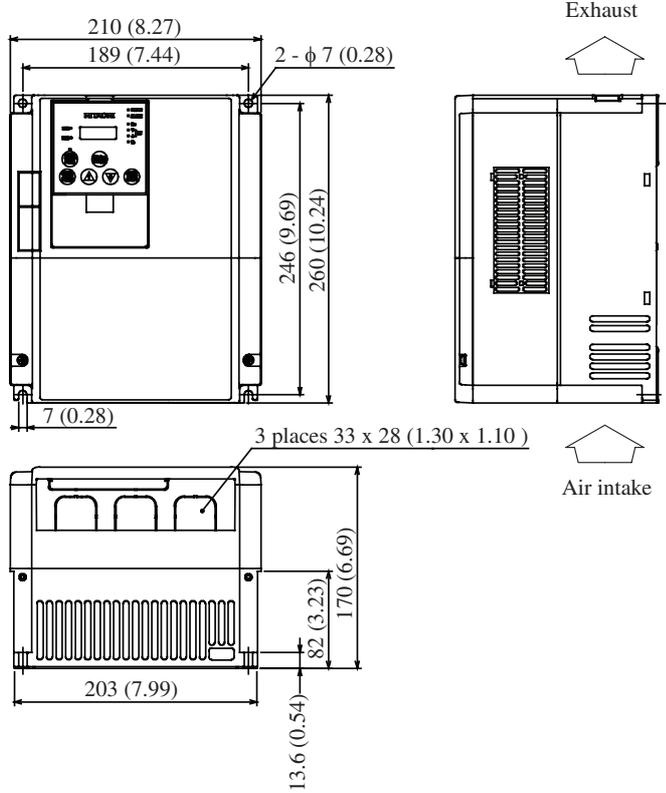
Cubrir agujeros laterales de ventilación

4

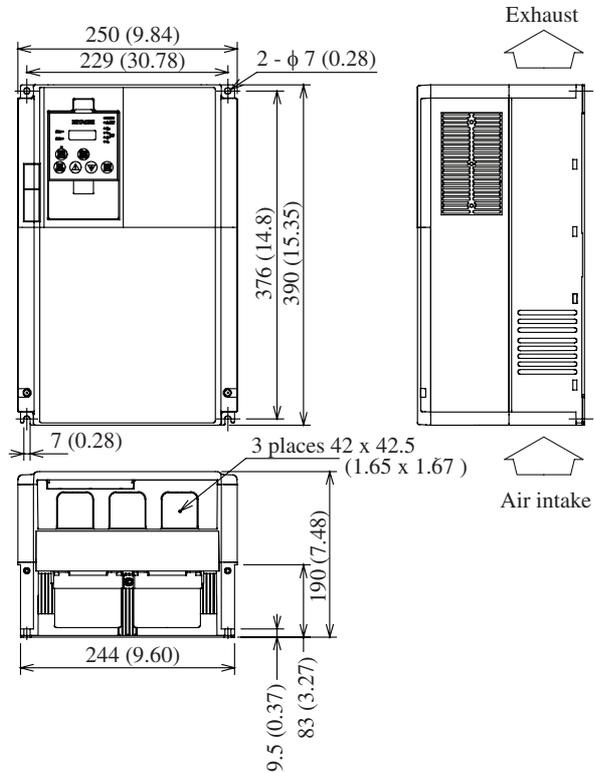
Dimensiones del Inverter

Paso 4: Ubicar el dibujo aplicable a su inverter en las páginas siguientes. Las dimensiones están dadas en milímetros (pulgadas). Los modelos más grandes vienen equipados según NEMA1 adaptados para cableado según U.S.A. (LFU y HFU). El adaptador NEMA 1 es opcional para los modelos más grandes, ver los dibujos.

- Model
 SJ700 -055LFU2
 -055HFU2/HFE2
 -075LFU2
 -075HFU2/HFE2
 -110LFU2
 -110HFU2/HFE2



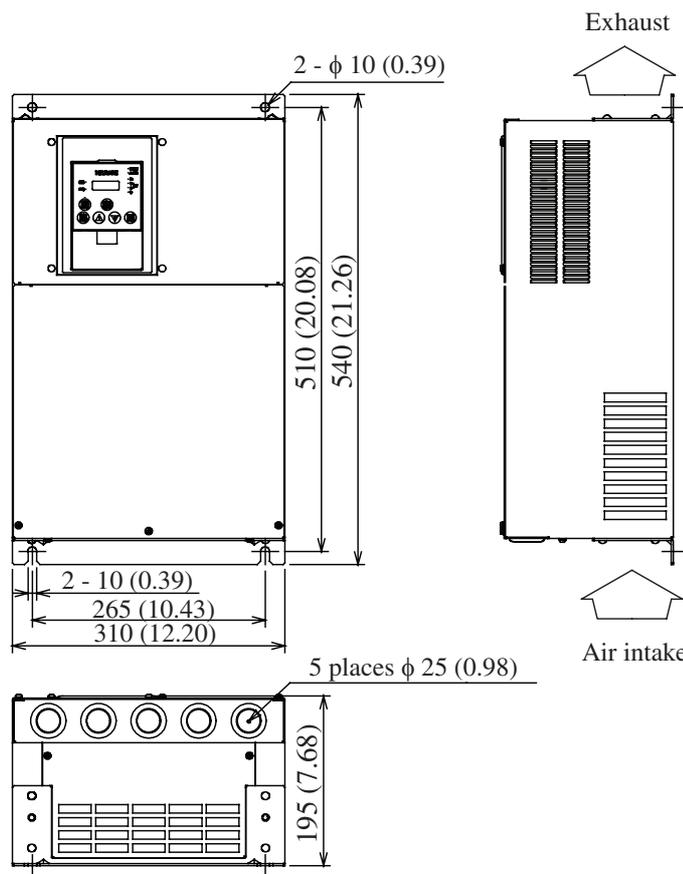
- Model
 SJ700 -150LFU2
 -150HFU2/HFE2
 -185LFU2
 -285HFU2/HFE2
 -220LFU2
 -220HFU2/HFE2



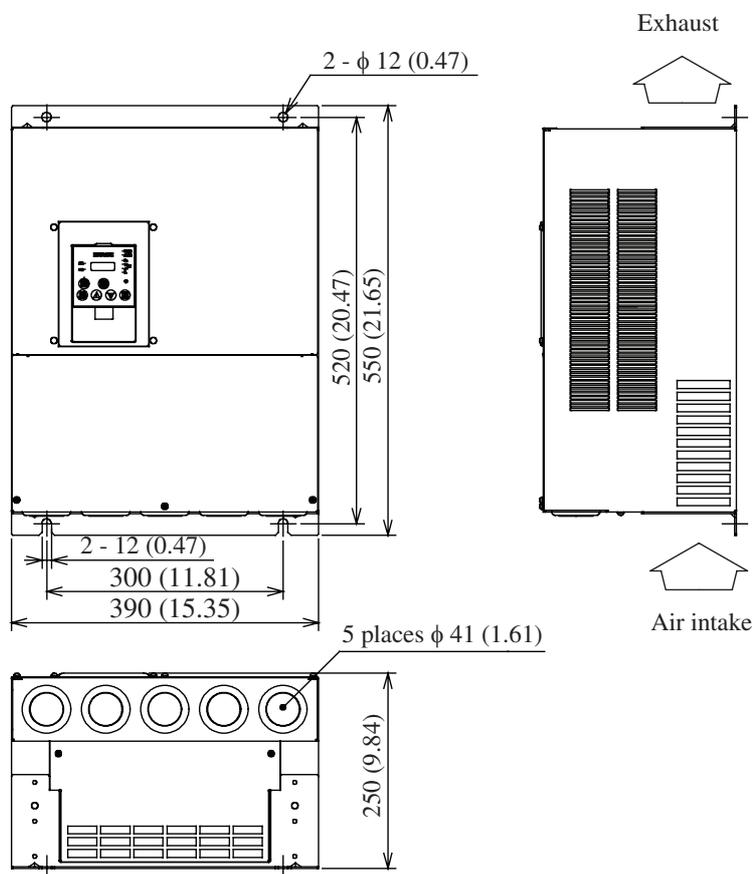
NOTA: Asegurarse de usar arandelas de bloqueo, de otra forma existe riesgo de que los tornillos se aflojen por vibración.

Dimensiones del Inverter, continuación...

Model
 SJ700 -300LFU2
 -300HFU2/HFE2



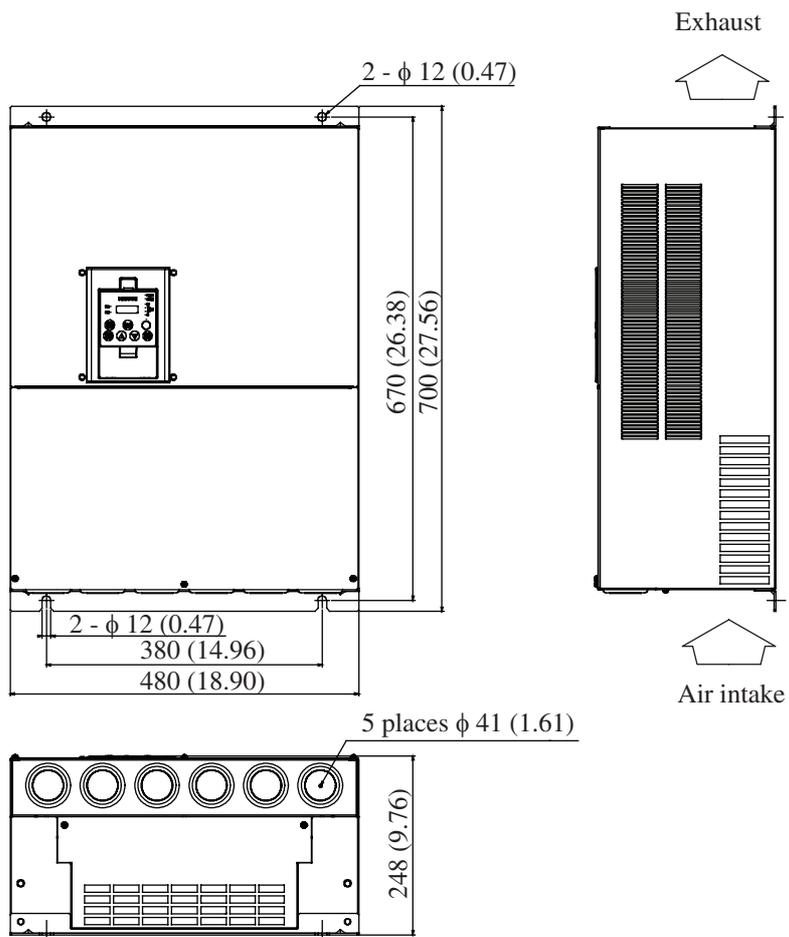
Model
 SJ700 -370LFU2
 -370HFU2/HFE2
 -450LFU2
 -450HFU2/HFE2
 -550HFU2/HFE2



Montaje e
 Instalación

Dimensiones del Inverter, continuación...

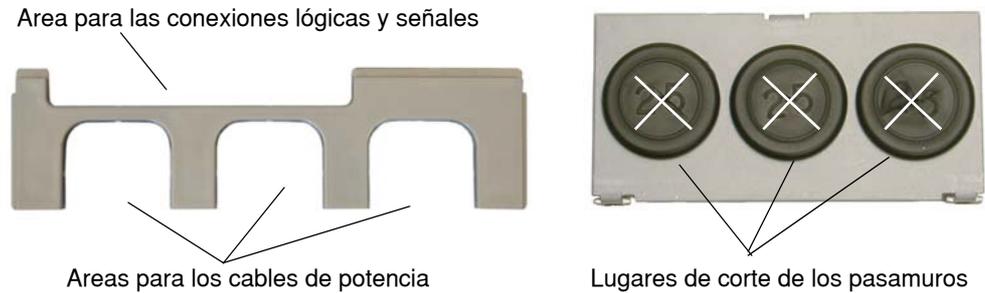
Model
SJ700 -550LFU2



5

Preparación para el cableado

Paso 5: La entrada/salida de los cables al inverter se hace a través de las placas mostradas abajo. Para las placas plásticas remover las partes extraíbles. Para las placas metálicas con pasamuros de goma usar un delgado cuchillo cortando en forma de "X" en el centro del pasamuros. Verificar de no cortar el diámetro exterior de los pasamuros, de manera tal que el cable no llegue a tener contacto con la placa metálica.



NOTA: Algunos modelos de inverters tendrán una caja de conexión según NEMA. La caja de conexión según NEMA también tiene pasamuros de goma para aislación.

Antes de proceder, por favor estudiar los mensajes de precaución y advertencia dados abajo.



ADVERTENCIA: Usar sólo cables de cobre 60/75°C o equivalentes.



ADVERTENCIA: Equipo del tipo abierto. Para los modelos SJ700-750H a SJ700-1500H.



ADVERTENCIA: Un circuito Clase 2 hecho con cable Clase 1 o equivalente.



ADVERTENCIA: Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de entregar más de 100,000 amperes simétricos eficaces, en máximo 240 V. Para los modelos con sufijo L.



ADVERTENCIA: Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de entregar más de 100,000 amperes simétricos eficaces, en máximo 480 V. Para los modelos con sufijo H.



ALTA TENSION: Asegurarse de conectar la unidad a tierra. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego.



ALTA TENSION: El trabajo de cableado debe ser hecho sólo por personal calificado. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego.



ALTA TENSION: Implementar el cableado luego de verificar que la tensión está cortada. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego.



ALTA TENSION: No conectar u operar un Inverter que no esté montado de acuerdo a las instrucciones dadas en este manual. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico y/o daño al personal.

Determinación de Cables y Calibre de Fusibles

Esta sección incluye las tablas para las Clases 200V y 400V (en la próxima página). Las siguientes notas lo ayudarán a leer las tablas de esta sección:

- Ubicar la fila correspondiente al tamaño de motor e inverter de su aplicación. La corriente máxima del motor determina el calibre de fusibles a utilizar.
- Las columnas especifican que algunos inverters pueden opcionalmente usar calibres menores de cables si las distancias son menores a 10m y el inverter está alojado en una caja.
- Las columnas de los cables de potencia incluyen terminales de conexión [R, S, T, U, V, W, P, PD, y N]. Sólo los cables de alimentación al inverter tendrán fusibles: [R, S, T, U, V, y W]. Los rangos de los interruptores (GFI—de puesta a tierra) son ligeramente mayores a los rangos de fusibles para evitar que se disparen sin un problema real.
- Las columnas de puesta a tierra corresponden a recomendaciones Hitachi para AWG y los valores mínimos de acuerdo a UL.
- El resistor de frenado externo sólo se aplica a los modelos más chicos que tienen la unidad de frenado incluida. Los otros modelos usan una unidad de frenado externa opcional.
- Los cables en paralelo aumentan el calibre efectivo y se notan como “||” en las tablas.

Las señales de línea no están listadas en esta tabla, conectar a los terminales lógicos removibles. Los calibres de cables recomendados para los conectores lógicos son 28 AWG (0.75 mm²). Asegurarse de usar cables con mallas para las señales.

Motor		Inverters modelo 200V	Cableado *1								
			Líneas de Potencia *3				Puesta a Tierra			Resistencia de Frenado	
HP	kW		AWG	mm ²	Fus. (UL-, clase J, 600V)	Interr. (tipo GFI) *2	AWG, rec.	AWG, UL	mm ²	AWG	mm ²
7.5	5.5	SJ700-055LFU	8	5.5	30A	30A	8	10	5.5	8	5.5
10	7.5	SJ700-075LFU	6	8	40A	40A	8	10	8	8	5.5
15	11	SJ700-110LFU	4	14	60A	60A	4	10	14	8	5.5
20	15	SJ700-150LFU	2	22	80A	80A	3	8	22	—	—
25	18.5	SJ700-185LFU	1	30	100A	100A	3	8	22	—	—
30	22	SJ700-220LFU	1/0	38	125A	125A	2	8	30	—	—
40	30	SJ700-300LFU	1/0 || 1/0	60 22 || 22	150A	150A	2	6	30	—	—
50	37	SJ700-370LFU	1/0 || 1/0	100 30 || 30	175A	175A	1/0	6	38	—	—
60	45	SJ700-450LFU	1/0 || 1/0	100 38 || 38	225A	225A	3/0	6	38	—	—
75	55	SJ700-550LFU	2/0 || 2/0	150 60 || 60	250A	250A	3/0	4	60	—	—

* Ver notas de cableado en las siguientes páginas.

Determinación de cables y calibres de fusibles, continuación...

Motor		Inverters Modelo 400V	Cableado *1								
			Líneas de Potencia *3				Puesta a Tierra			Resistencia de Frenado	
HP	kW		AWG	mm ²	Fus. (UL-, clase J, 600V)	Interr.:(tipo GFI) *2	AWG, rec.	AWG, UL	mm ²	AWG	mm ²
7.5	5.5	SJ700-055HFU/E	12	2	15A	15A	10	12	3.5 *5	10	3.5 *5
10	7.5	SJ700-075HFU/E	10	3.5	20A	20A	10	12	3.5	10	3.5
15	11	SJ700-110HFU/E	8	5.5	30A	30A	8	10	5.5	8	5.5
20	15	SJ700-150HFU/E	6	8	40A	40A	8	10	8	10	8
25	18.5	SJ700-185HFU/E	6	14	50A	50A	4	10	14	10	14
30	22	SJ700-220HFU/E	4	14	60A	60A	4	10	14	10	14
40	30	SJ700-300HFU/E	3	22	70A	70A	3	10	22	—	—
50	37	SJ700-370HFU/E	1	38	90A	90A	3	8	22	—	—
60	45	SJ700-450HFU/E	1	38	125A	125A	1	8	22	—	—
75	55	SJ700-550HFU/E	1/0 || 1/0	60	125A	125A	1	6	30	—	—

Nota 1: Los cableados de campo, deben ser hechos de acuerdo a los listados UL y certificados CSA con terminales cerrados y conectores de tamaño adecuado al cable usado. Los terminales deben ser fijados con la herramienta especificada por el fabricante de los mismos.

Nota 2: Verificar la capacidad del interruptor utilizado.

Nota 3: Usar cables sobre dimensionados si su largo es superior a 66ft. (20m)

Nota 4: Los prensa cables cuadrados son usados cuando no se colocan terminales o en caso de barras de conexión.

Nota 5: Cuando se reemplace un J300-055HF o un SJ300-055HFF2 con un inverter SJ700-055HFF2, deberán usarse cables de potencia de 2mm².

Dimensiones de Terminales y Torque

Las siguientes tablas listan los tamaños de tornillos y pares de apriete recomendados para cada modelo de inverter SJ7002 (los modelos para 400V están en la página siguiente).



PRECAUCION: Ajustar los tornillos en base a los torques especificados en la tabla dada abajo. No perder tornillos. De otra forma, existe peligro de fuego.

Tensión de Entrada	Motor		Inverters Modelo 200V	Tornillo	Conector *1		Torque	
	HP	kW			(AWG-bolt)	(mm ² -bulón)	ft-lbs	N-m
200V	7.5	5.5	SJ700-055LFU	M5	8-#12	5.5-5	1.8 (3.0 máx)	2.4 (4.0 máx)
	10	7.5	SJ700-075LFU	M5	8-#12	8-5	1.8 (3.0 máx)	2.4 (4.0 máx)
	15	11	SJ700-110LFU	M6	4-1/4	14-6	3.0 (3.3 máx)	4.0 (4.4 máx)
	20	15	SJ700-150LFU	M6	2-1/4	22-6	3.3 (3.6 máx)	4.5 (4.9 máx)
	25	18.5	SJ700-185LFU	M6	1-1/4	30-6	3.3 (3.6 máx)	4.5 (4.9 máx)
	30	22	SJ700-220LFU	M8	1/0-5/16	38-8	6.0 (6.5 máx)	8.1 (8.8 máx)
	40	30	SJ700-300LFU	M8	2-5/16	60-8	6.0 (6.5 máx)	8.1 (8.8 máx)
	50	37	SJ700-370LFU	M8 *2	1-5/16	100-8	6.0 (14.8 máx)	8.1 (20 máx)
	60	45	SJ700-450LFU	M8 *2	1-5/16	100-10	6.0 (14.8 máx)	8.1 (20 máx)
	75	55	SJ700-550LFU	M10	2/0-1/2	150-10	14.8 (16.3 máx)	20.0 (22 máx)

Nota 1: Los conectores recomendados listados corresponden al tamaño de cable- formato del tornillo. Los tamaños de cables están en formato AWG o mm². Para cables según AWG, para bulones los tamaños de terminales son: #10, #12, 1/4", 5/16", y 1/2". Para tamaños en sistema métrico, los tamaño de bulones son: 6 = 6M, 8 = 8M, 10 = 10M.

Nota 2: Los prensa cables cuadrados son usados cuando no se colocan terminales o en caso de barras de conexión.



IDEA: AWG = American Wire Gauge. Los números más pequeños representan incrementos en los espesores de cables.

kcmil = 1,000 milímetros circulares, una medida de sección transversal

mm² = milímetros cuadrados, una medida de sección transversal.

Dimensiones de Terminales y Torque, continuación...

Tensión de Entrada	Motor		Inverters Modelo 400V	Tornillo	Conector *1		Torque	
	HP	kW			(AWG-bolt)	(mm ² -bulón)	ft-lbs	N-m
400V	7.5	5.5	SJ700-055HFU	M5	8-#12	5.5-5	1.8 (3.0 máx)	2.4 (4.0 máx)
	10	7.5	SJ700-075HFU	M5	8-#12	8-5	1.8 (3.0 máx)	2.4 (4.0 máx)
	15	11	SJ700-110HFU	M6	4-1/4	14-6	3.0 (3.3 máx)	4.0 (4.4 máx)
	20	15	SJ700-150HFU/E	M6	6-1/4	8-6	3.3 (3.6 máx)	4.5 (4.9 máx)
	25	18.5	SJ700-185HFU/E	M6	4-1/4	14-6	3.3 (3.6 máx)	4.5 (4.9 máx)
	30	22	SJ700-220HFU/E	M6	4-1/4	14-6	3.3 (3.6 máx)	4.5 (4.9 máx)
	40	30	SJ700-300HFU/E	M6	2-1/4	22-6	3.3 (3.6 máx)	4.5 (4.9 máx)
	50	37	SJ700-370HFU/E	M8 *2	1/0-5/16	38-8	6.0 (14.8 máx)	8.1 (20 máx)
	60	45	SJ700-450HFU/E	M8 *2	1/0-5/16	38-8	6.0 (14.8 máx)	8.1 (20 máx)
75	55	SJ700-550HFU/E	M8 *2	2-5/16	60-8	6.0 (14.8 máx)	8.1 (20 máx)	

Nota 1: Los conectores recomendados listados corresponden al tamaño de cable- formato del tornillo. Los tamaños de cables están en formato AWG o mm². Para cables según AWG, para bulones los tamaños de terminales son: #10, #12, 1/4", 5/16", y 1/2". Para tamaños en sistema métrico, los tamaño de bulones son: 6 = 6M, 8 = 8M, 10 = 10M.

Nota 2: Los prensa cables cuadrados son usados cuando no se colocan terminales o en caso de barras de conexión.

6

Conexión del Inverter a la Alimentación



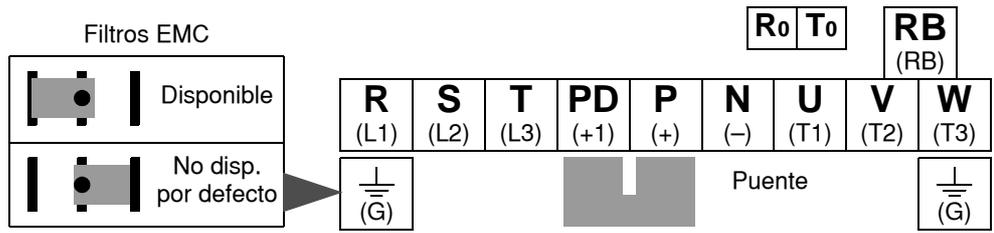
Paso 6: En este paso, Ud. conectará los cables a la entrada del inverter. Todos los modelos tienen los mismos terminales [R(L1)], [S(L2)], y [T(L3)] para la entrada trifásica. Deben ser conectadas las tres fases en cualquier orden, están aisladas respecto de tierra y no determinan el sentido de giro del motor. **Por favor referirse a la etiqueta de especificaciones (en el frente o en el lateral) para verificar la correcta tensión de alimentación!**

NOTA: En el ejemplo de la derecha muestra un inverter SJ700-110LFU2. La ubicación de terminales variará con cada modelo, (ver abajo). Notar que se emplean terminales cerrados por seguridad.

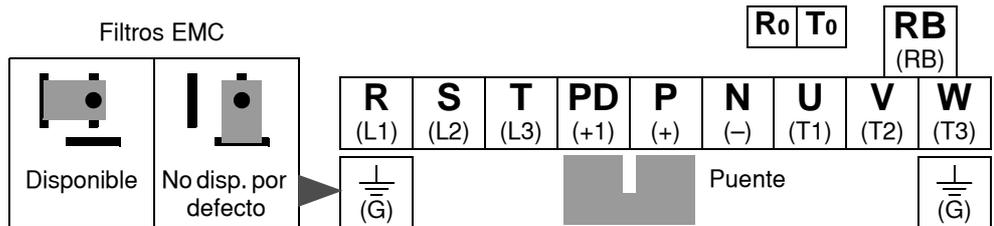


Por favor usar la disposición de terminales de acuerdo a su modelo de inverter.

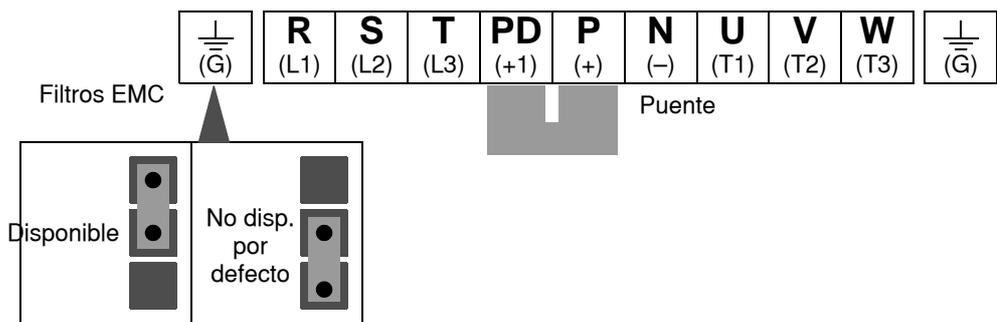
Inverter modelos: -055 a -110LFU2, -055 a -110HFU2/HFE2



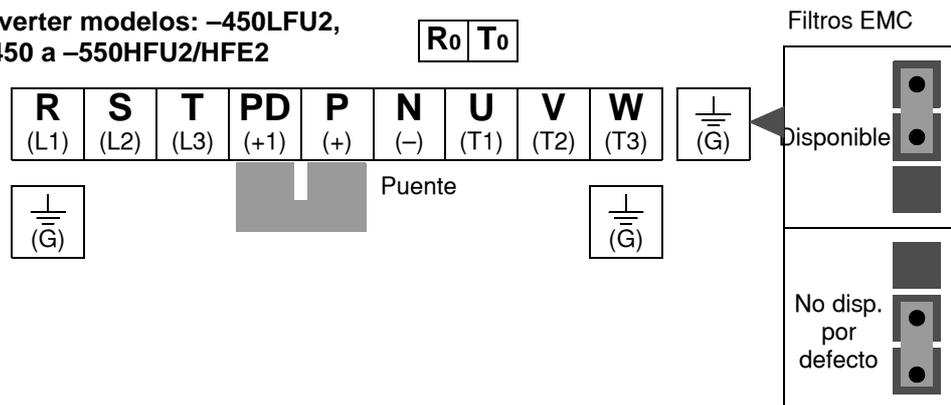
Inverter modelos: -150 a 220LFU2, -150 a -220HFU2/HFE2



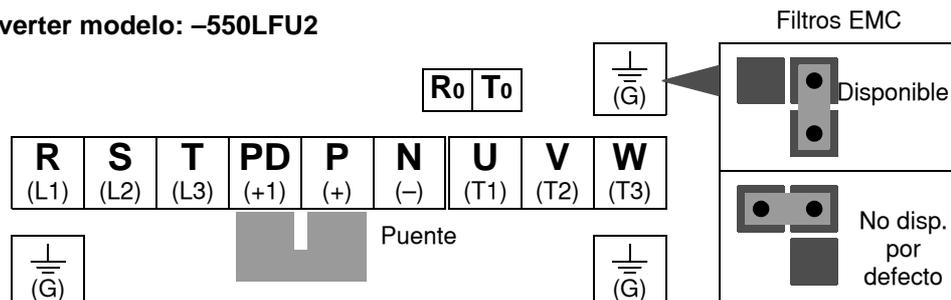
Inverter modelos: -300 a -370LFU2, -300 a -370HFU2/HFE2



Inverter modelos: -450LFU2, -450 a -550HFU2/HFE2



Inverter modelo: -550LFU2





NOTA: Un inverter alimentado por un generador portátil puede ocasionar formas de onda distorsionadas de aquel y sobre temperatura. En general, la capacidad del generador debería ser superior a cinco veces la potencia del inverter en kVA.



PRECAUCION: Asegurarse que la tensión de entrada coincida con la especificada:

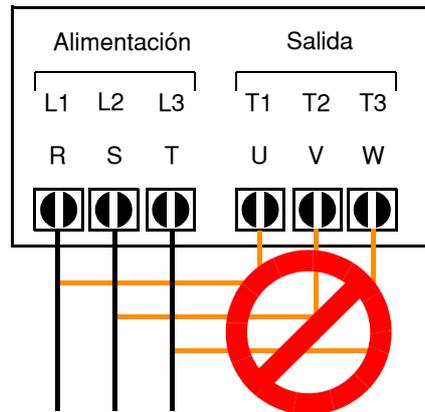
- Trifásica 200 a 240V 50/60Hz
- Trifásica 380 a 480V 50/60Hz



PRECAUCION: Asegurarse de no conectar alimentación trifásica a Inverters de alimentación monofásica. De otra forma, existe la posibilidad de dañar el Inverter y peligro de fuego.



PRECAUCION: Asegurarse de no aplicar CA a los terminales de salida. De otra forma, existe la posibilidad de dañar el inverter y peligro de lesiones y/o fuego.



NOTA:

L1, L2, L3:

- Trifásica 200 a 240V 50/60 Hz
- Trifásica 380 a 480V 50/60 Hz



PRECAUCION: Notas relativas al uso de un interruptor diferencial conectado a los terminales de entrada: Los inverters de frecuencia variable con filtros CE (filtros RFI) y cables apantallados al motor tienen altas corrientes de derivación a tierra (GND), especialmente en el momento en que los transistores de potencia conmutan a ON. Esto puede causar disparos en los interruptores debido a la suma de pequeñas corrientes continuas del lado del rectificador. Por favor tener en cuenta lo siguiente: • Usar sólo interruptores que no disparen ante las condiciones mencionadas, que admitan elevadas corrientes de derivación. • Otros componentes deberán ser protegidos en forma separada con otros interruptores diferenciales • Los interruptores diferenciales conectados a la entrada del inverter no proporcionan una absoluta protección contra descargas eléctrica.



PRECAUCION: Asegurarse de instalar un fusible en cada fase del circuito de alimentación al inverter. De otra forma, hay peligro de fuego.



PRECAUCION: Asegurarse que los motores, interruptores, contactores sean del tamaño adecuado a la instalación requerida (cada uno debe tener la adecuada capacidad de corriente y tensión). De otra forma, hay peligro de fuego.



Cableado entre el Inverter y el Motor

Paso 7: El proceso de selección del motor está más allá de lo cubierto por este manual. De todas formas, debe ser un motor a inducción de CA. También debería contar con conexión a tierra. Si el motor no cuenta con alimentación trifásica, detenga la instalación y verifíquelo. Otras indicaciones para el cableado, incluyen:

- Usar un grado de aislación de 1600 V para mayor vida del motor.
- Para motores comunes, usar un reactor de CA a la salida si la distancia entre el inverter y el motor es superior a los 10 m.

Solamente conectar el motor a los terminales [U/T1], [V/T2], y [W/T3] como se ve a la derecha. Este es un buen momento para conectar el chasis a tierra. La carcasa del motor también debe ser conectada a tierra en el mismo punto. Usar un solo punto de conexión a tierra y nunca hacer cadena de conexión (punto a punto).

Usar el mismo calibre de cable que el que se emplea para la alimentación. Después de completar el cableado:

- Verificar la integridad mecánica de cada conector y terminal de conexión.
- Reubicar la cubierta frontal y asegurarla con los tornillos destinados al efecto..



A la alimentación A tierra Al motor

Cableado de la Lógica de Control

Luego de completar la instalación inicial y cumplir con el test de arranque indicado en este capítulo, puede ser necesario conectar las señales lógicas para su aplicación. Para nuevos usuarios de inversers, recomendamos firmemente que primero complete el test de arranque sin agregar cableado adicional. Luego estará listo para ajustar los parámetros requeridos para operar con las entradas lógicas cubiertas en el Capítulo 4, Operaciones y Visualización.

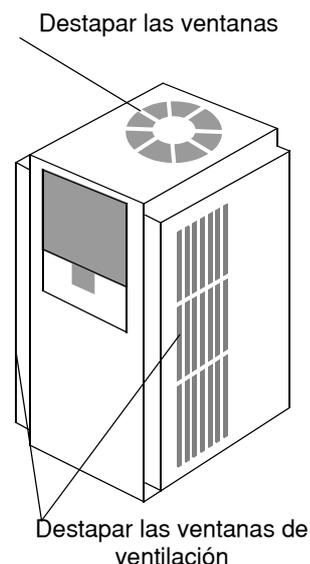


Destapar las Ventilaciones

Paso 8: Luego de montar y cablear el inverter, quitar cualquier elemento que tape el mismo mencionado en el Paso 3. Esto incluye el material usado para tapar la ventilación.



PRECAUCION: Olvidarse de quitar todas las coberturas de ventilación antes de operar eléctricamente el inverter, puede resultar en daños al mismo.



Test de Arranque



Test de Alimentación

Paso 9: Luego de cablear el inverter y el motor, Ud. está listo para realizar el test de arranque. El procedimiento siguiente está diseñado para aquellos que usan un inverter por primera vez. Por favor, verificar lo siguiente, antes de comenzar con el test:

- Ud, ha seguido hasta aquí todos los pasos recomendados en este capítulo.
- El inverter es nuevo y está adecuadamente montado sobre una superficie vertical y no inflamable.
- El inverter está conectado a la fuente y al motor.
- No han sido hechos cableados adicionales a conectores o terminales del inverter.
- La alimentación está disponible, el motor es conocido y coincide con la potencia del inverter.
- El motor está adecuadamente montado y no tiene acoplada la carga.

Objetivos del Test de Arranque

Si hay algunas excepciones en las condiciones mencionadas en el paso anterior, por favor tómese un momento y cumpla con las medidas necesarias para llegar al punto de arranque. Los objetivos del test de arranque son:

1. Verificar que el cableado de alimentación y al motor son correctos.
2. Comprobar que el inverter y el motor son compatibles.
3. Tomar una introducción al uso del teclado incorporado.

El test de arranque le dará la tranquilidad de operar el inverter Hitachi en forma correcta en su aplicación. Recomendamos firmemente cumplir con este test antes de pasar a otros capítulos del manual.

Pre-test Precauciones Operacionales

Las siguientes instrucciones se aplican al test de arranque o a toda vez que el inverter es alimentado y operado. Por favor, estudiar las siguientes instrucciones y mensajes antes de proceder al test de arranque.

1. La alimentación debe tener fusibles acordes con la carga. Controlar que el calibre de fusibles estén de acuerdo a la tabla presentada en el paso 5, de ser necesario.
2. Asegurarse de tener acceso al interruptor de alimentación al inverter para desconectarlo en caso de ser necesario. No obstante, no corte la alimentación del inverter durante la operación, a no ser por una emergencia.
3. Poner el potenciómetro (si existiera) al mínimo. (todo en sentido contrario a las agujas del reloj)



PRECAUCION: El disipador tiene alta temperatura. No tocarlo. De otra forma, existe peligro de quemaduras.

PRECAUCION: A través del inverter la velocidad puede ser fácilmente cambiada de baja a alta. Verificar la capacidad del motor y de la máquina antes de hacerlo. De otra forma, existe peligro de lesiones.



PRECAUCION: Si va a operar el motor a una frecuencia mayor a la nominal del inverter (50Hz/60Hz), verificar la posibilidad de soportarlo por parte del motor y la máquina con los respectivos fabricantes. Sólo operar el motor a frecuencias altas si se cuenta con su aprobación. De otra forma, existe peligro de daños al equipo y/o lesiones.



PRECAUCION: Controlar lo siguiente, antes y durante el test de arranque. De otra forma, existe peligro de dañar el equipo:

- Está colocado el puente entre [P] y [PD] ? NO alimentar u operar el inverter sin este puente.
 - Es correcto el sentido de giro del motor?
 - El inverter ha salido de servicio durante la aceleración o desaceleración?
 - Las lecturas de la frecuencia y las rpm del motor fueron las esperadas?
 - Hubo vibraciones anormales en el motor?
-

Energizando el Inverter

Si se han seguido todos los pasos, precauciones y advertencias hasta este punto, se está en condiciones de energizar el inverter con confianza. Luego, ocurrirá lo siguiente:

- El *LED de POWER* se iluminará.
- El display (7-segmentos) mostrará con el inverter detenido el valor *0.0*.
- El *LED de Hz* estará encendido.

Si el motor arrancara inesperadamente u ocurriera algún otro problema, presionar la tecla *STOP*. Sólo ante una emergencia quitar la alimentación al inverter.

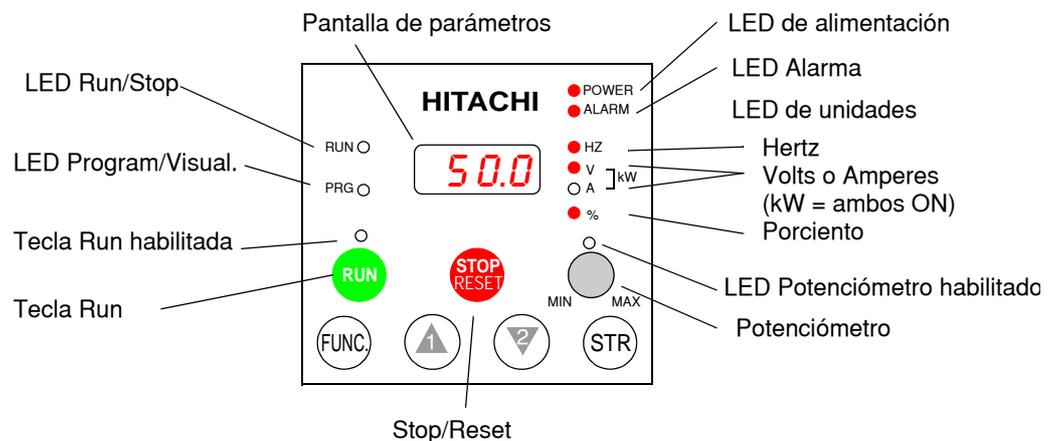


NOTA: Si el inverter ha sido previamente alimentado y programado, los LEDs (otros además del de *POWER*) pueden presentar diferentes indicaciones de las mencionadas. Si es necesario se pueden inicializar los parámetros a los ajustes de fábrica. Ver “Retornando a los Ajustes por Defecto” en pág. 6-13.

Uso del Panel Frontal

Introducción

Por favor, tómese unos momentos para familiarizarse con la distribución del teclado mostrado en la figura abajo..



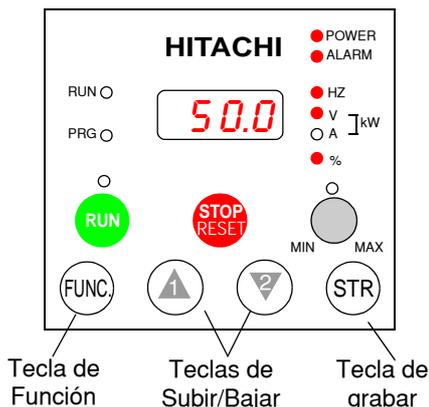
La pantalla se usa tanto en la programación como en la visualización de parámetros durante la operación. Muchas funciones son sólo aplicables durante la instalación inicial, mientras que otras son más útiles para mantenimiento o visualización.

Edición de Parámetros y Control

Las indicaciones y controles del panel operador son los siguientes:

- **LED de Run/Stop** - ON cuando la salida del inversor está en ON y el motor está desarrollando torque (Modo Run) y OFF cuando el inversor está parado (Modo Stop).
- **LED Programa/Visualización** - Este LED está en ON cuando el inversor está listo para editar parámetros (Modo Programa). Está en OFF cuando la pantalla está visualizando parámetros (Modo Visualización). Además el LED PRG estará en ON mientras se esté visualizando los valores del parámetro D001. (Cuando el teclado está habilitado para ajustar la frecuencia vía A001=02, se puede editar la frecuencia de salida del inversor directamente desde D001 usando las teclas Up/Down.)
- **LED de tecla Run habilitada** - está en ON cuando el inversor está listo para responder a la tecla Run, está en OFF cuando la tecla está inhabilitada.
- **Tecla Run** - Presionar esta tecla para arrancar el motor (El LED de tecla Run habilitada debe estar previamente encendido). El parámetro F004, Elección del Sentido de Giro, determina como girará el motor al pulsar esta tecla (Run FWD o Run REV).
- **Tecla Stop/Reset** - Presionar esta tecla para detener el inversor cuando está operando (desacelera según su programación). Esta tecla también repone la alarma.
- **Potenciómetro** (Sólo en el OPE-SRE) – Selecciona la velocidad del motor cuando se encuentra habilitado.
- **LED de potenciómetro habilitado** - ON cuando el potenciómetro está habilitado (Sólo en el OPE-SRE).
- **Pantalla** – De 4-dígitos, 7-segmentos, presenta los códigos de los parámetros.
- **Unidades: Hertz/Volts/Amperes/kW/%** – Uno de estos LEDs estará en ON indicando la unidad asociada al parámetro mostrado. En el caso de unidades de kW, ambos Leds, Volts y Amperes estarán en ON. Una forma fácil de recordarlo es que $kW = (V \times A)/1000$.
- **LED de Power** - Esta en ON cuando el equipo está alimentado.
- **LED de Alarma** - está en ON cuando el inversor está fuera de servicio. Al reponer la alarma, este LED pasa a OFF nuevamente. Ver el Capítulo 6 para más detalles.

- **Tecla Función** - Esta tecla permite navegar por el listado de parámetros y funciones para la carga de valores y su visualización.
- **Teclas Up/Down** (, ) – Se usan para moverse alternativamente hacia arriba o abajo en el listado de parámetros y funciones aumentando o reduciendo sus valores.
- **Tecla () Grabar** – Cuando la unidad está en Modo Programa y el operador está editando parámetros, al presionar la tecla Store, los valores se graban en la EEPROM. El último parámetro editado es el que aparecerá al volver a encender el equipo.



Teclas, Modos y Parámetros

El propósito del teclado es proporcionar el camino para cambiar modos y parámetros. El término *función* se aplica a ambos modos: visualización y parámetros. Son todos accesibles a través de los *códigos de función*, primariamente de 3 o 4 caracteres. Estas funciones están separadas en grupos identificados por la primera letra a la izquierda, como muestra la tabla.

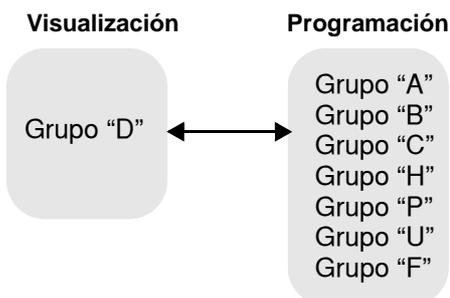
Función Grupo	Tipo (Categoría) de Función	Modo de Acceso	PGM LED Indicador
“D”	Funciones de visualización	Visualización	 o 
“F”	Perfil de parámetros principales	Programación	
“A”	Funciones normales	Programación	
“B”	Funciones de ajuste fino	Programación	
“C”	Terminales inteligentes	Programación	
“H”	Constantes del motor	Programación	
“P”	Tarjetas de expansión	Programación	
“U”	Funciones seleccionadas por el usuario	Visualización	
“E”	Códigos de error	—	—

Por ejemplo, la función “A004” es el ajuste de la *frecuencia máxima* para el motor, típicamente 50Hz o 60Hz. Para editar el parámetro, el inverter debe estar en Modo Programa (PRG LED en ON). A través de las teclas del panel se selecciona primero la función código “A004”. Luego de mostrar el valor de “A004”, usar las teclas Up/Down (, ) para la edición.



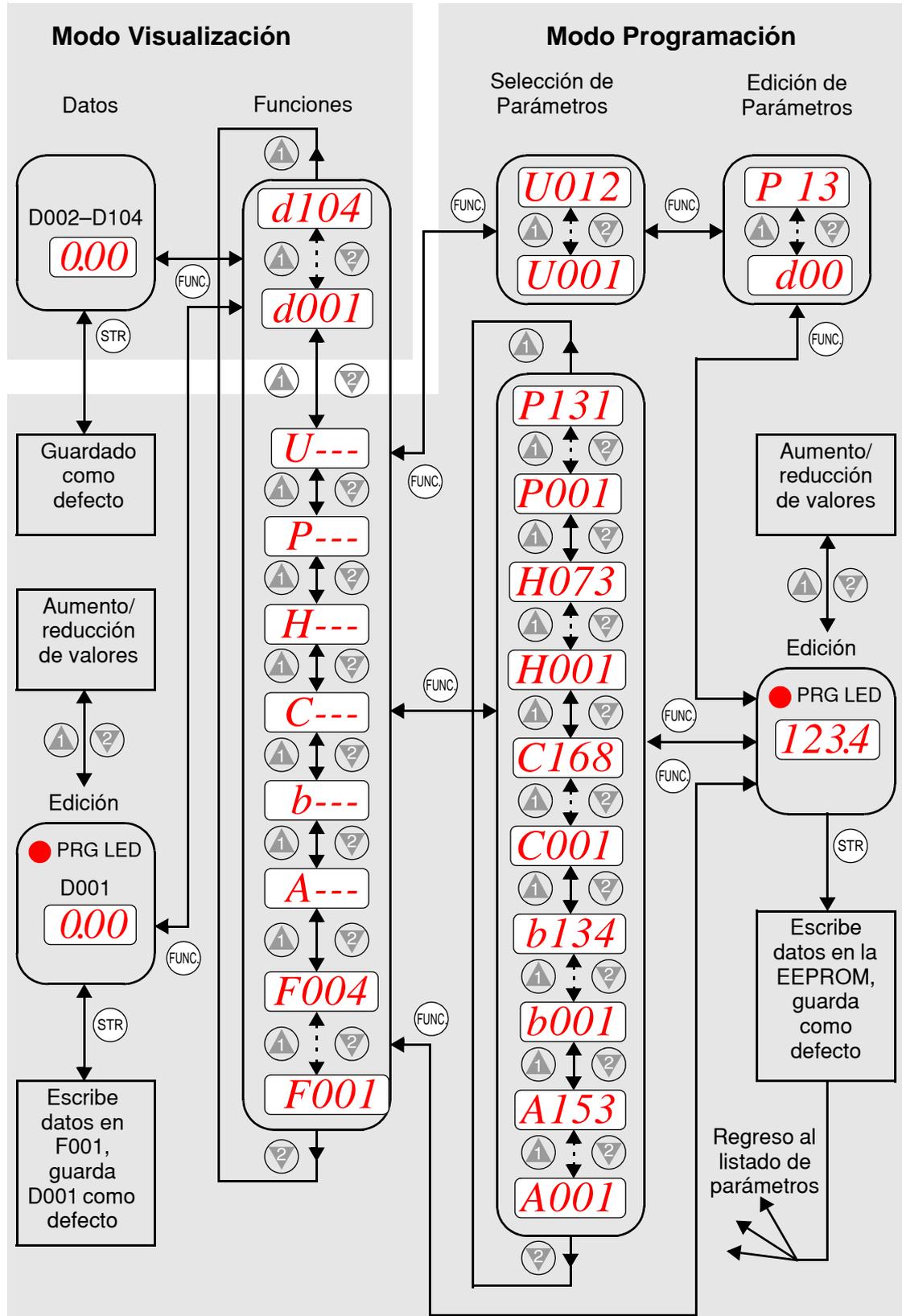
NOTA: El display de 7-segmentos muestra las letras “b” y “d”, significando lo mismo que las letras “B” y “D” usadas en el manual (por uniformidad con “A a F”)

El inverter automáticamente conmuta al Modo Monitor al acceder al Grupo de funciones “D”. Cambia al Modo Programa cuando se accede a cualquier otro grupo, ya que todos ellos editan parámetros. Los códigos de Error están en el grupo “E” y se presentan ante un evento de disparo. Para detalles referirse a “Visualización de Eventos de Disparo, Historia, & Condiciones” en pág. 6-5.



Mapa de Navegación del Teclado

La serie SJ700z tiene muchas funciones y parámetros programables. El Capítulo 3 cubrirá esto en detalle, pero ahora Ud. necesita acceder a unos pocos ítems para poder hacer el test de arranque. La estructura del menú usa códigos de función y códigos de parámetros para programación y monitoreo con un display de sólo 4 dígitos y unos pocos LEDs. Por eso es importante familiarizarse con el mapa de navegación de parámetros y funciones dado abajo. Uselo como referencia.



Montaje e Instalación

Selección de Funciones y Edición de Parámetros

Esta sección lo ayudará a realizar el test de arranque:

- seleccionar la frecuencia máxima de salida del inverter coincidente con la frecuencia nominal del motor.
- seleccionar el potenciómetro del teclado como fuente de comando de velocidad.
- seleccionar el teclado como fuente de comando de RUN.
- ajustar el número de polos del motor.
- habilitar el comando de RUN.

Las siguientes tablas de programación están diseñadas para usos sucesivos. Cada tabla usa el final de la tabla previa como punto de comienzo. Por lo tanto, arrancar con la primera y continuar programando hasta la última. Si Ud. se pierde o cree que alguno de los parámetros ajustados son incorrectos, referirse “Retornando a los Ajustes por Defecto” en pág. 6-13.



PRECAUCION: Si va a operar el motor a frecuencias mayores a las ajustadas por defecto en el inverter (50Hz/60Hz), deberá verificar con el fabricante del motor y la máquina que puedan operar a esos valores. Sólo operar el motor a frecuencias mayores con sus aprobaciones. De otra forma, existe peligro de dañar el equipo.

Ajuste de la frecuencia base del motor -El motor está diseñado para operar a una frecuencia específica. Muchos motores comerciales están diseñados para operar a 50/60Hz. Primero, controlar la especificación del motor. Luego seguir los pasos dados abajo para verificar o corregir el valor de acuerdo a su motor. NO ajustar valores mayores a 50/60Hz a menos que el fabricante del motor lo apruebe.

Acción	Pantalla	Funciones/Parámetro
Presionar (FUNC) .	<i>d001</i>	Funciones de visualización
Presionar (▲) o (▼) hasta ->	<i>A---</i>	Grupo “A” seleccionado
Presionar (FUNC) .	<i>A001</i>	Primer parámetro de “A”
Presionar (▲) dos veces.	<i>A003</i>	Ajuste de la frecuencia base
Presionar (FUNC) .	<i>60</i> o <i>50</i>	Valores por defecto de la frecuencia base: USA = 60 Hz, Europa = 50 Hz
Presionar (▲) o (▼) según sea.	<i>60</i>	Ajustar de acuerdo a su motor (podría ser diferente)
Presionar (STR) .	<i>A003</i>	Almacena los parámetros y regresa al Grupo “A”



IDEA: Si Ud. necesita pasar varios parámetros seguidos mantenga presionada la tecla (▲) o la tecla (▼) para viajar rápidamente por la lista.

Selección del Potenciómetro para Comando de Velocidad - La velocidad del motor puede ser controlada a través de las siguientes fuentes:

- Potenciómetro sobre el panel (si lo tiene).
- Terminales de control.
- Panel remoto.

Luego seguir los pasos dados en la tabla debajo para elegir el potenciómetro como fuente de comando de velocidad (la tabla resume la acción desde la última de la tabla previa).

Acción	Pantalla	Funciones/Parámetro
Presionar  dos veces.	A001	Selección de la fuente de ajuste de frecuencia
Presionar  .	01	0 = potenciómetro 1 = terminales (defecto) 2 = teclado
Presionar  .	00	0 = potenciómetro (seleccionado)
Presionar  .	A001	Almacena parámetros, regresa al Grupo "A"

Selección del Teclado para el Comando de RUN - El comando de RUN hace que el inverter acelere hasta la velocidad seleccionada. Ud. puede programar el inverter para responder a señales de los terminales de control o a las teclas del operador. Seguir los pasos dados en la siguiente tabla y elegir la tecla RUN del panel operador como fuente de comando de marcha (la tabla resume la acción desde la última de la tabla previa).

Acción	Pantalla	Funciones/Parámetro
Presionar  .	A002	Fuente de comando de Run
Presionar  .	01	1 = terminales (defecto) 2 = teclado
Presionar  .	02	2 = teclado (seleccionado)
Presionar  .	A002	Almacena parámetros, regresa al Grupo "A"



NOTA: Cuando se presiona la tecla STR en el último paso dado arriba (pantalla = 02), el LED de tecla RUN habilitada se encenderá. Esto es normal y no significa que el motor arrancará, sino que la tecla RUN está habilitada para que al presionarla lo haga. NO presionar la tecla RUN hasta finalizar el ejercicio de programación.

Configuración del Número de Polos- La distribución de los bobinados internos del motor determina el número de polos. En la etiqueta del motor generalmente se especifica el número de polos. Para una adecuada operación, verificar que el parámetro ajustado coincida con los polos de su motor. Muchos motores industriales son de 4 polos, correspondiendo al ajuste por defecto en el inverter.

Seguir los pasos dados en la tabla de abajo para verificar o cambiar, de ser necesario, el número de polos (la tabla resume la acción desde la última de la tabla previa.)

Acción	Pantalla	Funciones/Parámetro
Presionar (FUNC) .	A---	Grupo "A" seleccionado
Presionar (▲) tres veces.	H---	Grupo "H" seleccionado
Presionar (FUNC) .	H001	Primer parámetro "H"
Presionar (▲) cinco veces.	H004	Polos del Motor
Presionar (FUNC) .	4	2 = 2 polos 4 = 4 polos (defecto) 6 = 6 polos 8 = 8 polos
Presionar (▲) o (?) según sea.	4	Seleccione el que corresponda a su motor (puede ser otro)
Presionar (STR) .	H004	Almacena parámetros, regresa al Grupo "H"

Con este paso se concluyen los ajustes del inverter. Ud. está casi listo para arrancar el motor por primera vez!

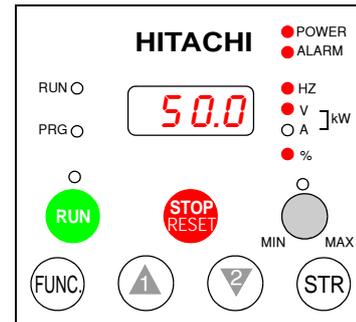


IDEA: Si se ha perdido en la ejecución de estos pasos, primero observe el estado del LED PRG. Luego estudie el "Mapa de Navegación del Teclado" en pág. 2-23 para determinar el estado actual de la pantalla. Mientras que no se presione la tecla STR, los cambios no serán grabados. Notar que el corte de alimentación no producirá el reset a ningún estado particular de programación.

La próxima sección le mostrará como visualizar un parámetro en particular. Luego Ud. estará listo para arrancar el motor.

Visualización de Parámetros con la Pantalla

Luego de usar el teclado para la edición de parámetros, es una buena idea, cambiar el Modo Programa por el Modo Visualización. El LED PRG se apagará y se encenderá el LED indicador de Hertz o Amperes., o %.



Para el test de arranque, la velocidad del motor se verá indirectamente a través de la visualización de la frecuencia de salida. No debe confundirse la *frecuencia de salida* con la *frecuencia base* (50/60Hz) del motor, o la *frecuencia portadora* (frecuencia de conmutación del inverter en kHz). Las funciones de visualización están en el listado “D”, ubicadas arriba a la izquierda del “Mapa de Navegación del Teclado” en pág. 2-23.

Visualización de la frecuencia de salida (velocidad) - Reasumiendo la operación del teclado desde la tabla previa, seguir los pasos dados abajo.

Acción	Pantalla	Funciones/Parámetro
Presionar 		Grupo “H” seleccionado
Presionar 		Frecuencia de salida seleccionada
Presionar 		Visualización de la frecuencia de salida

Cuando la función *d001* aparezca, el LED PRG estará en OFF. Esto confirma que el inverter no está en Modo Programación mientras se está seleccionando un parámetro de visualización. Después de presionar la tecla FUNC. la pantalla mostrará la velocidad (en este caso cero).

Arranque del Motor

Si ha programado todos los parámetros hasta aquí, ya puede arrancar el motor! Primero, revise la siguiente lista:

1. Verificar que el LED de Power esté en ON. Si no, controlar las conexiones.
2. Verificar que el LED de tecla RUN esté en ON. Si no, revisar los pasos de programación a fin de corregir el problema.
3. Verificar que el LED PRG esté en OFF. Si está en ON, revisar las instrucciones dadas.
4. Asegurarse que la carga está desacoplada del motor.
5. Girar el potenciómetro al mínimo (todo en sentido contrario a las agujas del reloj).
6. Ahora, presione la tecla RUN. El LED de RUN se encenderá.
7. Lentamente girar el potenciómetro en sentido horario. El motor debería arrancar cuando la pantalla presente el valor 9:00 o más.
8. Presionar la tecla STOP para detener el giro del motor.



Test de Arranque Observaciones y Sumario

Paso 10: Leer esta sección lo ayudará a realizar algunas observaciones cuando el motor gire por primera vez.

Códigos de Error --Si la pantalla presenta un código de error (su formato es“E--”), ver “Visualización de Eventos de Disparo, Historia, & Condiciones” en pág. 6-5 para su interpretación.

Aceleración y Desaceleración - El inverter SJ7002 tiene valores programables de aceleración y desaceleración. El test de procedimiento deja estos valores en 10 segundos. Este efecto se puede observar dejando el potenciómetro a mitad de escala antes de arrancar el motor. Luego presionar la tecla RUN, al motor le tomará 5 segundos en alcanzar la velocidad deseada. Presionar STOP, el motor parará en 5 segundos.

Estado del Inverter al Parar - Si se ajusta el motor a velocidad cero, éste girará hasta alcanzar esta velocidad. La salida se cortará. La notable característica que presenta el SJ7002, permitirá que el motor gire a muy bajas velocidades con alto torque de control, pero éste no se desarrollará a cero Hz. Para esta aplicación se deberá usar un servo motor. Esto significa que Ud. debe usar un freno mecánico para lograr esta característica.

Interpretación de la Pantalla - Primero, referirse al display de la frecuencia de salida. La frecuencia máxima ajustada (parámetro A004) por defecto es 50Hz o 60Hz (Europa y USA respectivamente).

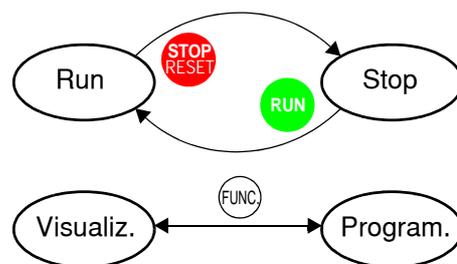
Ejemplo: Supongamos un motor de 4-polos y frecuencia nominal 60Hz. El inverter será configurado para 60Hz a fondo de escala. La siguiente fórmula calcula las RPM.

$$\text{RPM} = \frac{\text{Frecuencia} \times 60}{\text{Pares de polos}} = \frac{\text{Frecuencia} \times 120}{\# \text{ de polos}} = \frac{60 \times 120}{4} = 1800\text{RPM}$$

La velocidad teórica del motor es 1800 RPM (velocidad de rotación del vector torque). Pero, el motor no puede generar torque a menos que su eje gire a una velocidad ligeramente diferente. Esta diferencia es llamada resbalamiento. Por lo tanto es común ver como velocidad nominal 1750 RPM para 60Hz, en un motor de 4-polos. Usando un tacómetro para medir la velocidad en el eje, se podrá verificar la diferencia mencionada. El resbalamiento se incrementa ligeramente si se incrementa la carga. Este es el porque de llamar a la salida del inverter “frecuencia”, ya que no es exactamente igual a la velocidad del motor. Se puede programar el display del inverter para ver unidades más relacionadas con la carga a través del uso de una constante de conversión (ver pág 3-44).

Modo Run/Stop Versus Visualización/Programa

El LED de Run en ON indica que el inverter está en Modo Run y en OFF en Modo Stop. El LED de Programa en ON, indica que el inverter está en Modo Programa y en OFF en Modo Visualización. Cualquier combinación es posible. El diagrama de la derecha muestra lo expresado.



NOTA: Algunos dispositivos industriales como PLCs, alternativamente pasan del Modo Run al Modo Programa; o sea operan en uno u otro modo. En los inversers Hitachi, no obstante, el Modo Run alterna con el Modo Stop y el Modo Programa lo hace con el Modo Visualización. Esto permite programar algunos parámetros mientras el inverter está trabajando proporcionando más flexibilidad en el manejo.

Función Parada de Emergencia

Introducción

La serie SJ700 trae la función de “parada sin control por medio del retiro de la alimentación al motor” de acuerdo con la Categoría 0 de Parada definida por la EN60204-1. El inverter está también diseñado para cumplir con la Categoría 3 de Seguridad dada por la EN954-1. Esta función se llama generalmente Función de Parada Segura. La función de parada de emergencia corta la salida del inverter (ej. detiene la operación de conmutación de los circuitos de potencia) en respuesta a un comando del circuito de hardware vía terminales inteligentes de entrada sin intervención del software de la CPU.

Considerar cuidadosamente los siguientes puntos al usar la Función de Parada de Emergencia:

- La función parada de emergencia, no es un corte eléctrico, sino que detiene la operación de conmutación de los elementos de potencia. No tocar los terminales del inverter o de las líneas de potencia, ej. cables del motor. Existe riesgo de shock eléctrico o fallas a tierra.
- Todos los sistemas que incluyan un inverter deben cumplir con los requerimientos de la EN60204-1 (seguridad de máquinas) y otras normas aplicables. Usted debe confirmar otras normas aplicables al sistema.
- Antes de usar un sistema de Parada Segura, se debe examinar completamente la Función de Parada y la categoría de seguridad aplicable a su sistema. Para más detalles, referirse a las normas requeridas para cada sistema.
- Cada sistema debe ser configurado con un inverter, un motor y un dispositivo externo de corte. Este dispositivo debe cumplir con la Categoría 3 de Seguridad de la EN954-1.
- La función de Parada Segura no proporciona aislación eléctrica entre el inverter y el motor. Si fuera necesario, conectar un dispositivo de corte (ej. contactor) en los cables de alimentación al motor.
- La función Parada Segura no está diseñada para prevenir mal funcionamiento en procesos de control u otras aplicaciones.
- Tener cuidado en notar que las salidas digitales (ej. colector abierto, relés) no están dentro de los niveles de seguridad aquí descriptos. Las condiciones de seguridad, las deben proporcionar los circuitos instalados en su sistema.

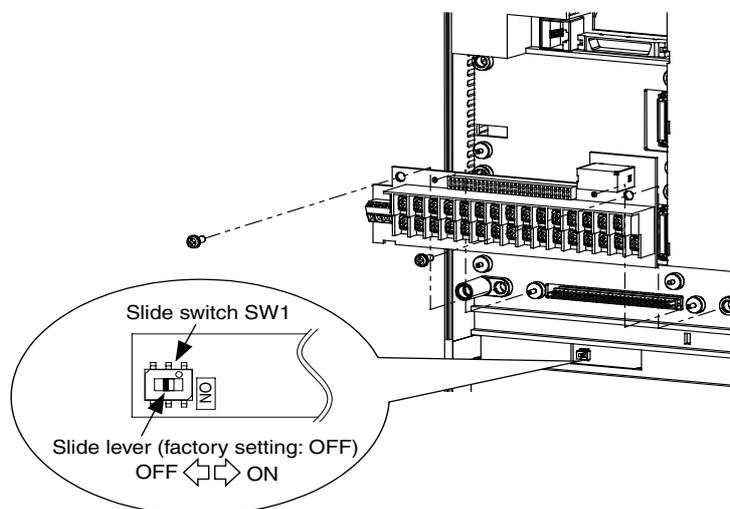
Configuración del Inverter

Para habilitar la función de parada de emergencia, colocar el SW1 en ON. Por defecto, de fábrica este contacto SW1 está en OFF (Parada de Emergencia deshabilitada).



NOTA: Antes de actuar sobre el contacto SW1, verificar que la alimentación está cortada.

NOTA: No cambiar inconscientemente la posición del SW1 a ON u OFF, ya que esto cambiará automáticamente la asignación de los terminales del inverter.



Cuando se habilita la función de parada de emergencia, los terminales inteligentes [1] y [3] son usados exclusivamente para esta función y no pueden recibir otra asignación. Si hubiera sido asignada otra función a estos terminales, automáticamente se deshabilitarán y se les asignarán exclusivamente las correspondientes a la parada de emergencia.

Terminal [1], función – Este terminal siempre sirve como “a” (N.A.) para la señal de reset [RS]. Esta señal repone el inverter del disparo producido por la parada de emergencia (código de error E37).

Terminal [3], función – Este terminal siempre sirve como “b” (N.C.) para la señal de parada de emergencia [EMR]. Esta señal corta la salida del inverter sin intervención de la CPU. Esta señal dispara al inverter debido a la parada de emergencia (error código E37).



NOTA: Si el terminal [3] no se conectara, si el cable se desconecta, o la señal lógica es impropia, el inverter dispara por parada de emergencia (E37). Si esto ocurriera, controlar y corregir el cableado y la señal lógica, luego implementar la señal de reset [RS]. Sólo la señal de reset [RS] proveniente del terminal [1] puede provocar la reposición del inverter luego del disparo producido por la parada de emergencia (E37). El inverter no puede ser repuesto luego de un error E37 desde el operador digital.

Estado de SW1	Terminal inteligente [1]				Terminal inteligente [3]			
	Función (normalmente C001)		a/b (N.A./N.C.) (uso de C011) *1		Función (normalmente C003)		a/b (N.A./N.C.) (use de C013) *1, *2	
OFF – Parada de emergencia deshabilitada (ajuste de fábrica)	Seleccionable *4		Seleccionable *4		Seleccionable *4		Seleccionable *4	
	Ajuste de fábrica	[RS], código 18	Ajuste de fábrica	N.A., código 00	Ajuste de fábrica	[JG], código 06	Ajuste de fábrica	N.A., código 00
ON – Parada de emergencia habilitada	Asignación automática de funciones a los terminales [1] y [3] y el terminal asignado [RS] (código 18) *3							
	Fijo (no puede ser cambiado)	[RS], código 18	Fijo (no puede ser cambiado)	N.A., código 00	Fijo (no puede ser cambiado)	[EMR], código 64	Fijo (no puede ser cambiado)	N.C., código 01
ON (luego de un ajuste de OFF) – Parada de emergencia deshabilitada *3, *5	Seleccionable *4		Seleccionable *4		Seleccionable *4		Seleccionable *4	
	Ajuste retenido cuando SW1 está en ON	[RS], código 18	Ajuste retenido cuando SW1 está en ON	N.A., código 00	Efectuado desde la función parada de emergencia	(Sin función asignada)	Ajuste retenido cuando SW1 está en ON	N.C., código 01

Nota 1: Cuando la función [RS] (código 18) es asignada a un terminal de entrada, “a/b (N.A./N.C.)” la selección es siempre 00 (N.A.).

Nota 2: Cuando el terminal C003 es [EMR] (código 64), el ajuste C013 es siempre 01 (N.C.).

Nota 3: Si la función [RS] (código 18) ha sido asignada a un terminal inteligente de entrada distinto a los terminales [1] y [3] antes que el SW1 se pasa a ON, el terminal mencionado pasa automáticamente a NO (sin asignación) cuando SW1 pasa a ON. Esto es para prevenir la duplicación de funciones. Aún cuando se vuelva a pasar SW1 a OFF, la función original que traía el terminal no es restituida. Si es necesario, la función original debe ser reasignada al terminal en cuestión.

Ejemplo – Si SW1 pasa a ON cuando la función [RS] (código 18) ha sido asignada al terminal 2 (a través de C002), el ajuste de C002 se cambia a NO (sin asignación) y la función [RS] (código 18) es asignada al terminal 1 (a través de C001). Aún cuando SW1 pase a OFF, el terminal [2] función C002 y el terminal [1] función C001 permanecerán en NO (sin asignación) y [RS] (código 18), respectivamente.

Nota 4: La función [EMR] (código 64) no puede ser asignada al terminal 3 desde el operador digital. Esta función es automáticamente asignada por medio de SW1 pasando a ON.

Copiado de Datos del Inverter



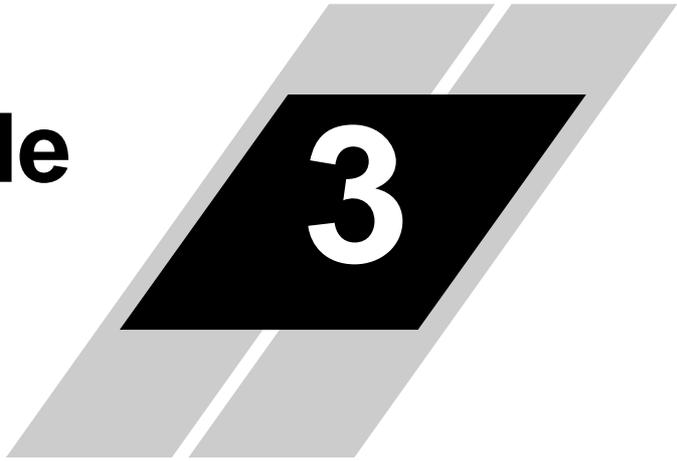
Nota 5: Luego de que SW1 pasa a ON una vez, las funciones asignadas a los terminales inteligentes [1] y [3] *no* regresan a sus asignaciones originales. De ser necesario, reasignar las funciones a los terminales inteligentes.

Notar que los datos provenientes de un inverter configurado para parada de emergencia puede afectar la operación de copiado cuando se usa el operador opcional (SRW o SRW-EX).

Si los datos copiados de un inverter serie SJ700 que tiene el SW1 en ON a otro inverter SJ700 que tiene el SW1 en OFF o a un inverter SJ300, el operador digital de su SJ700 puede mostrar la leyenda [R-ERROR COPY ROM] por un momento. Este evento puede ocurrir porque los terminales inteligentes [1] y [3] no pueden ser copiados a un inverter cuyas funciones han ya sido asignadas a estos terminales por medio del SW1 en ON. Notar que los otros datos son copiados, controlar los ajustes de ambos inverters (el que hace las veces de fuente y el que hace las veces de receptor).

NOTA: Para hacer la operación de copiado, quitar la alimentación y reponerla otra vez para completarla.

Configuración de Parámetros



3

En Este Capítulo....	pág
— Elección de un Dispositivo de Programación	2
— Uso del Teclado	3
— Grupo “D”: Funciones de Visualización	6
— Grupo “F”: Perfil de los Parámetros Principales	9
— Grupo “A”: Funciones Comunes	10
— Grupo “B”: Funciones de Ajuste Fino	30
— Grupo “C”: Terminales Inteligentes	49
— Grupo “H”: Parámetros del Motor	65
— Grupo “P”: Funciones de la Tarjeta de Expansión	68
— Grupo “U”: Menú de Funciones del Usuario	73
— Códigos de Errores de Programación	74

Elección de un Dispositivo de Programación

Introducción

Los variadores de frecuencia Hitachi (inverters) usan la última tecnología en electrónica para lograr que el motor reciba la correcta forma de onda de CA en el tiempo correcto. Los beneficios son muchos, incluyendo ahorro de energía y mayor productividad. La flexibilidad necesaria para manejar un amplio rango de aplicaciones, ha requerido más opciones y parámetros configurables - los inverters son ahora, un componente complejo de la automatización industrial. Esto puede hacer parecer que el producto sea difícil de usar, pero el objetivo de este capítulo, es hacer que éste sea más fácil para Ud.

Como lo demostró el test de arranque del capítulo 2, Ud. no tiene que programar muchos parámetros para arrancar el motor. En efecto, muchas aplicaciones, se beneficiarían sólo programando unos pocos y específicos parámetros. Este capítulo explicará el propósito de cada parámetro y ayudará a elegir el apropiado para cada aplicación.

Si Ud. está desarrollando una nueva aplicación para el conjunto motor-inverter verá que los parámetros a cambiar no son más que un ejercicio de optimización. Por eso, está bien comenzar con una aproximación al funcionamiento deseado, para luego hacer los cambios específicos que Ud. note que mejoran el comportamiento de su sistema. La serie de inverters SJ7002 tiene un algoritmo de auto ajuste de ciertos parámetros del motor.

Teclados de Programación del Inverter

La primera y mejor manera de conocer la capacidad del inverter es a través de su panel frontal. Cada función o parámetro programable es accesible desde el teclado. Todos los teclados tienen la misma distribución básica con diferentes características. El OPE-SRE tiene incorporado un potenciómetro para el ajuste de frecuencia. El SRW-0EX Unidad de Lectura/Escritura y Copiado tiene la capacidad de copiar los parámetros de un inverter y escribirlos en otro igual. Esta unidad es especialmente apta para transferir programaciones entre inverters.

La tabla siguiente muestra varias opciones de programación, las características únicas de cada dispositivo y los cables requeridos.

Dispositivo	Número de Parte	Parámetros de Acceso	Parámetros de Ajuste y Grabado	Cables (para montaje externo)	
				Número de Parte	Largo
Teclado del Inverter, Versión U.S.A.	OPE-SRE	Visualización y programación	EEPROM en el inverter	ICS-1	1 metro
				ICS-3	3 metros
Teclado del Inverter, Versión Europea	OPE-S	Visualización y Programación	EEPROM en el inverter	Usa los mismos dos cables que arriba	
Unidad de Lect./Escritura. Unidad de Copiado	SRW-0EX	Visualización y Programación, lee o escribe todos los datos	EEPROM en el inverter o en la unidad de copiado	Usa los mismos dos cables que arriba	

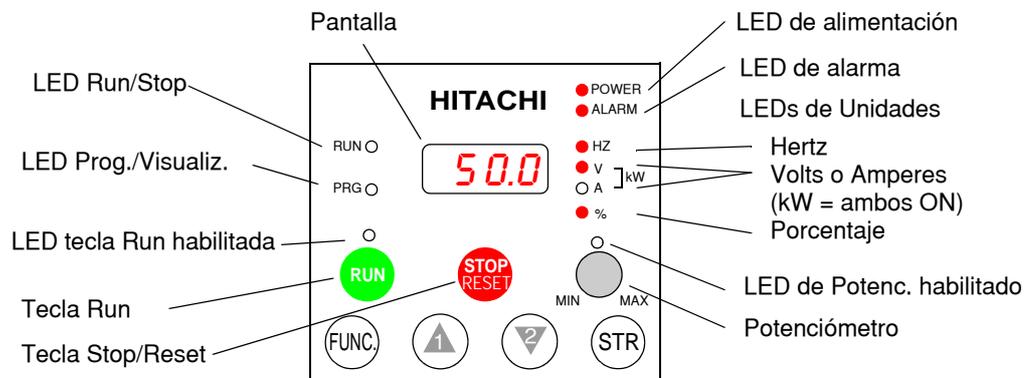


IDEA: Se encuentran disponibles otros teclados acordes a necesidades específicas como es el usado para el mercado de Aire Acondicionado. Por favor contáctese con su distribuidor Hitachi para más información.

Uso del Teclado

Panel Frontal

El panel frontal del inverter Serie SJ700z tiene todos los elementos para visualización y programación de parámetros. El teclado mostrado es el OPE-SRE. Todos los otros dispositivos de programación tienen similar distribución de teclas y funcionalidad..

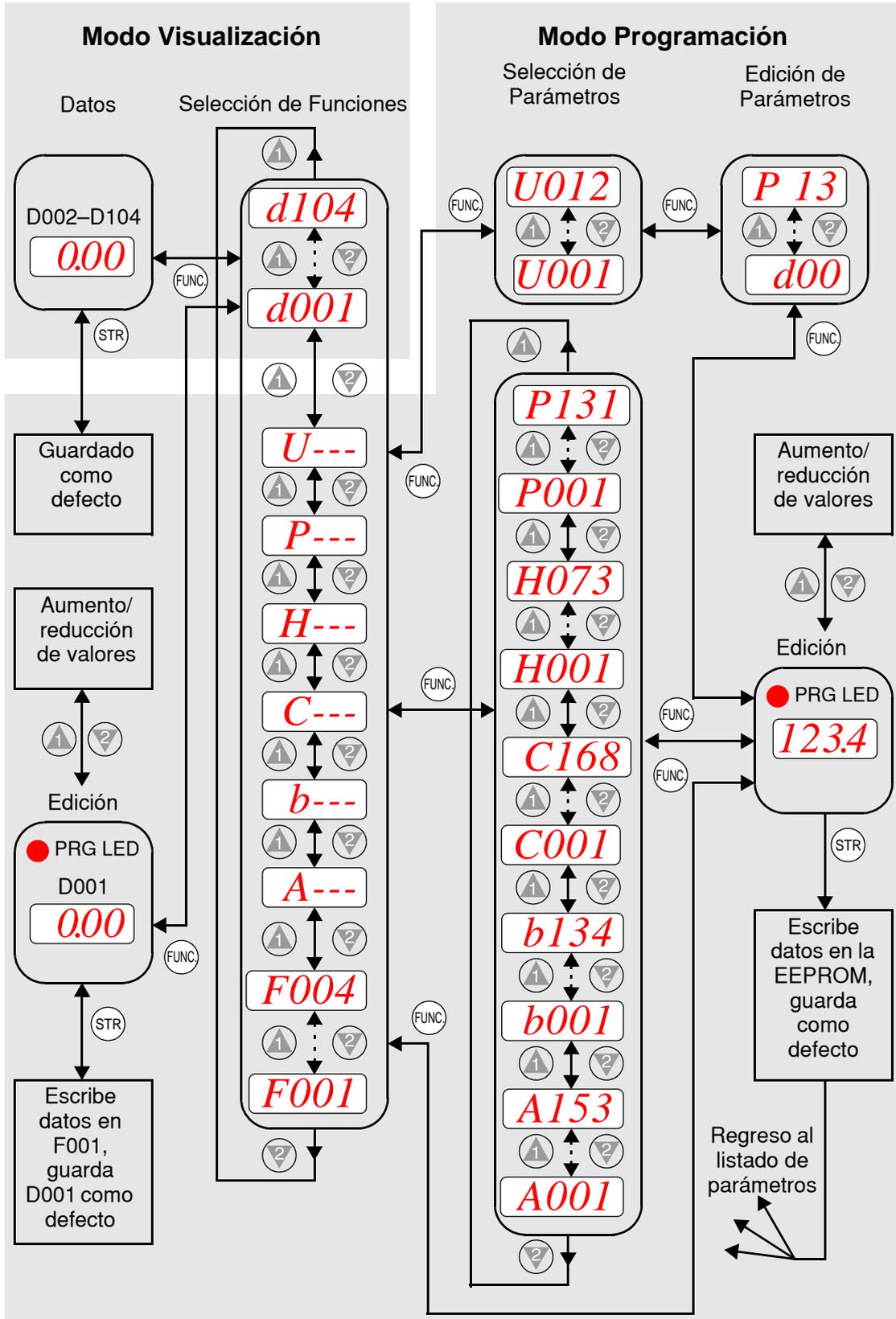


Teclas y Leyendas Indicadora

- **LED Run/Stop** – ON cuando la salida del inverter está en ON y el motor está desarrollando torque (Modo Run) y OFF cuando el inverter está parado (Modo Stop).
- **LED Programa/Visualización** – Este LED está en ON cuando el inverter está listo para editar parámetros (Modo Programa). Está en OFF cuando la pantalla está visualizando parámetros (Modo Visualización). Además el LED PRG estará en ON mientras se esté visualizando los valores del parámetro D001. (Cuando el teclado está habilitado para ajustar la frecuencia vía A001=02, se puede editar la frecuencia de salida del inverter directamente desde D001 usando las teclas Up/Down.)
- **Tecla Run** – Presionar esta tecla para arrancar el motor (El LED de tecla Run habilitada debe estar previamente encendido). El parámetro F004, Elección del Sentido de Giro, determina como girará el motor al pulsar esta tecla (Run FWD o Run REV).
- **LED de tecla Run Habilitada** – está en ON cuando el inverter está listo para responder a la tecla Run, está en OFF cuando la tecla está inhabilitada.
- **Tecla Stop/Reset** – Presionar esta tecla para detener el inverter cuando está operando (desacelera según su programación). Esta tecla también repone la alarma.
- **Potenciómetro** (sólo en OPE-SRE) – Selecciona la velocidad del motor cuando se encuentra habilitado.
- **LED de Potenciómetro Habilitado** – ON cuando el potenciómetro está habilitado (Sólo en el OPE-SRE).
- **Pantalla** – De 4-dígitos, 7-segmentos, presenta los códigos de los parámetros.
- **Unidades: Hertz/Volts/Amperes/kW/%** – Uno de estos LEDs estará en ON indicando la unidad asociada al parámetro mostrado. En el caso de unidades de kW, ambos Leds, Volts y Amperes estarán en ON. Una forma fácil de recordarlo es que $kW = (V \times A)/1000$.
- **LED de Power** - Esta en ON cuando el equipo está alimentado.
- **LED de Alarma** - está en ON cuando el inverter está fuera de servicio. Al reponer la alarma, este LED pasa a OFF nuevamente. Ver el Capítulo 6 para más detalles.
- **Tecla Función** - Esta tecla permite navegar por el listado de parámetros y funciones para la carga de valores y su visualización.
- **Teclas Up/Down** (▲, ▼) – Se usan para moverse alternativamente hacia arriba o abajo en el listado de parámetros y funciones aumentando o reduciendo sus valores.
- **Tecla (STR) Grabar** – Cuando la unidad está en Modo Programa y el operador está editando parámetros, al presionar la tecla Store, los valores se graban en la EEPROM. El último parámetro editado es el que aparecerá al volver a encender el equipo.

Mapa de Navegación

Con el panel frontal del inversor se puede navegar por cualquier parámetro o función. El siguiente diagrama muestra el mapa de navegación y el acceso a cada ítem.



Configuración de Parámetros

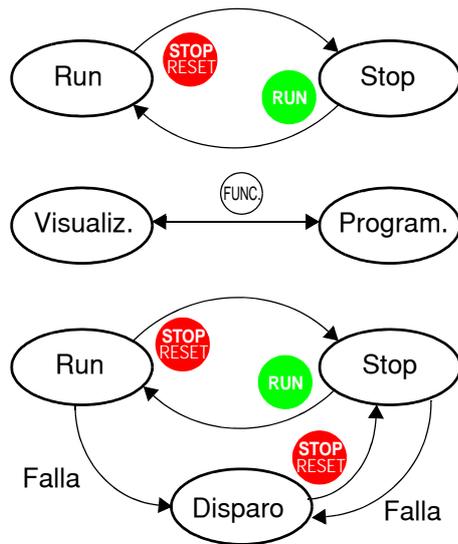


NOTA: El display de 7-segmentos muestra las letras “b” y “d”, pero su significado es el mismo que el de las letras “B” y “D” del manual (para uniformidad con “A a F”).

Modos de Operación

Los LEDs RUN y PRG nos muestran el concepto; el Modo Run y el Modo Programa son modos independientes, no modos opuestos. En el diagrama de estado de la derecha, Run alterna con Stop, y el Modo Programa alterna con el Modo Visualización. Esta capacidad es importante para permitir que un técnico pueda aproximar el funcionamiento y cambiar algunos parámetros sin detener la máquina.

La ocurrencia de una falla durante la operación causará que el inverter entre en Modo Disparo. Un evento como una sobre carga, causará que el inverter salga del Modo Run y corte la salida al motor. En el Modo Disparo, cualquier requisitoria de marcha es ignorada. Se debe cancelar el error presionando la tecla Stop/Reset. Ver “Visualización de Eventos de Disparo, Historia, & Condiciones” en pág 6-5.



Edición en Modo Run

El inverter puede estar en Modo Run (controlando la salida al motor) y además editar ciertos parámetros. Esto es muy útil en aplicaciones donde se deben ajustar ciertos parámetros en operación.

Las tablas de parámetros de este capítulo tienen una columna llamada “Edición en Modo Run”. Una marca “x” significa que el parámetro no puede ser editado; una marca “v” significa que el parámetro puede ser editado. Como se ve en el ejemplo, se presentan ambas marcas: “x v”. Las dos marcas, (que también pueden ser “x x” o “v v”) corresponden a estos niveles de acceso para la edición:

- B: nivel bajo de acceso en Run (indicado por la marca izquierda)
- A: nivel alto de acceso en Run (indicado por la marca derecha)

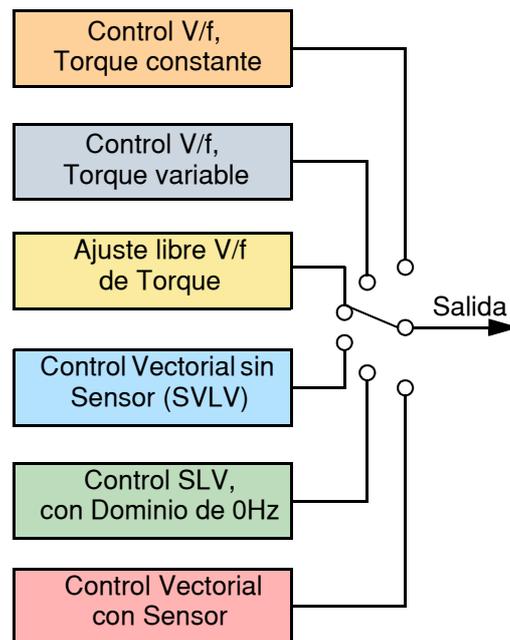
	Edic. Modo Run	B A
	x v	

El Bloqueo de Software (parámetro B031) determina cuando el acceso a parámetros en Modo Run está permitido y cuando el acceso a otros parámetros, también. Es responsabilidad del usuario determinar que parámetros serán bloqueados o no a fin de que el personal opere el inverter. Para más información referirse a “Modo Bloqueo de Software” en pág 3-37.

Algoritmos de Control

El programa de control del motor en el inverter SJ7002 tiene tres algoritmos sinusoidales PWM conmutables. Se pretende que Ud. seleccione el más adecuado a su aplicación. Estos algoritmos generan la frecuencia de salida por una única vía. Una vez configurado, es la base para el ajuste de otros parámetros (ver “Algoritmos de Control de Torque” en pág 3-14). Por eso, elegir primero el más adecuado a su aplicación.

Algoritmos de Control



Configuración de Parámetros

Grupo "D": Funciones de Visualización

Funciones de Visualización de Parámetros

Se puede acceder a un importante grupo de parámetros y sus valores a través de las funciones de visualización "D", aunque el inverter esté en Modo Run o Modo Stop. Luego de seleccionar el número de código del parámetro a visualizar, presionar la tecla Función una vez para ver el valor en la pantalla. Las funciones D005 y D006, muestran el estado de los terminales inteligentes ON/OFF por medio de segmentos individuales.

Func. Cód.	Nombre	Descripción	Unidad
D001	Frecuencia de salida	Muestra la frecuencia de salida al motor en tiempo real, desde 0.0 a 400.0 Hz	0.0 a 400.0 Hz
D002	Corriente de salida	Muestra la corriente filtrada de salida al motor (cte. de tiempo interna de filtrado 100 ms)	A
D003	Sentido de giro	Tres indicaciones diferentes:  Directa Parado Reversa	—
D004	Variable de proceso (PV), para del lazo PID	Muestra la variable de proceso por un factor de escala del lazo PID (A75 es el factor)	—
D005	Estado de los terminales inteligentes de entrada	Muestra el estado de los terminales inteligentes de entrada:  ON OFF 8 7 6 5 4 3 2 1 FW Número del terminal	—
D006	Estado de los terminales inteligentes de salida	Muestra el estado de los terminales inteligentes de salida:  ON OFF AL 15 14 13 12 11 Número del terminal	—
D007	Frecuencia de salida afectada por un factor de escala	Muestra la frecuencia de salida afectada por el valor cargado en B0086. El punto decimal indica el rango: XX.XX 0.00 a 99.99 XXX.X 100.0 a 999.9 XXXX. 1000 a 9999 XXXX 10000 a 99990	Definido por el usuario
D008	Velocidad del motor en Hz. (Sólo válida con encoder)	Muestra la velocidad del motor convertida a frecuencia	Hz
D009	Comando de torque	Muestra el nivel de comando de torque cuando se selecciona control de torque	%
D010	Visualización de torque	Si esta habilitado, muestra el nivel de torque cuando se trabaja con realimentación	%

Func. Cód.	Nombre	Descripción	Unidad
D012	Torque	Estima el valor del torque a la salida. Rango: -300.0 a +300.0%	%
D013	Tensión de salida	Muestra la tensión de salida al motor. Rango: 0.0 a 600.0V	VCA
D014	Potencia	Muestra la potencia a la entrada Rango: 0.0 a 999.9	kW
D015	Potencia acumulada	Muestra la potencia de entrada acumulada. B079 selecciona el multiplicador p/unidad. Rango: 0.0 a 999.9, 1000 a 9999, o 100 a 999	kW/h
D016	Tiempo acumulado de RUN	Muestra el tiempo total en que el inverter ha estado en RUN en horas. Rango: 0 a 9999 / 1000 a 9999 / 100 a 999 (10,000 a 99,900) hrs.	horas
D017	Tiempo acumulado de alimentación	Muestra el tiempo total en que el inverter estuvo alimentado en horas. Rango: 0 a 9999 / 100.0 a 999.9 / 1000 a 9999 / 100 a 999 hrs.	horas
D018	Temperatura del disipador	Muestra la temperatura del disipador del inverter	°C
D019	Temperatura del motor	Muestra la temperatura del motor (requiere un termistor NTC instalado en el motor y conectado a [TH] y [CM1]).	°C
D022	Estado de los capacitores y ventiladores	Muestra el estado aproximado de vida de los capacitores de CC y el de los ventiladores	—
D023	Pasos de programa	muestra el paso del programa que se está ejecutado, cuando se ha usado el programa EZ Sequence	Programa
D024	Número de identificación de programa	Muestra el número de identificación de programa de EZ Sequence, si ha sido definido, cuando el programa está cargado en el inverter	Programa
D025	Visualización del usuario 0	Muestra el estado del registro interno 0 del EZ Sequence para el Usuario	—
D026	Visualización del usuario 1	Muestra el estado del registro interno 1 del EZ Sequence para el Usuario	—
D027	Visualización del usuario 2	Muestra el estado del registro interno 2 del EZ Sequence para el Usuario	—
D028	Contador de pulsos	Muestra los pulsos acumulados de la entrada inteligente [PCNT] (opción código 74)	Pulsos
D029	Ajuste de la posición	Muestra la posición absoluta del eje del motor	Pulsos
D030	Posición realimentada	Muestra la posición absoluta del eje del motor cuando se usa el modo de control absoluto	Pulsos
D102	Tensión de CC	Muestra la tensión en el bus de CC	V
D103	Factor de carga del frenado BRD	Muestra el promedio de la relación de uso del Frenado Dinámico (%ED)	%
D104	Nivel térmico electrónico	Muestra el nivel térmico electrónico aproximado del motor. Si el valor supera el 100%, el inverter disparará (E05).	%

Visualización de los Eventos de Disparo y su Historia

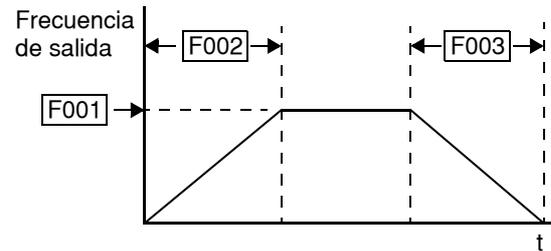
La visualización de los eventos de disparo y su historia se hace en forma cíclica usando el teclado. Ver "Visualización de Eventos de Disparo, Historia, & Condiciones" en pág 6-5 para más detalles.

Los errores de programación empiezan con el caracter especial **H**. Ver "Códigos de Errores de Programación" en pág 3-74 para más información.

Func. Cód.	Nombre	Descripción	Unidad
D080	Conteo de disparos	Número de eventos	—
D081 a D086	Visualización de errores 1 a 6	Muestra la información de los eventos de disparo	—
D090	Visualización de los errores de programación	Muestra los errores en la programación	—

Grupo “F”: Perfil de los Parámetros Principales

El perfil básico de frecuencia (velocidad) está definido por los parámetros contenidos en el Grupo “F” como se ve a la derecha. La frecuencia está en Hz, pero la aceleración y desaceleración están especificando el tiempo de duración de la rampa (desde cero a frecuencia máxima, o desde frecuencia máxima a cero). El sentido de giro del motor al presionar la tecla Run está determinado por uno de los parámetros. Este parámetro no afecta la operación de los terminales inteligentes [FWD] y [REV], los que se configuran separadamente.



Aceleración 1 y Desaceleración 1 son los valores por defecto de acel y desacel para el perfil principal. Los valores de acel y desacel para un perfil alternativo se especifican usando los parámetros Ax92 y Ax93. La selección del sentido de giro del motor a presionar la tecla Run está dado por la función (F004). Este ajuste se aplica a cualquier perfil de motor (1ro, 2do, o 3er).

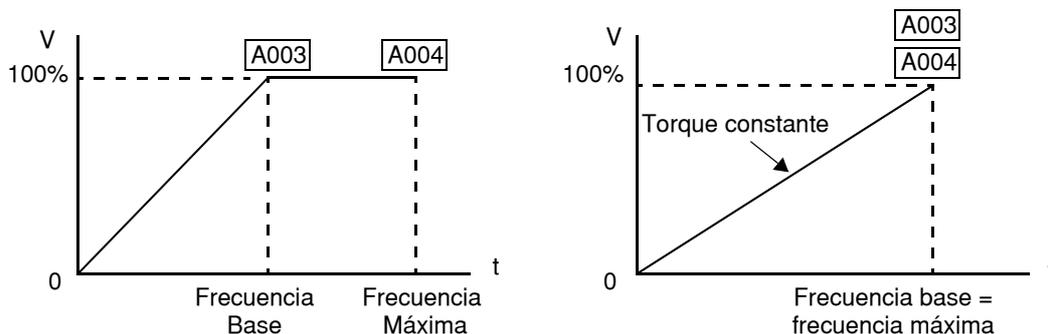
Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
F001	Ajuste de la frecuencia de salida	—	—	0 a 400 (Hz)	0.00	0.00	0.00	v v
	Es la frecuencia que determina la velocidad del motor							
F002	Tiempo de aceleración (1)	—	—	0.01 a 3600 (segundos)	30.0	30.0	30.0	v v
	Valor por defecto							
F202	Tiempo de aceleración (1), 2do motor	—	—	0.01 a 3600 (segundos)	30.0	30.0	30.0	v v
	Valor por defecto, 2do motor							
F302	Tiempo de aceleración (1), 3er motor	—	—	0.01 a 3600 (segundos)	30.0	30.0	30.0	v v
	Valor por defecto, 3er motor							
F003	Tiempo de desaceleración (1)	—	—	0.01 a 3600 (segundos)	30.0	30.0	30.0	v v
	Valor por defecto							
F203	Tiempo de desaceleración (1), 2do motor	—	—	0.01 a 3600 (segundos)	30.0	30.0	30.0	v v
	Valor por defecto, 2do motor							
F303	Tiempo de desaceleración (1), 3er motor	—	—	0.01 a 3600 (segundos)	30.0	30.0	30.0	v v
	Valor por defecto, 3er motor							
F004	Sentido de giro en tecla Run	FW	00	Directa	00	00	00	x x
		RV	01	Reversa				

Grupo "A": Funciones Comunes

Ajuste de los Parámetros Básicos

Estos parámetros afectan las características fundamentales del inverter—las salidas al motor. La frecuencia de salida del inverter determina la velocidad del motor. Se pueden seleccionar tres fuentes distintas de referencia de velocidad. Durante el desarrollo de su aplicación, Ud. puede optar por controlar la velocidad a través del potenciómetro, pero una vez finalizada, puede transferir la referencia a una fuente externa, por ejemplo.

La frecuencia base y la máxima interactúan de acuerdo al gráfico mostrado abajo izquierda. La salida del inverter sigue una relación V/f constante hasta alcanzar la tensión de fondo de escala a la frecuencia base. Esta línea recta inicial es la parte en que el inverter opera con característica de par constante. En la línea horizontal luego de la frecuencia máxima, el motor gira más rápido, pero a par reducido. Este es el rango de operación a potencia constante, el motor opera a par constante durante todo el rango de frecuencias (limitado por la tensión y frecuencia nominal del motor), ajustar ambos valores de frecuencia (base y máxima) a un mismo valor (derecha).



NOTA: El ajuste del "2do y 3er motor" presentado en las tablas de este capítulo, almacenan un segundo y tercer juego de parámetros para otros motores. El inverter puede usar el 1ro, 2do o 3er juego de parámetros para generar la frecuencia de salida al motor. Ver "Configuración del Inverter para Múltiples Motores" en pág 4-76.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A001	Elección de la fuente de ajuste de frecuencia	VR	00	Potenciómetro del teclado	01	01	02	x x
		TRM	01	Terminales				
		REM	02	Función F001				
		RS485	03	Puerto serie RS485				
		OP1	04	Placa de expansión 1				
		OP2	05	Placa de expansión 2				
		PLS	06	Tren de pulsos				
		PRG	07	Software Easy Sequence				
MATH	10	Función de cálculo						
A002	Elección de la fuente de comando de Run	TRM	01	Terminales [FW] o [RV] (asignable)	01	01	02	x x
		REM	02	Tecla Run del operador digital				
		RS485	03	Puerto serie RS485				
		OP1	04	Placa de expansión 1				
		OP2	05	Placa de expansión 2				

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A003	Ajuste de la frecuencia base			30. a la frecuencia máxima (Hz)	50.	60.	60.	x x
A203	Ajuste de la frecuencia base, 2do motor			30. a la frecuencia máxima (Hz)	50.	60.	60.	x x
A303	Ajuste de la frecuencia base, 3er motor			30. a la frecuencia máxima (Hz)	50.	60.	60.	x x
A004	Ajuste de la frecuencia máxima			30. a 400. (Hz)	50.	60.	60.	x x
A204	Ajuste de la frecuencia máxima, 2do motor			30. a 400. (Hz)	50.	60.	60.	x x
A304	Ajuste de la frecuencia máxima, 3er motor			30. a 400. (Hz)	50.	60.	60.	x x

NOTA: Los terminales [OPE] (opción código 31) o [F-TM] (opción código 51) tienen prioridad frente a los ajustes seleccionados en A001 y A002 cuando se ponen en ON.

NOTA: Cuando se usa el operador remoto (SRW) para comandar el inverter, la tecla REMT (remoto) permite ajustar la frecuencia y operar los comandos remotamente.

NOTE: Cuando la placa opcional DeviceNet (SJ-DN) está instalada, el ajuste por defecto en A002 se hace automáticamente vía DeviceNet. De otra forma, usar los ajustes indicados para A002 = 01, 02, o 03.

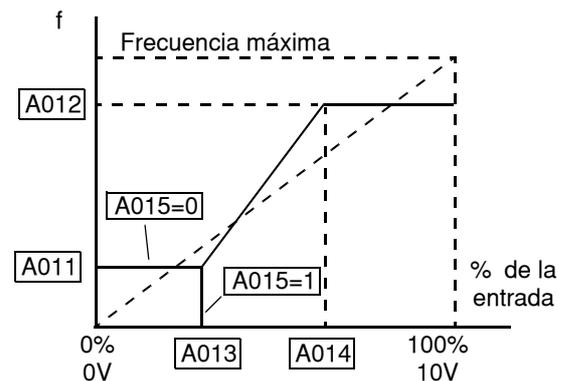
NOTA: La frecuencia base debe ser menor o igual a la frecuencia máxima (asegurarse que $A003 \leq A004$).



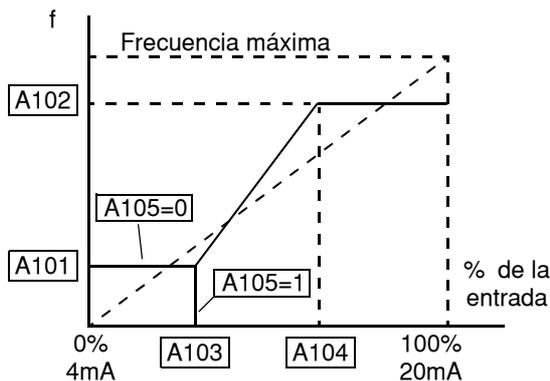
Ajuste de las Entradas Analógicas y Misceláneos

El inverter tiene la posibilidad de aceptar señales externas para ajuste de la frecuencia de salida al motor. Estas señales incluyen: tensión (0 a +10V) en el terminal [O], bipolares (-10 a +10V) en el terminal [O2] y de corriente (4 a 20mA) en el terminal [OI]. El terminal [L] sirve como señal de tierra de las tres entradas analógicas. Es posible el ajuste de las curvas entre las señales y la frecuencia en base a las siguientes curvas características.

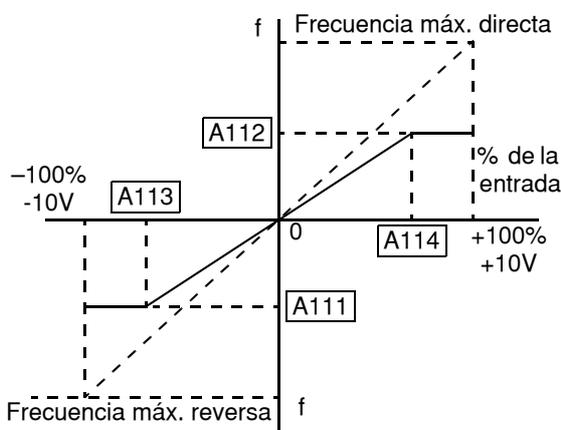
Ajuste de la característica [O-L] – En el gráfico de la derecha, A013 y A014 seleccionan la porción activa del rango de la tensión de entrada. Los parámetros A011 y A012 seleccionan la frecuencia de inicio y finalización del rango de salida convertido, respectivamente. Juntos, estos cuatro parámetros definen el mejor segmento de uso. Cuando la línea no comienza en el origen ($A011$ y $A013 > 0$), A015 define si la salida del inverter es a 0Hz o al valor especificado en A011, cuando el valor de entrada analógica es menor a lo especificado en A013. Cuando la tensión de entrada es mayor al valor dado en A014, la salida del inverter finaliza en el valor de A012



Ajuste da la característica [OI-L] – En el gráfico de la derecha, A103 y A104 seleccionan la porción activa del rango de la corriente de entrada. Los parámetros A101 y A102 seleccionan la frecuencia de inicio y finalización del rango de salida convertido, respectivamente. Juntos, estos cuatro parámetros definen el mejor segmento de uso. Cuando la línea no comienza en el origen (A101 y A103 > 0), A105 define si la salida del inverter es a 0Hz o al valor especificado en A101, cuando el valor de entrada analógica es menor a lo especificado en A103. Cuando la corriente de entrada es mayor al valor dado en A104, la salida del inverter finaliza en el valor de A102.



Ajuste de la característica [O2-L] – En el gráfico de la derecha, A113 y A114 seleccionan la porción activa del rango de tensión de entrada. Los parámetros A111 y A112 seleccionan la frecuencia de inicio y finalización del rango de salida convertido, respectivamente. Juntos, estos cuatro parámetros definen el mejor segmento de uso. Cuando la línea no comienza en el origen A113, valor de inicio, la salida del inverter comienza en el valor especificado en A111. Cuando la tensión de entrada es mayor al valor de A114, la salida del inverter termina en el valor especificado en A112.



Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A005	Selector [AT]	O/OI	00	Selecciona entre [O] y [OI] por [AT]	00	00	00	x x
		O/O2	01	Selecciona entre [O] y [O2] por [AT]				
		O/VR	02	Selecciona entre [O] y el pot. de teclado				
		OI/VR	03	Selecciona entre [OI] y el pot. de teclado				
		O2/VR	04	Selecciona entre [O2] y el pot. de teclado				
A006	Selector [O2]	O2	00	No suma, [O2] y [OI]	03	03	03	x x
		O/OI-P	01	Suma de [O2] y [OI], suma negativa (referencia en reversa) inhibida				
		O/OI-PM	02	Suma de [O2] y [OI], suma negativa (referencia en reversa) permitida				
		OFF	03	Entrada [O2] deshabilitada				
A011	[O]-[L] inicio del rango activo de frecuencia			0.00 a 99.99, 100.0 a 400.00 (Hz)	0.00	0.00	0.00	v x
	Frecuencia de salida correspondiente al inicio del rango de tensión							

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A012	[O]-[L] final del rango activo de frecuencia			0.00 a 99.99, 100.0 a 400.00 (Hz)	0.00	0.00	0.00	v x
	Frecuencia de salida correspondiente al final del rango de tensión							
A013	[O]-[L] inicio del rango activo de tensión			0. a [O]-[L] final del rango activo de la tensión (%)	0.	0.	0.	v x
	Punto de inicio del rango activo de la tensión							
A014	[O]-[L] final del rango activo de tensión			[O]-[L] inicio del rango activo de tensión al 100. (%)	100.	100.	100.	v x
	Punto de fin del rango activo de tensión							
A015	[O]-[L] habilitación de la frecuencia de inicio	Ø-EXS	00	Usa A011 como valor de inicio	01	01	01	x v
		0Hz	01	Usa 0 Hz				
A016	Cte. de tiempo del filtro exterior de frec.			n = 1 a 30 (donde n = número promedio de muestras); 31=500ms	8.	8.	8.	x v
A017	Habilitación de la función Easy sequence	OFF	00	Deshabilitada	00	00	00	v v
		ON	01	Habilitada				

Ajuste de Multi Velocidades y Frecuencia de Impulso

El inverter SJ700z puede almacenar hasta 16 velocidades fijas para el motor (A020 a A035). Como en la terminología tradicional de movimiento, podemos llamar a esta capacidad *perfil de multi-velocidad*. Estas frecuencias precargadas son seleccionadas a través de las entradas digitales del inverter. El inverter aplica los tiempos de aceleración y desaceleración corrientes aún cuando se pase de una velocidad a otra. La primera multi velocidad está duplicada para el segundo motor, mientras que las otras 15 sólo son aplicadas al primer motor.

La velocidad de impulso (jogging) se emplea cuando el comando Jog está activo. La velocidad de impulso está arbitrariamente limitada a 10Hz, para proporcionar seguridad durante la operación manual. La aceleración en la operación de "jogging" es instantánea, pero se pueden elegir tres modos para la desaceleración y parada a fin de lograr la mejor prestación para su aplicación.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A019	Selección de la operación de Multi-velocidad	BINARY	00	Binario; hasta 16-estados usando 4 terminales inteligentes	00	00	00	x x
		BIT	01	Un sólo bit; hasta 8 estados usando 7 terminales inteligentes				
A020	Ajuste de la primera velocidad			0 a 360 (Hz)	0.00	0.00	0.00	v v
	Define la primera velocidad múltiple			A020 = Velocidad 0 (1er motor)				
A220	Ajuste de la primera velocidad, 2do motor			0 a 360 (Hz)	0.00	0.00	0.00	v v
	Define la primera velocidad múltiple para el 2do motor			A220 = Velocidad 0 (2do motor)				
A320	Ajuste de la primera velocidad, 3er motor			0 a 360 (Hz)	0.00	0.00	0.00	v v
	Define la primera velocidad múltiple para el 3er motor			A320 = Velocidad 0 (3er motor)				

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A021 a A035	Ajuste de las multi velocidades (para dos motores) Define 15 velocidades más			0 a 360 (Hz) A021 = Velocidad 1... A035 = Velocidad 15	0.00	0.00	0.00	v v
A038	Ajuste de la frecuencia de impulso Define velocidad impulso			0.5 a 9.99 (Hz)	1.00	1.00	1.00	v v
A039	Modo de parada del "jogging" Define como el motor parará luego de la operación de impulso	FRS	00	Giro libre del motor, "jogging" deshabilitado durante el giro del motor	00	00	00	v x
		DEC	01	Desaceleración controlada, "jogging" deshabilitado durante el giro del motor				
		DB	02	Frenado por CC, "jogging" deshabilitado durante el giro del motor				
		R-FRS	03	Giro libre del motor, "jogging" siempre				
		R-DEC	04	Desaceleración controlada, "jogging" siempre disponible				
		R-DB	05	Frenado por CC, "jogging" siempre disponible				

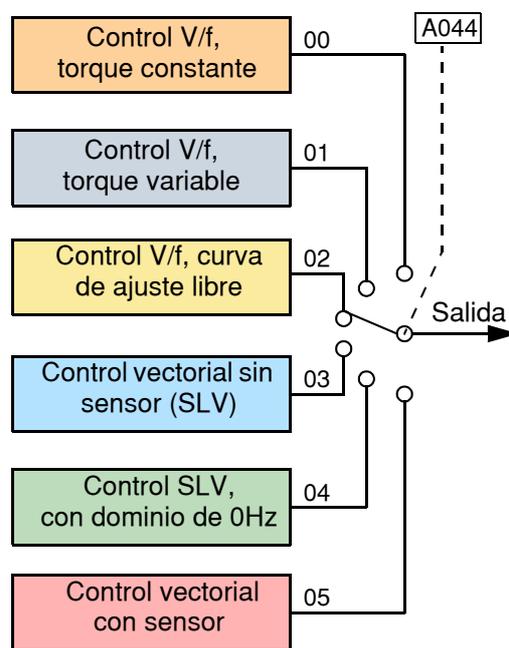
Algoritmos de Control de Torque

El inverter genera la salida al motor de acuerdo al algoritmo V/f seleccionado o del control vectorial sin sensor. El parámetro A044 selecciona el algoritmo que genera la frecuencia de salida, como se aprecia en el diagrama de la derecha (A244 y A344 corresponden al 2do y 3er motor, respectivamente). El valor por defecto es 00 (control V/f de torque constante).

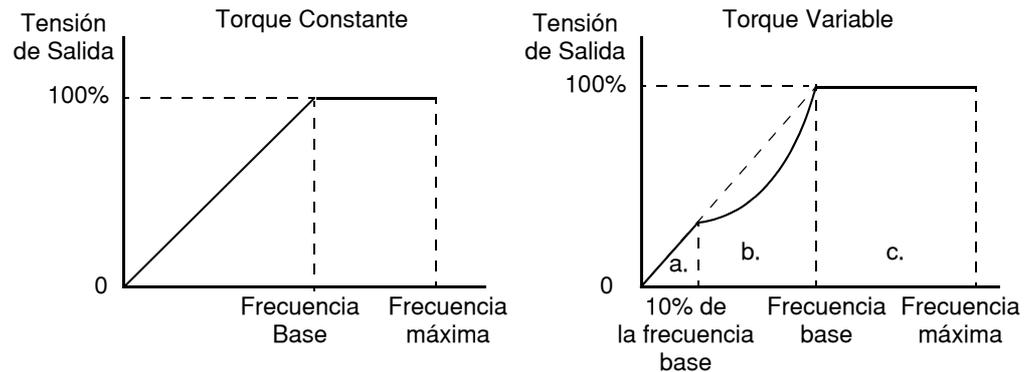
Revisar las descripciones siguientes, lo ayudará a elegir el mejor algoritmo de control para su aplicación.

- Las curvas V/f incorporadas están destinadas a desarrollar características de torque constante o variable (ver gráficos debajo).
- La curva de ajuste libre proporciona mayor flexibilidad, pero requiere ajustar parámetros.
- El control vectorial sin sensor calcula el vector par ideal basado en la posición del rotor, la corriente en los bobinados y otros ítems. Es más robusto y preciso que el control V/f. No obstante, depende más de los parámetros del motor y requerirá del ajuste de estos valores en forma cuidadosa o de realizar el proceso de auto ajuste (ver "Auto-Ajuste de las Constantes" en pág 4-71) para obtener la prestación óptima.
- El control SLV con dominio de 0Hz incrementa la característica de par a baja velocidad (0-2.5Hz) vía un avanzado algoritmo desarrollado por Hitachi. No obstante, será necesario emplear un inverter un tamaño mayor al motor usado para desarrollar esta función.
- El control SLV con sensor requiere la tarjeta de expansión SJ-FB y realimentación por encoder en el eje del motor. Se emplea cuando se requiere precisión en velocidad/posición.

Algoritmos de Control de Torque



Par Constante y Variable – El gráfico debajo (izquierda) muestra la característica de torque constante desde 0Hz a la frecuencia base A003. La tensión permanece constante para frecuencias superiores a la frecuencia base.



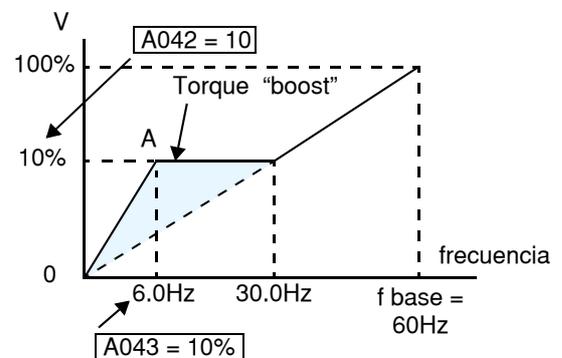
El gráfico arriba a la derecha, muestra la característica general del torque variable. La curva puede ser mejor descrita en tres secciones, como sigue:

- El rango de 0Hz a 10% de la frecuencia base es la característica de torque constante. Por ejemplo, a frecuencia base de 60Hz la característica de torque constante es hasta 6Hz.
- El rango de 10% a la frecuencia base es la característica de torque reducido. La tensión es reducida en la curva de frecuencia a 1.7 de la potencia.
- Luego de alcanzar la frecuencia base, la característica mantiene constante la tensión de salida a valores mayores de frecuencia.

Por medio del parámetro A045 se puede ajustar la ganancia de tensión del inverter. Esta se especifica como un porcentaje del valor a fondo de escala de la regulación automática de tensión AVR dada en el parámetro A082. Esta ganancia se puede ajustar entre 20% y 100%. Debe ser ajustada de acuerdo a las especificaciones del motor.

Ajuste Manual del Torque “Boost”

Los algoritmos de torque Constante y Variable admiten un ajuste “boost”. Cuando la carga del motor tiene mucha inercia o fricción, puede ser necesario incrementar la característica de torque a baja frecuencia aumentando la tensión de “boost” encima del valor normal que da la relación V/f (mostrado a la derecha). Esta función tiende a compensar la caída de tensión en el bobinado del motor a bajas velocidades. Esta función se aplica desde cero a 1/2 de la frecuencia base. Ud. ajusta el punto de quiebre (A en el gráfico) por medio de A042 y A043. El ajuste manual se calcula como una adición al valor normal de la curva V/f (torque constante).



Tener en cuenta que si el motor gira a baja velocidad por largo tiempo, puede sobre calentarse. Esto es particularmente cierto cuando el ajuste manual de par está en ON, o si el motor se refrigera con su propio ventilador.



NOTA: El ajuste manual de torque se puede aplicar tanto a la característica de torque constante (A044=00) como a la de torque variable (A044=01).

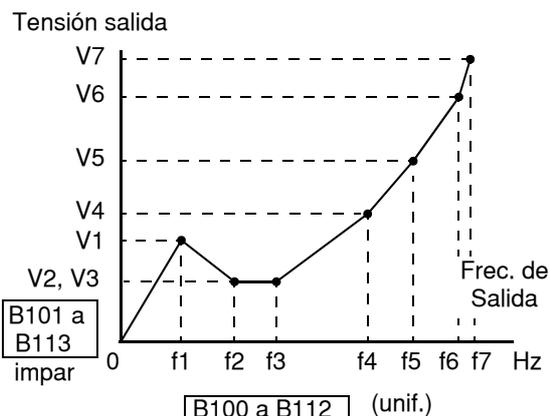


NOTA: El parámetro de estabilización del motor H006 es efectivo a torque constante (A044=00) y a torque variable (A044=01).

Ajuste Libre de V/f – En el ajuste libre de V/f el inverter usa los parámetros de tensión y frecuencia definidos de a pares para lograr 7 puntos en le gráfico V/f. Esto proporciona un camino para definir multi segmentos de la curva V/f que mejoran su aplicación.

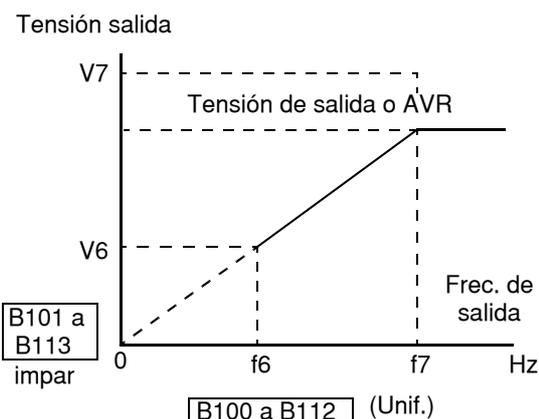
Las frecuencias ajustadas requieren ser $F1 \leq F2 \leq F3 \leq F4 \leq F5 \leq F6 \leq F7$; sus valores deben tener este orden ascendente. No obstante las tensiones V1 a V7 pueden incrementarse o decrementarse unas a otras. El ejemplo a la derecha muestra una definición completa de una curva de acuerdo a los ajustes requeridos.

En el ajuste libre f7 (B112) se transforma en la frecuencia máxima del inverter. Por esta razón se recomienda ajustar primero f7, ya que inicialmente todas las frecuencias f1–f7 son 0Hz.



NOTA: El uso del ajuste libre V/f especifica parámetros que pueden ser sobre escritos (e inválidos) sobre otros parámetros. Los parámetros que se invalidan son: el ajuste de la tensión de par (A041/A241), la frecuencia base (A003/A203/A303) y la frecuencia máxima (A004/A204/A304). En este caso se recomienda dejar los valores de fábrica.

El punto final de ajuste de V/f libre, los parámetros f7/V7 deben estar dentro de los límites especificados del inverter. Por ejemplo, la tensión de salida del inverter no puede ser mayor a la tensión de entrada o al valor ajustado en AVR (Regulación Automática de Tensión), en el parámetro A082. El gráfico a la derecha muestra como la tensión de entrada del inverter acorta (limita) la curva característica si el valor fue excedido.



Control Vectorial sin Sensor y Control Vectorial sin Sensor con Dominio de 0Hz – Este avanzado algoritmo de control de par lo mejora sensiblemente a muy bajas velocidades:

- Control Vectorial sin Sensor – mejora la característica de par a frecuencias debajo de 0.5 Hz
- Control Vectorial sin Sensor con Dominio de 0Hz – mejora el control de par a frecuencias de salida desde 0 a 2.5 Hz.

Este algoritmo de control de par a bajas velocidades debe ser ajustado a las características particulares de cada motor conectado al inverter. Si se usaran simplemente los valores cargados por defecto, el inverter no trabajará satisfactoriamente con estos métodos de control. En el Capítulo 4 se discute la selección del conjunto motor/inverter y como ajustar los parámetros, ya sea manualmente o a través del auto ajuste. Antes de usar los métodos de Control Vectorial sin Sensor, por favor referirse a “Ajustes de las Constantes para Control Vectorial” en pag 4–69.

NOTA: Cuando el inverter está en modo SLV (control vectorial sin sensor), usar B083 para ajustar la frecuencia de portadora a valores mayores a 2.1 kHz para una adecuada operación.

NOTA: La operación de Control Vectorial sin Sensor se debe deshabilitar si se va a trabajar con dos o más motores en paralelo conectados a un mismo inverter.



Control Vectorial con Sensor – Este método de control de par usa un encoder como sensor de posición del eje del motor. La realimentación de la posición del eje del motor, proporciona un muy preciso control de la velocidad, aún en aquellos casos de gran variación de carga. Para usar un encoder, es necesario emplear una tarjeta adicional de expansión llamada SJ-FB conectada en la bahía de alojamiento de expansiones. Por favor referirse a “Tarjetas de Expansión” en pág 5-5 en este manual o al manual propio de la tarjeta SJ-FB para más detalles.

La siguiente tabla muestra la selección de los distintos métodos de control de torque.

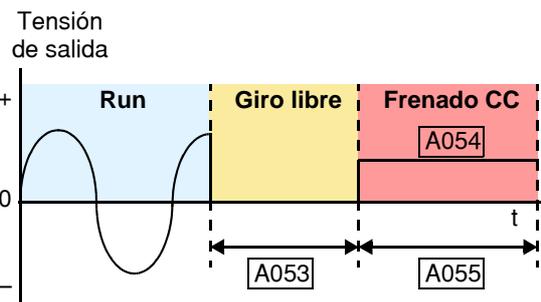
Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A041	Selección del método de ajuste de torque	MÁNUAL	00	Ajuste manual de torque	00	00	00	x x
		AUTO	01	Ajuste automático de torque				
A241	Selección del método de ajuste de torque, 2do motor	MÁNUAL	00	Ajuste manual de torque	00	00	00	x x
		AUTO	01	Ajuste automático de torque				
A042	Valor del ajuste manual de torque			0.0 a 20.0 (%)	1.0	1.0	1.0	v v
	El ajuste del torque de arranque puede ser hecho entre 0 y 20% de la curva normal V/f							
A242	Valor del ajuste manual de torque, 2do motor			0.0 a 20.0 (%)	1.0	1.0	1.0	v v
	El ajuste del torque de arranque puede ser hecho entre 0 y 20% de la curva normal V/f							
A342	Valor del ajuste manual de torque, 3er motor			0.0 a 20.0 (%)	1.0	1.0	1.0	v v
	El ajuste del torque de arranque puede ser hecho entre 0 y 20% de la curva normal V/f							
A043	Ajuste manual de la frecuencia de aplicación			0.0 a 50.0 (%)	5.0	5.0	5.0	v v
	Ajusta la frecuencia de quiebre V/f (punto A de gráfico del gráfico de la página anterior)							
A243	Ajuste manual de la frecuencia de aplicación, 2do motor			0.0 a 50.0 (%)	5.0	5.0	5.0	v v
	Ajusta la frecuencia de quiebre V/f (punto A de gráfico del gráfico de la página anterior)t							
A343	Ajuste manual de la frecuencia de aplicación, 3er motor			0.0 a 50.0 (%)	5.0	5.0	5.0	v v
	Ajusta la frecuencia de quiebre V/f (punto A de gráfico del gráfico de la página anterior)							
A044	Selección de la curva característica V/f, 1er motor	VC	00	V/f, torque constante	00	00	00	x x
	Modos de control de torque	VP	01	V/f, torque variable				
		FREE-V/F	02	V/f, curva de ajuste libre				
		SLV	03	Control vectorial sin sensor				
		ØSLV	04	SLV con dominio de 0Hz				
		V2	05	Control vectorial con sensor				
A244	Selección de la curva característica V/f, 2do motor	VC	00	V/f, torque constante	00	00	00	x x
	Modos de control de torque	VP	01	V/f, torque variable				
		FREE-V/F	02	V/f, curva de ajuste libre				
		SLV	03	Control vectorial sin sensor				
		ØSLV	04	SLV con dominio de 0Hz				

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A344	Selección de la curva característica V/f, 3er motor	VC	00	V/f, torque constante	00	00	00	x x
	Modos de control de torque	VP	01	V/f, torque variable				
A045	Ajuste de la ganancia V/f			0. a 255.	100.	100.	100.	v v
	Ajuste de la ganancia de tensión del inverter							
A046	Ajuste de la ganancia de tensión de torque			0. a 255.	100.	100.	100.	v v
	Compensa automáticamente la ganancia de tensión							
A246	Ajuste de la ganancia de tensión de torque, 2do motor			0. a 255.	100.	100.	100.	v v
	Compensa automáticamente la ganancia de tensión							
A047	Ajuste automático de la ganancia de deslizamiento			0. a 255.	100.	100.	100.	v v
	Compensa la ganancia de deslizamiento							
A247	Ajuste autom. de la ganancia de deslizamiento, 2do motor			0. a 255.	100.	100.	100.	v v
	Compensa la ganancia de deslizamiento							

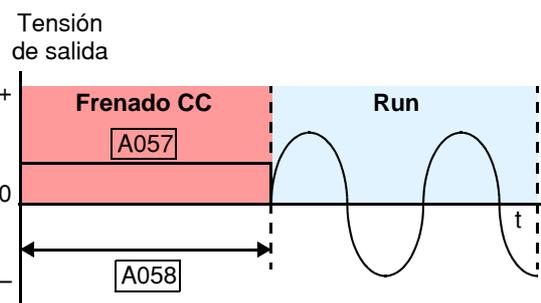
Ajuste del Frenado por CC

La característica de frenado por CC proporciona un par de parada adicional comparado con la desaceleración y parada normal. También puede hacer que el motor esté detenido antes de acelerar.

Cuando desacelera – El frenado por CC es particularmente útil cuando a bajas velocidades el par requerido es mínimo. Cuando se habilita el frenado por CC, el inverter inyecta CC a los bobinados del motor durante la desaceleración a la frecuencia especificada en A052. La potencia de frenado se selecciona en A054 y la duración en A055. También opcionalmente se puede especificar un tiempo de espera antes de aplicar CC en A053, durante el cual el motor girará libre.



Cuando arranca – También se puede aplicar CC con el comando de Run, especificando la fuerza de frenado en (A057) y la duración en (A058). Esto servirá para detener la rotación del motor y la carga cuando ésta pueda influir sobre el motor. Este efecto llamado a veces de “contra viento” es común en aplicaciones de ventiladores. Muchas veces el aire en un conducto hace que el ventilador gire al revés. Si



un inverter es arrancado en esta condición, se podría producir una sobre corriente. Usar frenado por CC “contra viento” para detener al motor y la carga antes de arrancar en el sentido correcto de giro. Ver también “Función de Pausa en Aceleración” en pág 3-21.

Se puede programar la aplicación de CC sólo en la parada, sólo en el arranque o en ambos casos. La potencia de frenado (0-100%) se puede ajustar separadamente para cada caso.

Se puede configurar la inyección de CC por dos vías distintas:

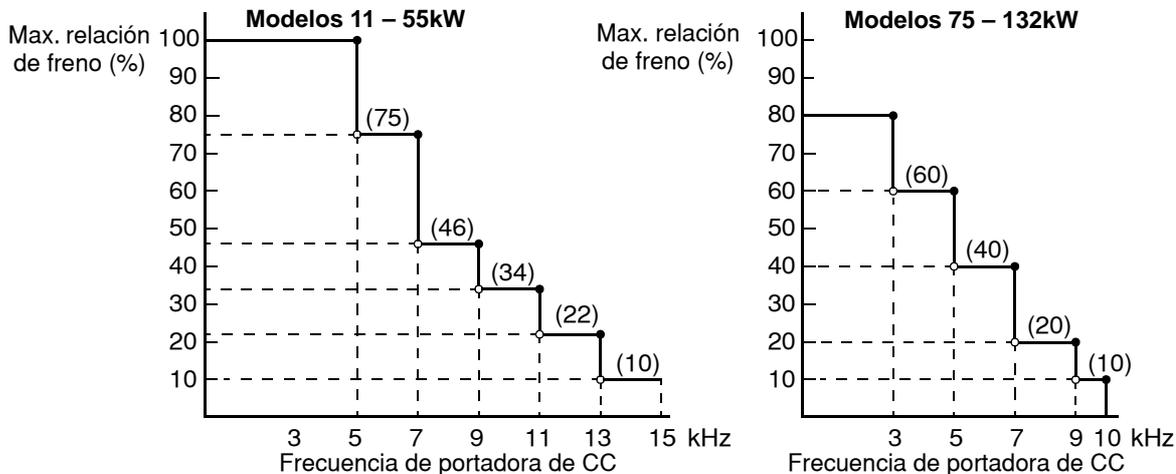
1. **Frenado interno de CC** – Ajustar A051=01. El inverter automáticamente aplica CC según se haya configurado (durante la parada, el arranque o ambos).
2. **Frenado externo de CC** – Configurar uno de los terminales de entrada con el código 7 [DB] (ver “Señal Externa de Inyección de CC” en pág 4–19 para más detalles). Dejando A051=00, los ajustes seleccionados se ignoran aún cuando la entrada [DB] esté configurada. La fuerza de frenado de CC (A054 y A057) aún se aplica. No obstante, los tiempos (A055 y A058) no se aplican (ver descripción de disparo por nivel o flanco dado abajo). Usar A056 para seleccionar la detección de la entrada por nivel o flanco.
 - a. Disparo por nivel – Cuando la señal [DB] está en ON, el inverter inmediatamente aplica CC para el frenado, ya sea que esté en Modo Run o Modo Stop. El tiempo de aplicación de CC depende de la duración del pulso [DB].
 - b. Disparo por flanco – Cuando la señal [DB] pasa de OFF-a-ON y el inverter está en Modo Run, se aplicará CC hasta que el motor pare, luego la CC se cortará. Durante el Modo Stop el inverter ignora la transición de OFF-a-ON. No usar el disparo por flanco si se necesita aplicar CC antes de la aceleración.



PRECAUCION: Asegurarse de no especificar un tiempo de frenado muy largo para no causar sobre temperatura en el motor. Si se va a emplear frenado por CC, se recomienda usar motores con termistores incorporados a los bobinados y conectarlos a la entrada correspondiente del inverter (ver “Protección Térmica por Termistor” en pág 4–25). También consultar con el fabricante del motor acerca del ciclo de actividad al aplicar CC.

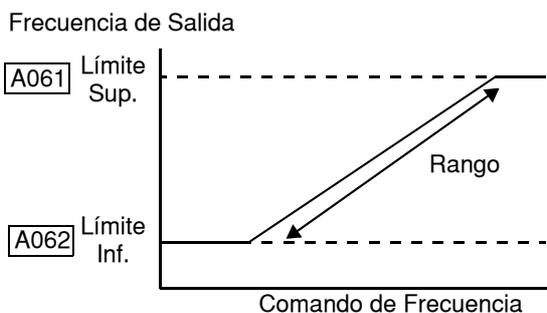
Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A051	Habilitación de Frenado por CC	OFF	00	Deshabilitado	00	00	00	v x
		ON	01	Habilitado				v x
		DOWN	02	Ajuste a sólo la frecuencia deseada				v x
A052	Frecuencia de aplicación			0.00 a 60.00 (Hz)	0.50	0.50	0.50	v x
	Frecuencia a la que se activa el frenado por CC							v x
A053	Tiempo de espera a la aplicación de CC			0.0 a 5.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x
	Tiempo de espera a la aplicación de CC ya sea por frecuencia interna o por señal [DB]							v x
A054	Nivel de CC aplicado en desaceleración			0. a 100. (%)	0.	0.	0.	v x
	Fuerza de CC aplicada							v x
A055	Tiempo de aplicación de CC			0.0 a 60.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x
	Ajusta el tiempo de aplicación de CC							v x
A056	Selección de nivel o flanco al activar el terminal [DB]	EDGE	00	Detección de Flanco	01	01	01	v x
		LEVEL	01	Detección por Nivel				
A057	Tensión de CC en el arranque			0. a 100. (%)	0.	0.	0.	v x
	Fuerza en el inicio							
A058	Tiempo de aplicación de CC para el arranque			0.0 a 60.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x
	Ajusta el tiempo de aplicación de CC para el arranque							
A059	Ajuste de la frecuencia de portadora para la CC			0.5 a 15 (kHz) para los modelos hasta -550xxx, 0.5 a 10 (kHz) para los modelos 750xxx a 1500xxx	3.0	3.0	3.0	x x

Degradación del Frenado por CC – El inverter usa una frecuencia interna de portadora (A059) para generar la tensión de frenado de CC (no confundir con la frecuencia de portadora principal B083). La máxima fuerza de frenado disponible está limitada por la frecuencia de portadora dada en A059 de acuerdo al gráfico mostrado abajo.



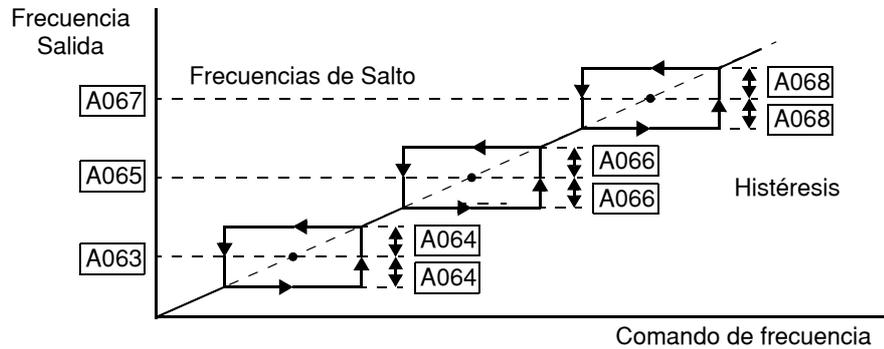
Funciones Relacionadas con la Frecuencia

Límites de Frecuencia – Se pueden fijar los límites superior e inferior de la frecuencia de salida. Estos límites se aplicarán a las fuentes de referencia de ajuste de velocidad. Se puede configurar el límite inferior a un valor superior a cero como se ve en el gráfico. El límite superior no debe exceder el valor nominal del motor o la capacidad de la máquina.



Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A061	Límite superior de frecuencia	0000.00	0.00	Ajuste deshabilitado	0.00	0.00	0.00	v x
	Ajusta el límite superior de frecuencia, menor a la frecuencia máxima (A004)	0000.50	>0.50	Ajuste habilitado, 0.50 a 400.0 (Hz)				v x
A261	Límite superior de frecuencia, 2do motor	0000.00	0.00	Ajuste deshabilitado	0.00	0.00	0.00	v x
	Ajusta el límite superior de frecuencia, menor a la frecuencia máxima (A004)	0000.50	>0.50	Ajuste habilitado, 0.50 a 400.0 (Hz)				v x
A062	Límite inferior de frecuencia	0000.00	0.00	Ajuste deshabilitado	0.00	0.00	0.00	v x
	Ajusta el límite inferior de frecuencia a un valor > 0	0000.50	>0.50	Ajuste habilitado, 0.50 a 400.0 (Hz)				v x
A262	Límite inferior de frecuencia, 2do motor	0000.00	0.00	Ajuste deshabilitado	0.00	0.00	0.00	v x
	Ajusta el límite inferior de frecuencia a un valor > 0	0000.50	>0.50	Ajuste habilitado, 0.50 a 400.0 (Hz)				v x

Frecuencias de Salto – Algunos motores o máquinas presentan efectos de resonancia a velocidades particulares, que pueden ser destructivas en funcionamientos prolongados. El inverter tiene hasta tres *frecuencias de salto*, como se ve en el gráfico. La histéresis cerca de estos valores de frecuencia, causa un salto en la frecuencia de salida del inverter.

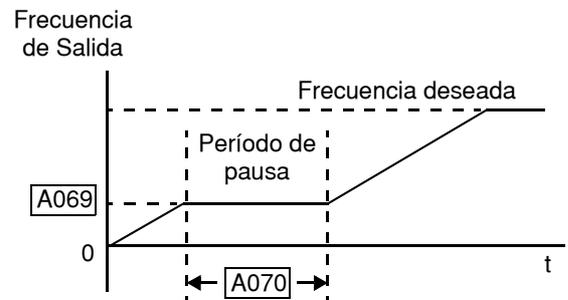


Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A063 A065 A067	Frecuencias centrales de salto Se pueden definir hasta tres frecuencias centrales de salto diferentes para evitar la resonancia.	0.00 a 400.0 (Hz)	0.00	0.00	0.00	v x
A064 A066 A068	Histéresis del salto de frecuencia Define el ancho del salto de frecuencia.	Rango: 0.0 a 10.0 Hz	0.50	0.50	0.50	v x

Configuración de Parámetros

Función de Pausa en Aceleración

La función de pausa en desaceleración puede ser usada para minimizar los disparos por sobre corriente cuando se arrancar cargas con alto momento de inercia. Esta función introduce una pausa en la rampa de aceleración. Se puede controlar la frecuencia a la que esta pausa se produce (A069) y la duración de la misma (A070). Esta función también puede ser usada como herramienta anti giro inverso cuando la carga podría tener tendencia a hacer girar el motor en reversa en el Modo Stop. En condiciones normales este efecto podría causar salidas de servicio por sobre corriente. Esta función mantiene la frecuencia y la tensión de salida a niveles bajos hasta que el motor se haya detenido de su giro inverso para luego acelerar en el sentido correcto de operación al reasumir la rampa. Ver también “Ajuste del Frenado por CC” en pág 3-18.



Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A069	Ajuste de la frecuencia de pausa en aceleración	0.00 a 400.0 (Hz)	0.00	0.00	0.00	v x
A070	Ajuste del tiempo de pausa en aceleración	0.0 a 60.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x

Control PID

Cuando se habilita el lazo PID, el inverter calcula el valor de frecuencia de salida ideal para mantener la variable de proceso (PV) lo más cercana posible al valor deseado (SP). El comando de frecuencia sirve para cargar el valor SP. El algoritmo del lazo PID leerá la entrada analógica de la variable de proceso (Ud. decide si será de tensión o corriente) y calculará la salida.

- El factor de escala en A075 multiplica la variable PV por un factor, convirtiéndola a la unidad de proceso.
- Todas las ganancias son ajustables (Proporcional, integral y derivativa).
- Opcional – Se puede asignar un terminal de entrada con el código 23, PID desactivado. Cuando este terminal se activa, la operación PID se desactiva. Ver “Terminales Inteligentes de Entrada, Valores” en pág 3-50.
- Ver “Operación del Lazo PID” en pág 4-75 para más información.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A071	Habilitación del PID	OFF	00	Función PID en OFF	00	00	00	v x
		ON	01	Función PID en ON				v x
		R-ON	02	Función PID en ON con salida invertida				v x
A072	Ganancia proporcional			0.2 a 5.0	1.0	1.0	1.0	v v
A073	Cte. de tiempo, ganancia integral			0.0 a 999.9, 1000. a 3600. (segundos)	1.0	1.0	1.0	v v
A074	Cte. de tiempo, ganancia derivativa			0.0 a 99.99, 100.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v v
A075	Convertor de escala (PV)			0.01 a 99.99, 100.0	1.00	1.00	1.00	v x
	Factor multiplicador de la variable (PV)							v x
A076	Ajuste de la fuente (PV)	OI	00	[OI] terminal corriente	00	00	00	v x
	Selecciona la fuente de la variable de proceso (PV)	O	01	[O] terminal tensión				v x
		COM	02	Comunicación				v x
		PLS	03	Tren de pulsos				v x
		MATH	10	Función de CALCULO				v x
A077	Acción reversa del PID	OFF	00	PID = SP - PV (normal)	00	00	00	v x
	Cambio de la respuesta	ON	01	PID = -(SP - PV) (reversa)				v x
A078	Límite de la salida PID			Rango: 0.0 a 100.0	0.00	0.00	0.00	v x
A079	Selector de alimentación PID	no	00	Deshabilitado	00	00	00	v x
		O	01	Terminal [O] (tensión)				v x
		OI	02	Terminal [OI] (corriente)				v x
		O2	03	Terminal [O2] (tensión)				v x



NOTA: El ajuste del integrador A073 de la cte. de tiempo T_i , no es la ganancia. La ganancia integrativa es $K_i = 1/T_i$. Cuando se ajusta $A073 = 0$, el integrador está desactivado.

Función Regulación Automática de Tensión (AVR)

La regulación automática de tensión (AVR) mantiene amplitud de la forma de onda a la salida del inverter relativamente constante ante fluctuaciones de la tensión de entrada. Es muy útil en instalaciones sujetas a variaciones en la tensión de entrada. No obstante, el inverter no puede entregar al motor una tensión superior a la de entrada. Si Ud. habilita esta característica, asegúrese de seleccionar la clase adecuada a la tensión de su motor.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A081	Selección función AVR	ON	00	AVR habilitada	00	00	02	x x
	Regulación automática de la tensión de salida	OFF	01	AVR deshabilitada				
		DOFF	02	AVR habilitada excepto en la desac.				
A082	Selección de la tensión de AVR			Inverter clase 200V: 200/215/220/230/240 (V) Inverter clase 400V: 380/400/415/440/460/480 (V)	230/ 400	230/ 460	200/ 400	x x

Ahorro de Energía, Modo Acel/Desacel Optimas

Modo Ahorro de Energía – Esta función le permite al inverter desarrollar la mínima potencia necesaria para mantener la velocidad a una frecuencia dada. Esta función opera mejor cuando se trabaja con características de par variable, tales como ventiladores y bombas. El parámetro A085=01 habilita la función y el A086 controla el grado de efecto. Un ajuste a 0.0 provoca una respuesta lenta pero precisa, mientras que un ajuste a 100 dará una respuesta rápida pero de baja precisión.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A085	Selección del modo de operación	NOR	00	Operación normal	00	00	00	x x
		ECO	01	Operación ahorro de energía				x x
		FUZZY	02	Operación acel/desacel óptima				x x
A086	Velocidad de respuesta en el ajuste			0.0 a 100 (segundos)	50.0	50.0	50.0	v v

Operación Aceleración/Desaceleración óptima – Esta característica usa la lógica “fuzzy” para optimizar las curvas de aceleración y desaceleración en tiempo real. Se habilita con A085=02. Esta función ajusta automáticamente el tiempo de aceleración y desaceleración a valores óptimos de acuerdo a las condiciones de la carga manteniendo la máxima capacidad de salida del inverter. Los tiempos óptimos serán los menores posibles. La función lee continuamente la corriente y la tensión de CC evitando llegar a los valores de disparo.



NOTA: En este modo, no se tienen en cuenta los valores de tiempos de aceleración y desaceleración ajustados en (F002 y F003).

El tiempo de aceleración se modifica para mantener la corriente de salida debajo del nivel cargado en la función de Restricción de Sobre carga si está habilitada (Parámetros B021/B024, B022/B025 y B023/B026). Si la Restricción de Sobre carga no está habilitada, el límite usado es 150% de la corriente nominal de salida del inverter.

El tiempo de desaceleración se modifica para lograr que la corriente de salida se mantenga debajo del 150% de la corriente nominal del inverter y que la tensión de CC esté por debajo del nivel de disparo (358V o 770V).



NOTA: NO USAR aceleración/desaceleración óptima (A085 = 02) cuando la aplicación...

- requiere aceleración o desaceleración constantes
- tiene un momento de inercia superior a 20 veces la inercia del motor
- usa frenado regenerativo interno o externo
- usa alguno de los modos de control vectorial (A044 = 03, 04, o 05). Esta función es SOLO compatible con controles V/F.



NOTA: Si la carga excede el rango del inverter, el tiempo de aceleración se incrementará.



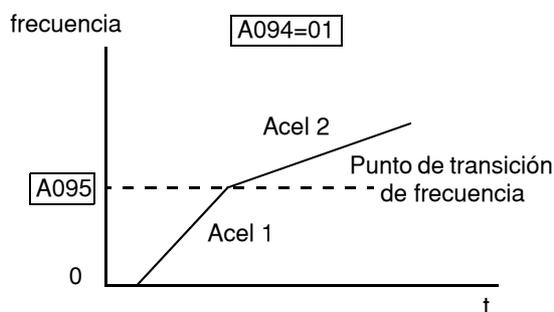
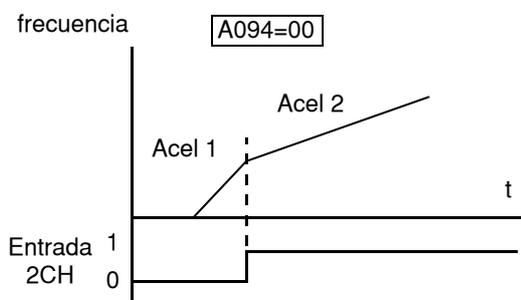
NOTA: Si se usa n motor un rango menor que la capacidad del inverter, habilitar la función de Restricción de Sobre Carga (B021/B024) y el Nivel de Restricción de Sobre Carga (B022/B025) a 1.5 veces la corriente de etiqueta del motor.



NOTA: Tener en cuenta que los tiempos de aceleración y desaceleración variarán en función de las condiciones de carga durante cada operación individual del inverter.

Segunda Función de Aceleración y Desaceleración

El inverter SJ7002 acepta dos rampas de aceleración y desaceleración. Esto proporciona flexibilidad en el perfil de las curvas. Ud. puede especificar el punto de transición en el que la aceleración normal (F002) o desaceleración normal (F003) cambia a segunda aceleración (A092) o desaceleración (A093). Estas opciones también están disponibles para el 2do y 3er motor. Los tiempos de aceleración y desaceleración son siempre partiendo de cero a velocidad máxima y viceversa. El método de transición se selecciona vía A094 como se explica abajo. No confundir *segunda aceleración/desaceleración* con los parámetros del *segundo motor*!



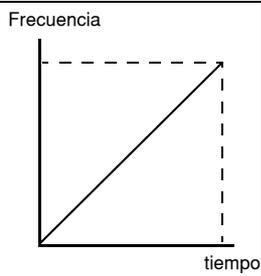
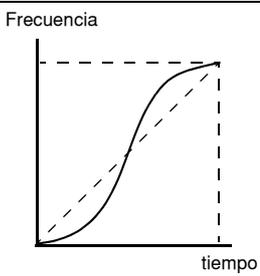
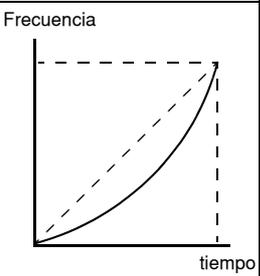
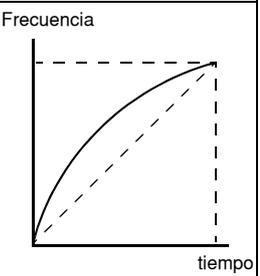
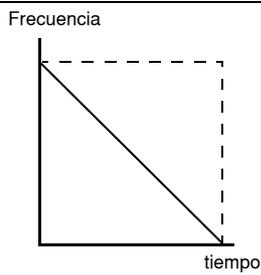
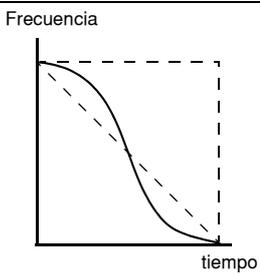
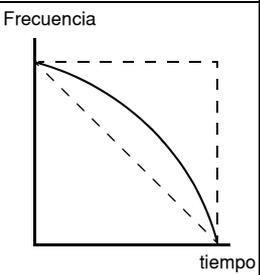
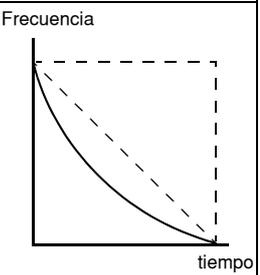
Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A092	Tiempo de aceleración (2)			0.01 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000. a 3600. (segundos)	15.0	15.0	15.0	v v
	Duración del 2do segmento de aceleración							
A292	Tiempo de aceleración (2), 2do motor			0.01 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000. a 3600. (segundos)	15.0	15.0	15.0	v v
	Duración del 2do segmento de aceleración							
A392	Tiempo de aceleración (2), 3er motor			0.01 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000. a 3600. (segundos)	15.0	15.0	15.0	v v
	Duración del 2do segmento de aceleración							
A093	Tiempo de desacel. (2)	—	—	0.01 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000. a 3600. (segundos)	15.0	15.0	15.0	v v
	Duración del 2do segmento de desac.							
A293	Tiempo de desacel. (2), 2do motor	—	—	0.01 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000. a 3600. (segundos)	15.0	15.0	15.0	v v
	Duración del 2do segmento de desac., 2do motor							
A393	Tiempo de desacel. (2), 3er motor	—	—	0.01 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000. a 3600. (segundos)	15.0	15.0	15.0	v v
	Duración del 2do segmento de desac., 3er motor							v v
A094	Selección del método de transición (Acel 1 a Acel 2)	TM	00	Terminal de entrada [2CH]	00	00	00	x x
		FREE	01	Transición por frecuencia				
		F-R	02	Para reversa				
A294	Selección del método de transición (Acel 1 a Acel 2), 2do motor	TM	00	Terminal de entrada [2CH]	00	00	00	x x
		FREE	01	Transición por frecuencia				
		F-R	02	Para reversa				
A095	Selección de la frec. de transición (Acel 1 a 2)			0.00 a 400.0 (Hz)	0.0	0.0	0.0	x x
	Frecuencia de cambio.							
A295	Selección de la frec. de transición (Acel 1 a 2), 2do motor			0.00 a 400.0 (Hz)	0.0	0.0	0.0	x x
	Frecuencia de cambio.							
A096	Selección de la frec. de transición (Desacel 1 a 2)			0.00 a 400.0 (Hz)	0.0	0.0	0.0	x x
	Frecuencia de cambio.							
A296	Selección de la frec. de transición (Desacel 1 a 2), 2do motor			0.00 a 400.0 (Hz)	0.0	0.0	0.0	x x
	Frecuencia de cambio.							



NOTA: Si para A095 y A096 (y para el 2do motor), se cambia muy rápido de tiempo de Ace 1 a tiempo de Ace 2 (menos de 1.0 segundo), el inverter puede no ser capaz de cambiar a los valores de Ace 2 o Desace 2 antes de alcanzar la frecuencia deseada. En este caso, el inverter decrece la relación de Ace 1 o Desace 1 a la segunda rampa para alcanzar la frecuencia deseada.

Características Acel/Desacel

En forma normal la aceleración y desaceleración son lineales (defecto). La CPU del inverter puede también calcular otras curvas, tal como se muestra abajo. Las curvas S, U y U invertida son muy útiles para aplicaciones particulares. La selección es independiente para la aceleración y desaceleración y se seleccionan vía A097 y A098, respectivamente. También se puede usar la misma o diferente curva para aceleración y desaceleración.

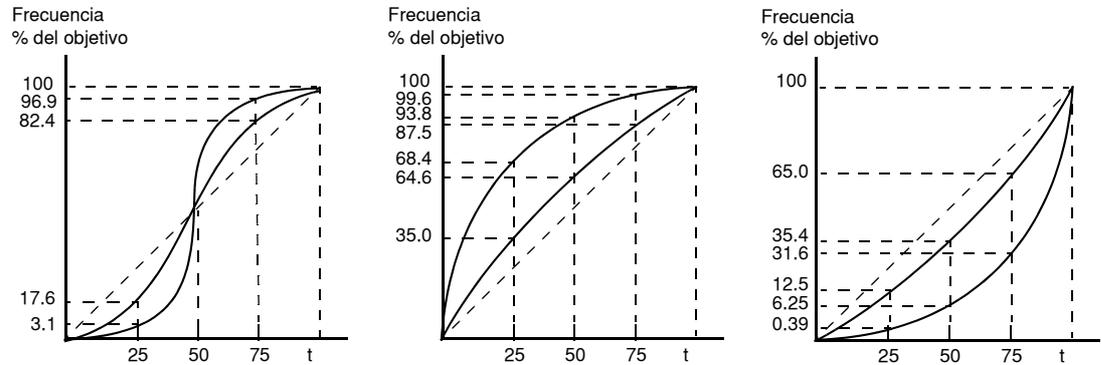
Valor	00	01	02	03
Curva	Lineal	Tipo S	Tipo U	Tipo U invertida
Acel A97				
Desacel A98				
Aplicación típica	Aceleración y desaceleración lineal para aplicaciones generales	Evita arranques y paradas bruscas. Muy útil en elevadores y cintas transportadoras	Aplicaciones de fuerza controlada, como ser bobinadoras	

Configuración de Parámetros

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A097	Selección de la curva de aceleración	Lineal	00	Lineal	00	00	00	x x
	Determina la curva de aceleración 1 y 2 a usar	S-curve	01	Curva-S				
		U-curve	02	Curva-U				
		RU-curve	03	Curva-U invertida				
		EL-curve	04	Curva EL-S				
A098	Selección de la curva de desaceleración	Lineal	00	Lineal	00	00	00	x x
	Determina la curva de desaceleración 1 y 2 a usar	S-curve	01	Curva-S				
		U-curve	02	Curva-U				
		RU-curve	03	Curva-U invertida				
		EL-curve	04	Curva EL-S				

Las curvas de aceleración y desaceleración pueden variar su flecha para lograr la mejor característica de acuerdo a la aplicación. Los parámetros A131 y A132 controlan las flechas de la aceleración y desaceleración en forma independiente. Los gráficos siguientes muestran las

frecuencias y los porcentajes de curvatura de acuerdo a cada punto, para 25%, 50% y 75% de intervalos de aceleración. Las curvas de aceleración y desaceleración pueden variar su flecha para lograr la mejor característica de acuerdo a la aplicación. Los parámetros A131 y A132 controlan las flechas de la aceleración y desaceleración en forma independiente. Los gráficos siguientes muestran las frecuencias y los porcentajes de curvatura de acuerdo a cada punto, para 25%, 50% y 75% de intervalos de aceleración.



Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A131	Flecha de la curva de aceleración	Ø1 ...	01 ...	Menor desviación	02	02	02	v x
	Ajusta el valor de la flecha para la curva de aceleración en 10 niveles	1Ø	10	Mayor desviación				v x
A132	Flecha de la curva de desaceleración	Ø1 ...	01 ...	Menor desviación	02	02	02	v x
	Ajusta el valor de la flecha para la curva de desaceleración en 10 niveles	1Ø	10	Mayor desviación				v x

Ajustes Adicionales de las Entradas Analógicas

Los parámetros siguientes ajustan las características de las entradas analógicas. Estos parámetros ajustan los valores de inicio y finalización de la frecuencia de salida del inverter al usar la entrada analógica de tensión o corriente así como los rangos de frecuencia de salida. Los diagramas relacionados con estas características se encuentran en "Ajuste de las Entradas Analógicas y Misceláneos" en pág 3-11.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A101	[OI]-[L] inicio del rango activo de frec.	—	—	0.00 a 400.0 (Hz)	00.0	00.0	00.0	v x
	Punto de inicio de la frecuencia de salida correspondiente a la señal de entrada							
A102	[OI]-[L] fin del rango activo de frec.	—	—	0.00 a 400.0 (Hz)	00.0	00.0	00.0	v x
	Punto final de la frecuencia de salida correspondiente a la señal de entrada							

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A103	[OI]-[L] inicio del rango activo de corriente	—	—	0 a 100%	20.	20.	20.	v x
	Punto de inicio para el rango activo de la señal de entrada							
A104	[OI]-[L] fin del rango activo de corriente	—	—	0 a 100%	100.	100.	100.	v x
	Punto final para el rango activo de la señal de entrada							
A105	[OI]-[L] habilitación de la frecuencia de inicio	0I-EXS	00	A101 como inicio	01	01	01	v x
		0Hz	0I	Usa 0Hz				
A111	[O2]-[L] inicio rango activo de frecuencia	—	—	-400. a 400. (Hz)	0.00	0.00	0.00	v x
	Inicio de la frecuencia de salida correspondiente a la entrada bipolar de tensión							
A112	[O2]-[L] fin rango activo de la frecuencia	—	—	-400. a 400. (Hz)	0.00	0.00	0.00	v x
	Es el final de la frecuencia de salida correspondiente a la entrada bipolar de tensión							
A113	[O2]-[L] inicio rango activo de tensión	—	—	-100 a 100 (%)	-100.	-100.	-100.	v x
	Punto de inicio para el rango activo de la señal de entrada							
A114	[O2]-[L] fin rango activo de la tensión	—	—	-100 a 100 (%)	100.	100.	100.	v x
	Punto final del rango activo de la señal de entrada							

Operaciones con la Frecuencia

Función de Cálculo para la Entrada Analógica – El inverter puede matemáticamente combinar dos fuentes de entrada en un solo valor. La Función de Cálculo puede sumar, restar o multiplicar dos fuentes seleccionadas. Esto proporciona la flexibilidad necesaria para varias aplicaciones. Se puede usar el resultado para ajustar la frecuencia deseada (usar A001=10) o la entrada de la variable de proceso del PID, (PV) (usar A075=03).

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A141	Selección de la Entrada A para la función de Cálculo	REM	00	Operador digital (A020/A220/A320)	02	02	02	v x
		VR	01	Potenciómetro del teclado				
		0	02	Entrada [O]				
		OI	03	Entrada [OI]				
		COM	04	Puerto de comunicación				
		OP1	05	Tarjeta de expansión 1				
		OP2	06	Tarjeta de expansión 2				
		PLS	07	Tren de pulsos				

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A142	Selección de la Entrada B para la función de Cálculo	REM	00	Operador digital (A020/A220/A320)	03	03	03	v x
		WR	01	Potenciómetro del teclado				
		O	02	Entrada [O]				
		OI	03	Entrada [OI]				
		COM	04	Puerto de comunicación				
		OP1	05	Tarjeta de expansión 1				
		OP2	06	Tarjeta de expansión 2				
		PLS	07	Tren de pulsos				
A143	Operador	ADD	00	ADD (entrada A + entrada B)	00	00	00	v x
	Calcula el valor basado en la entrada A (A141) y la entrada B (A142)	SUB	01	SUB (entrada A – entrada B)				
		MUL	02	MUL (entrada A x entrada B)				
A145	Frecuencia ADD	—	—	0.00 a 99.99, 100.0 a 400.0 (Hz)	0.00	0.00	0.00	v x
A146	Selecciona la dirección ADD	FW	00	Plus (suma el valor de A145 a la frecuencia de salida)	00	00	00	v x
		RV	01	Menos (resta el valor de A145 a la frecuencia de salida)				

Curvas de Acel/ Desacel para Ascensores

Los parámetros A150 a A153 afectan las pendientes de aceleración y desaceleración para las curvas S relacionadas con el ascensor.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto	
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)
A150	EL-S curva de acel. radio 1	Rango: 0. a 50. (%)		25.	25.	25. x x
A151	EL-S curva de acel. radio 2	Rango: 0. a 50.		25.	25.	25. x x
A152	EL-S curva desacel. radio 1	Rango: 0. a 50.		25.	25.	25. x x
A153	EL-S curva desacel. radio 3	Rango: 0. a 50.		25.	25.	25. x x

Grupo "B": Funciones de Ajuste Fino

El Grupo "B" de funciones y parámetros ajusta algunos de los más sutiles pero útiles aspectos para el control del motor y del sistema.

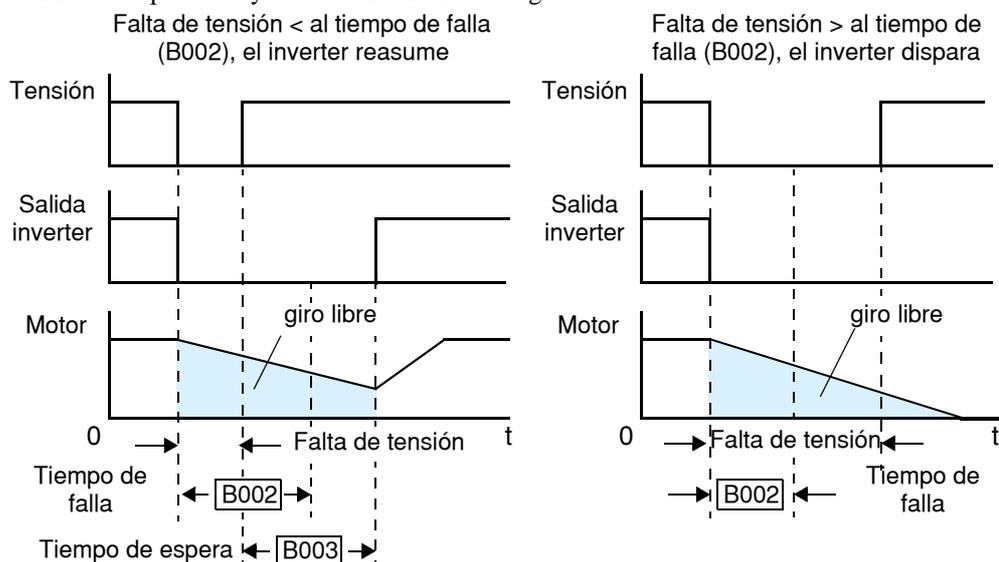
Modo Re arranque Automático

El modo re arranque automático determina como el inverter reasumirá la operación luego de un evento de disparo. Las cuatro opciones posibles proporcionan ventajas en varias situaciones. El inverter puede leer la velocidad a que gira el motor por medio del flujo residual y re arrancarlo a partir de ese valor de frecuencia. El inverter puede re arrancar el motor un cierto número de veces dependiendo del tipo de evento:

- Sobre corriente, re arranca tres veces
- Sobre tensión, re arranca tres veces
- Baja tensión, re arranca 16 veces

Para poder reiniciar la operación luego que el inverter alcanzó el máximo número de re arranques (3 o 16), se debe cortar la alimentación y volver a reponerla o presionar el reset.

Se pueden especificar los parámetros de baja tensión y tiempo de demora al re arranque. El apropiado ajuste dependerá de las condiciones de su aplicación, la necesidad de re arrancar o no determinados procesos y de las condiciones de seguridad.



Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B001	Selección del modo re arranque automático	ALM	00	Alarma después del disparo, no re arranca	00	00	00	v x
		ZST	01	Re arranca a 0Hz				
		RST	02	Reasume la operación luego de igualar frecuencia				
		FTP	03	Reasume previa igualación de frecuencia, desacelera, para y dispara				
		FIX	04	Re arranca con igualación activa de la frec.				

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B002	Tiempo considerado para la baja tensión			0.3 a 25.0 (segundos)	1.0	1.0	1.0	v x
	Tiempo total que puede pasar sin que el inverter salga de servicio ante una baja tensión de entrada. Si la baja tensión se prolonga por un tiempo mayor al establecido, el inverter sale de servicio. Si el tiempo es menor re arranca.							
B003	Tiempo de espera antes de re arrancar el motor			0.3 a 100 (segundos)	1.0	1.0	1.0	v x
	Tiempo de espera antes de reasumir el arranque luego de recuperada la tensión.							
B004	Habilitación del re arranque por falta de tensión o baja tensión	OFF	00	Deshabilitada	00	00	00	v x
		ON	01	Habilitada				
		DOFF	02	Habilitado en stop y rampa hasta parar				
B005	Número de re arranques por baja tensión, falta de tensión	16	00	Re arranca 16 veces	00	00	00	v x
		FREE	01	Re arranca siempre				
B006	Habilitación de la detección de falta de fase	OFF	00	Deshabilitado – no dispara por falta de fase	00	00	00	v x
		ON	01	Habilitado – dispara por falta de fase				
B007	Selección de la frecuencia de re arranque			0.00 a 400.0 (Hz)	0.00	0.00	0.00	v x
	Cuando la frecuencia (velocidad) del motor es menor a este valor, el inverter re arrancará de 0 Hz							
B008	Selección del re arranque luego de disparar	ALM	00	Re arranca siempre	00	00	00	v x
		ZST	01	Arranca a 0 Hz				
		RST	02	Arranca luego de igualar frecuencia				
		FTP	03	Re arranca luego de desacelerar y parar habiendo igualado frecuencia				
		FIX	04	Re arranca con igualación activa de la frec.				
B009	Selección del re arranque por baja tensión	16	00	16 veces	00	00	00	v x
		FREE	01	Ilimitada				
B010	Cantidad de re arranques luego de baja tensión o sobre corriente			1 a 3 (veces)	3	3	3	v x
B011	Tiempo de espera al re arranque			0.3 a 100.0 (segundos)	1.0	1.0	1.0	v x



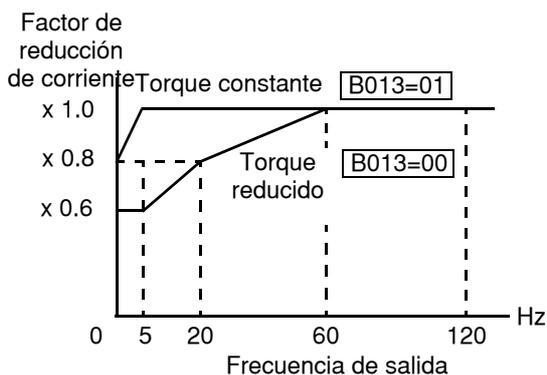
PRECAUCION: Si hay una pérdida de fase la corriente de “ripple” se incrementa y reduce la vida de los capacitores. También puede resultar en una falla en el rectificador. Si hay una pérdida de fase bajo carga, el inverter podría dañarse. Prestar especial atención a la B006.

Ajuste del Nivel Térmico Electrónico

El nivel térmico electrónico, protege al inverter y al motor contra sobre temperaturas debido al exceso de carga. Emplea una curva de tiempo inverso para determinar el punto de disparo. La alarma de sobre carga [THM] se puede enviar a un terminal inteligente de salida.

Primero usar B013 para elegir la característica de par que se ajusta a su carga. De esta forma el inverter siempre usa la mejor característica para su aplicación.

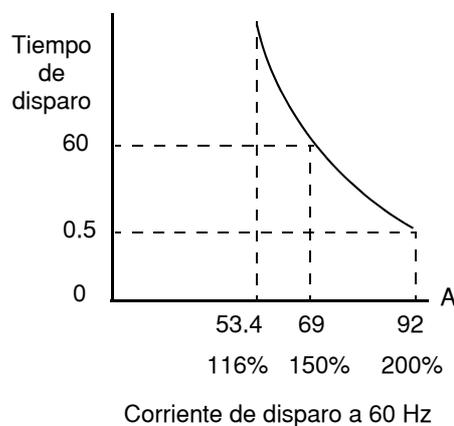
El torque desarrollado en el motor es directamente proporcional a la corriente que circula por los bobinados, la que es proporcional a la temperatura generada. Por esta razón, se debe ajustar la sobre carga térmica en valores de corriente (amperes) en el parámetro B012. El rango es de 50% a 120% de la corriente nominal de cada modelo de inverter. Si la corriente excede el nivel especificado por Ud. el inverter disparará indicando el evento (error E05) en la tabla de su historia. La salida al motor se corta ante esta situación. Se dispone de ajustes separados para el segundo y tercer motor (si fuera aplicable), como se ve en la tabla siguiente.



Función Código	Función/Descripción	Dato o Rango
B012/B212 / B312	Ajuste del nivel térmico electrónico (calculado por el inverter en base a su corriente de salida)	Rango: 0.2 a 1.2 veces la corriente nominal

Por ejemplo, supongamos que Ud. tiene un inverter modelo SJ700-110LFE. La corriente nominal del motor es 46A. El rango de ajuste es (0.2 * 46) a (1.2 * 46), o 9.2A a 55.2A. Para un ajuste de B012 = 46A (100%), la respuesta se aprecia en la curva de la derecha.

La característica térmica electrónica ajusta la forma en la que el inverter calculará el calentamiento térmico basado en el tipo de carga conectada al motor a través del parámetro B013.

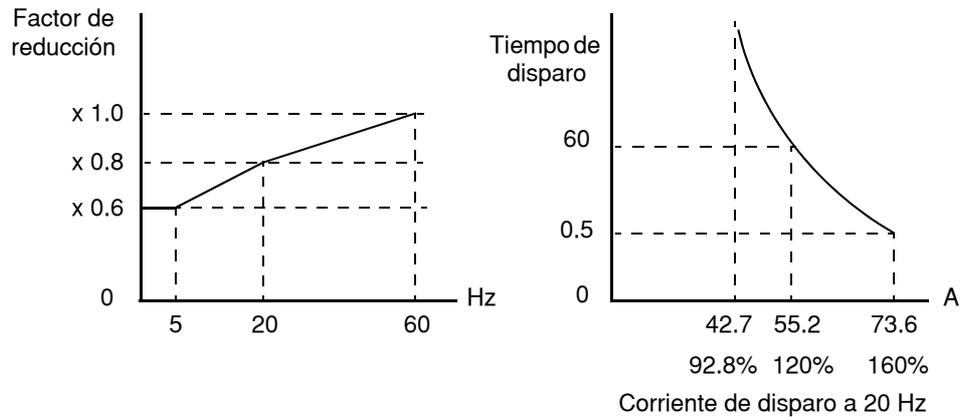


PRECAUCION: Cuando el motor gira a bajas velocidades, el efecto de ventilación interna decrece.

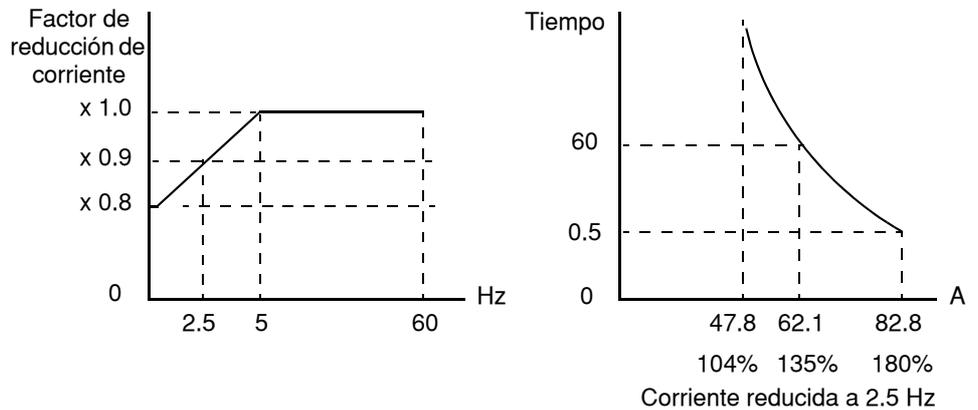
La tabla debajo presenta los perfiles de par ajustables. Usar el que más se acerque a su carga.

Función/Código	Dato	Función/Descripción
B013 / B213 / B313	00	Torque reducido
	01	Torque constante
	02	Ajuste libre

Característica de Torque Reducido – El ejemplo mostrado debajo, presenta la curva característica de torque reducido (por ejemplo motor y corriente nominal). A 20Hz, la corriente de salida se afecta por el valor 0.8 para dar más tiempo de disparo:



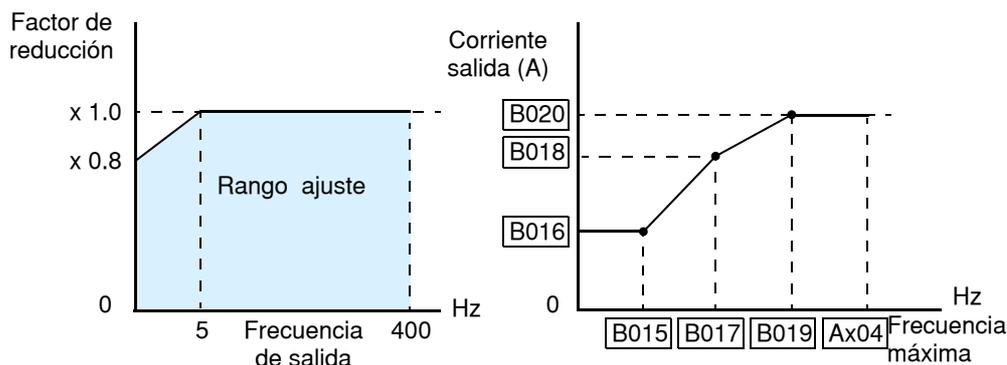
Característica de Torque Constante – En la característica de par constante para el ejemplo de motor dado en la curva abajo, a 2.5 Hz, la corriente de salida del motor se debe afectar por el factor 0.9.



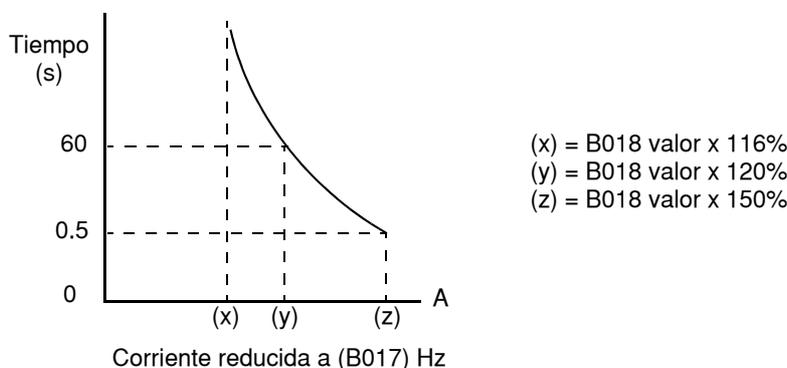
Característica Térmica de Ajuste Libre - Se puede ajustar la característica térmica electrónica por medio de una curva de construcción libre definida por tres puntos, según la siguiente tabla:

Función Código	Nombre	Descripción	Rango
B015 / B017 / B019	Frecuencias de ajuste 1, 2 y 3	Puntos de coordenadas para el eje x (horizontal) en la curva de ajuste libre	0 a 400Hz
B016 / B018 / B020	Corrientes de ajuste 1, 2 y 3	Puntos de coordenadas para el eje y (vertical) en la curva de ajuste libre	0.0 = (deshab.) 0.1 a 1000.

El gráfico a la izquierda presenta la región posible de ajuste de la curva de ajuste libre. El gráfico de la derecha muestra un ejemplo dado, donde están definidos los tres puntos por medio de B015 – B020.



Supongamos que el ajuste térmico electrónico cargado en (B012) es 44 Amperes. El gráfico abajo a la izquierda muestra los efectos del ajuste libre en la curva de torque. Por ejemplo, a (B017) Hz, el nivel de corriente de salida causa sobre temperatura en el factor (B018). El gráfico presenta los niveles reducidos de corriente en las condiciones dadas.



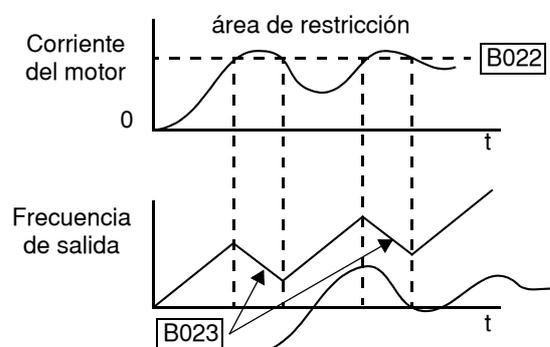
Cualquier terminal inteligente de salida, se puede programar para dar una advertencia térmica [THM]. El parámetro C061 determina el umbral. Por favor referirse a "Señales de Advertencia Térmica" en pág 4-51 para más detalles.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B012	Ajuste del nivel térmico electrónico			0.20 x I nominal) a (2.00 x I nominal) (A)	I nominal del inverter			v x
B212	Ajuste del nivel térmico electrónico, 2do motor			0.20 x I nominal) a (2.00 x I nominal) (A)	I nominal del inverter			v x
B312	Ajuste del nivel térmico electrónico, 3er motor			0.20 x I nominal) a (2.00 x I nominal) (A)	I nominal del inverter			v x
B013	Característica térmica electrónica	SUB	00	Torque reducido	01	01	00	v x
		CRT	01	Torque constante				
		FREE	02	Ajuste V/f libre				
B213	Característica térmica electrónica, 2do motor	SUB	00	Torque reducido	01	01	00	v x
		CRT	01	Torque constante				
		FREE	02	Ajuste V/f libre				

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B313	Característica térmica electrónica, 3er motor	SUB	00	Torque reducido	01	01	00	v x
		CRT	01	Torque constante				
		FREE	02	Ajuste V/f libre				
B015	Frecuencia (1) del ajuste térmico libre			0.0 a 400.0 (Hz)	0.	0.	0.	v x
B016	Corriente (1) del ajuste térmico libre			0.0 a 1000. (A)	0.0	0.0	0.0	v x
B017	Frecuencia (2) del ajuste térmico libre			0.0 a 400.0 (Hz)	0.	0.	0.	v x
B018	Corriente (2) del ajuste térmico libre			0.0 a 1000. (A)	0.0	0.0	0.0	v x
B019	Frecuencia (3) del ajuste térmico libre			0.0 a 400.0 (Hz)	0.	0.	0.	v x
B020	Corriente (3) del ajuste térmico libre			0.0 a 1000. (A)	0.0	0.0	0.0	v x

Restricción de Sobre Carga

Si la corriente de salida del inverter excede el valor deseado, especificado por el usuario, ya sea durante la aceleración o en velocidad constante, la restricción de sobre carga reduce la velocidad automáticamente. Esta característica no genera una salida de servicio. Se puede elegir la aplicación de la restricción de sobre carga sólo durante la velocidad cte., o para detectar altas corrientes durante la aceleración. O puede usar el mismo umbral para ambos casos, aceleración y velocidad constante. En el caso de desaceleración controlada, el inverter lee la corriente de salida y la tensión de CC. El inverter tratará de incrementar la frecuencia de salida para evitar el disparo por sobre corriente o sobre tensión (debida a la regeneración).



Cuando el inverter detecta una sobre carga, desacelera el motor a fin de reducir el valor de corriente debajo del umbral elegido. También se puede elegir la relación de desaceleración.

Configuración de Parámetros

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B021	Modo de restricción de sobre carga	OFF	00	Deshabilitado	01	01	01	v x
	Selecciona el modo de operación en sobre carga	ON	01	Habilitada para aceleración y velocidad constante				
		CRT	02	Habilitada sólo para velocidad constante				
		N-R	03	Habilitada para desaceleración y velocidad constante				
B022	Nivel de sobre carga			(0.20 a 2.00) x I nominal (A)	1.5 veces I nominal			v x
B023	Relación para la desaceleración			0.10 a 30.00 (segundos)	1.00	1.00	1.00	v x

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B024	Modo de restricción de sobre carga (2)	OFF	00	Deshabilitado	01	01	01	v x
	Selecciona el modo de operación en sobre carga	ON	01	Habilitada para aceleración y velocidad constante				
		CRT	02	Habilitada sólo para velocidad constante				
		H-R	03	Habilitada para desaceleración y velocidad constante				
B025	Nivel de sobre carga (2)			(0.20 a 2.00) x I nominal (A)	1.5 veces I nominal			v x
B026	Relación para la desaceleración (2)			0.10 a 30.00 (segundos)	1.00	1.00	1.00	v x
B027	Habilitación de la supresión de sobre corriente	OFF	00	Deshabilitada	01	01	01	v x
		ON	01	Habilitada				
B028	Límite de corriente para la igualación de frecuencia de re arranque			(0.20 a 2.00) x I nominal (A)	1 vez I nominal			v x
B029	Cte. de tiempo p/igualación de frecuencia			0.10 a 30.00 (segundos)	0.50	0.50	0.50	v x
B030	Selección de la frecuencia de re arranque	CUTOFF	00	Última frecuencia de corte	00	00	00	v x
		MÁX	01	Frecuencia máxima				
		SET	02	Frecuencia ajustada				



NOTA: Se dispone de dos conjuntos de parámetros de ajuste de la restricción de sobre carga. El conjunto a ser usado, se selecciona a través de uno de los terminales inteligentes de entrada (ver "Restricción de Sobre Carga" en pág 4-29).

Modo Bloqueo de Software

La función de bloqueo de software, impide la modificación accidental de parámetros por parte del usuario. Por medio de B031 se pueden seleccionar los niveles.

La tabla dada abajo, muestra las combinaciones posibles de B031 a través de códigos o del estado del terminal [SFT]. Cada signo “v” o “x” indica si el correspondiente parámetro puede o no ser editado. La columna de Parámetros Comunes dada abajo muestra los niveles de acceso Bajo y Alto. Estos se refieren a las tablas dadas en este capítulo y está mencionado en la columna *Edic. Modo Run* como se muestra a la derecha. Las dos marcas (v o x) bajo las columnas “B y A” indican los niveles Bajo y Alto de acceso a parámetros como se define en la tabla siguiente. En algunos casos de bloqueo, se puede acceder sólo a la edición del parámetro F001 y al grupo de multi velocidades A020, A220, A021–A035, y A038 (Jog). No obstante, no se incluye el parámetro A019, selección de la operación de multi velocidad. El acceso a la edición de B031 es única y está especificada en las dos columnas a la derecha.

	Edic. Modo Run B A	
	x v	

Modo de bloqueo B031	Entrada Inteligente [SFT]	Parámetros Normales		F001 y Multi-velocidad	B031	
		Parado	Run	Parado o Run	Parado	Run
00	OFF	v	Bajo nivel	v	v	x
	ON	x	x	x	v	x
01	OFF	v	Bajo nivel	v	v	x
	ON	x	x	v	v	x
02	(ignorado)	x	x	x	v	x
03	(ignorado)	x	x	v	v	x
10	(ignorado)	v	Alto nivel	v	v	v



NOTA: Debido a que la función B031 está siempre accesible cuando el motor está parado, no presenta la característica de contraseña (password) como puede ser en otros dispositivos.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B031	Selección del modo de bloqueo de software	MD0	00	Acceso de bajo nivel, [SFT] bloquea la edición	01	01	01	v x
		MD1	01	Acceso de bajo nivel [SFT] bloquea la edición excepto F001 y Multi velocidad				
		MD2	02	No hay acceso a edición				
		MD3	03	No hay edición excepto F001 y Multi velocidad				
		MD10	10	Acceso de alto nivel, incluyendo B031				



NOTA: Para inhabilitar la edición cuando se selecciona 00 y 01 en B031, se debe asignar a uno de los terminales de entrada la función [SFT]. Ver “Bloqueo de Software” en pág 4-23.

Ajustes Misceláneos

Los ajustes misceláneos incluyen factores de escala, códigos de inicialización y otros. Esta sección cubre el ajuste de algunos importantes parámetros necesarios para la configuración.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B034	Advertencia de tiempo de Run/alimentación	—	—	0 a 9999. (0 a 99990), 1000 a 6553 (10000 a 655300) (horas)	0.	0.	0.	v x
B035	Restricción en el sentido de giro	FREE	00	Ambas direcciones	00	00	00	x x
		FW	01	Sólo directa				x x
		RV	02	Sólo inversa				x x
B036	Selección de la tensión reducida de arranque	—	—	000 (corto) a 255 (largo)	06	06	06	v x

Ajustes de las Funciones de Pantalla

El inverter tiene la capacidad (opcional) de suprimir la edición y presentación de ciertos parámetros. Con B037 se seleccionan las opciones. El propósito de esta función es ocultar parámetros secundarios que no son aplicables frente a otros fundamentales en la edición. Por ejemplo, el parámetro A001 = 02 configura el comando de frecuencia del inverter para el potenciómetro incorporado. En este caso no se usarán las entradas analógicas para el ajuste de frecuencia.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B037	Restricción de las funciones en pantalla	ALL	00	Todas	00	00	00	v x
		FUNCTION	01	Sólo las funciones utilizadas (ver tabla abajo)				
		USER	02	Sólo funciones seleccionadas por el usuario (configurar con U01 a U12)				
		COMPARE	03	Comparación de datos				
		BASIC	04	Pantalla básica				
B038	Selección de pantalla inicial	STR	00	Último valor grabado (STR)	01	01	01	v x
		FM	01	D001				
		Iout	02	D002				
		Dir	03	D003				
		F-CNV	04	D007				
		F-SET	05	F001				
B039	Habilitación de la función automática del usuario	OFF	00	Deshabilitado	00	00	00	v x
		ON	01	Habilitado				

Por ejemplo, se puede ajustar B037=01 para suprimir la presentación de todas las entradas analógicas cuando el parámetro A001=02, como se ve en la primera fila de la siguiente tabla.

Función Código	Dato	Funciones no Presentadas (cuando B37 = 01)	Notas
A001	01	A005, A006, A011 – A016, A101 – A114, C081 – C083, C121 – C123	[O], [OI], [O2] terminales
A002	01, 03, 04, 05	B087	Tecla Stop
A019	00	A028 – A035	Función Multi-velocidad
C001 – C008	02, 03, 04, 05		

Función Código	Dato	Funciones no Presentadas (cuando B37 = 01)	Notas
A044, A244	02	B100 – B113	Métodos de Control
A051	01	A052 – A059	Freno por CC
A071	01	A072 – A076, C044	Función PID
A094	01	A095 – A096	Ajuste de frecuencia para el segundo estado
A294	01	A0295 – A296	
B013, B213, B313	02	B015 – B020	Característica térmica electrónica
B021	01, 02	B022, B023	Restricción de sobre carga
B024	01, 02	B025, B026	Restricción de sobre carga 2
B095	01, 02	B090 – B096	Frenado dinámico
C001 – C008	06	A038, A039	Impulso “Jogging”
	08	F202, F203, A203, A204, A220, A241 – A244, A261, A262, A292 – A296, B212, B213, H202 – H206, H220 – H224, H230 – H234, H250 – H252, H260	Control del 2do motor
	11	B088	Giro libre
	17	F302, F303, A303, A304, A320, A342 – A344, A392, A393, B312, B313, H306	Control del 3er motor
	18	C102	Reset
	27, 28, 29	C101	UP/DWN
A044	00, 01	A041 – A043	Ajuste de torque
	04	H060	Limitador SLV c/dominio de 0Hz
A244	00, 01	A241 – A243	Ajuste de torque
	04	H260	Limitador SLV c/dominio de 0Hz
A044	03, 04, 05	B040 – B046, H001, H070 – H072, H002, H005, H020 – H024, H030 – H034, H050 – H052, H060	Control Vectorial

Función Código	Dato	Funciones no Presentadas (cuando B37 = 01)	Notas
A244	03, 04	B040 – B046, H001, H070 – H072, H202, H205, H220 – H224, H230 – H234, H250 – H252, H260	Control Vectorial
A097	01, 02, 03	A131	Patrones de acel. cte-
A098	01, 02, 03	A132	Patrones de desacel. cte.
B098	01, 02	B099, C085	Termistor
B050	01	B051 – B054	Falta instantánea de tensión
B120	01	B121 – B126	Control de freno externo

Función Código	Dato	Funciones no Presentadas (cuando B37 = 01)	Notas
C021 – C025, C026	02, 06	C042, C043	Señal de arribo a frecuencia
	03	C040, C041	Aviso de sobre carga
	07	C055 – C058	Sobre torque
	21	C063	Detección de velocidad cero
	24, 25	C045, C046	Arribo a frecuencia
	26	C011	Aviso de sobre carga 2
H002	00	H020 – H024	Ctes. del Motor
	01, 02	H030 – H034	Ctes del Motor (auto-ajuste)
H202	00	H220 – H224	Ctes. del Motor
	01, 02	H023 – H0234	Ctes del Motor (auto-ajuste)
P010	01	P011 – P023, P025 – P027	Tarjetas de Expansión

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B040	Selección de la limitación de torque	4-SET	00	4-cuadrantes	00	00	00	v x
		TM	01	Seleccionado por dos entradas (ver p. 4-30)				
		02	02	Por entrada analógica [O2] (0 a 10V = 0 a 200%)				
		OP1	03	Desde la tarjeta de expansión 1				
		OP2	04	Desde la tarjeta de expansión 2				
B041	Limitación de par (1) (directa en tracción modo 4 cuadrantes)	150%	150	0. a 200. (%)	150.	150.	150.	v x
		no	no	Deshabilitado				
B042	Limitación de par (2) (reversa en regeneración modo 4 cuadrantes)	150%	150	0. a 200. (%)	150.	150.	150.	v x
		no	no	Deshabilitado				

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B043	Limitación de par (3) (reversa en tracción modo 4 cuadrantes)	150%	150	0. a 200. (%)	150.	150.	150.	v x
		no	no	Deshabilitado				
B044	Limitación de par (4) (directa en regeneración modo 4 cuadrantes)	150%	150	0. a 200. (%)	150.	150.	150.	v x
		no	no	Deshabilitado				
B045	Habilitación de la limitación de torque LADSTOP	OFF	00	Deshabilitado	00	00	00	v x
	Temporariamente para la rampa de acel/desacel en la limitación de par. Disponible para SLV, dominio de 0 Hz, o control vectorial con sensor	ON	01	Habilitado				v x
B046	Habilitación de run en reversa	OFF	00	Deshabilitado	00	00	00	v x
	Prohíbe el giro en reversa	ON	01	Habilitado				

Desaceleración Controlada al Faltar Alimentación – Cuando está habilitada, esta característica permite al inverter controlar la desaceleración del motor ante una pérdida de alimentación. Primero, se debe hacer un cambio en el cableado del inverter. Ver “Desacel. Controlada y Alarma p/Pérdida de Alim.” en pág 4-4 para completar las instrucciones incluyendo cableados y diagramas de tiempo para el uso de la *desaceleración controlada ante una pérdida de energía*.

Luego de hacer el cambio de cableado, usar la función B050 para habilitar la característica. Usar B051 para determinar el punto en el que la caída de CC disparará la desaceleración controlada. Usar el parámetro B054 para especificar el valor de velocidad a que irá al perder la alimentación y B053 para especificar la duración de la desaceleración lineal.

Durante la desaceleración controlada, el inverter por él mismo actúa como carga para desacelerar el motor. Ya sea con cargas de alta inercia o tiempos muy cortos de desaceleración (o ambos), el inverter podría no presentar una impedancia como para evitar la salida de servicio por sobre tensión de CC. Usar B052 para especificar el umbral de sobre tensión. En este caso, el inverter pausa la desaceleración (girando a velocidad cte). Cuando la tensión de CC cae debajo del umbral, se reanuda la desaceleración. El proceso pausa/reanudar se repetirá tantas veces como sea necesario hasta que la energía de CC sea consumida (alarma por baja tensión).

En el caso en que B052 sea menor que la tensión de alimentación del inverter se deben hacer consideraciones especiales:

- Si B052 Umbral de Sobre Tensión ante Pérdida de Alimentación es menor que B051 Nivel de Disparo de la Tensión de CC ante una Pérdida de Alimentación, el umbral de sobre tensión ante pérdida de alimentación incrementará el nivel de disparo de la tensión de CC con la parada aplicada. No obstante, al parámetro ajustado no se modificará.
- Cuando B052 es menor que la tensión de alimentación (tensión rectificadora de CC o dos veces la raíz cuadrada de la tensión de CA), al recuperar la alimentación el inverter entrará en el estado LAD-stop y no puede desacelerar. (El comando de Stop y el comando de cambio de frecuencia serán ignorados hasta que la desaceleración se complete). Asegurarse de ajustar B052 a un valor mayor que el de la alimentación.
- La función de no parada en desaceleración no se puede cancelar hasta que no se complete. El re arranque luego de recuperar la alimentación, esperará hasta que el inverter pare. Luego pulsar Stop y después los comandos (FW, RV).
- Ajustar a un valor alto B054 Reducción de la Frecuencia Inicial de Salida ante una Pérdida de Alimentación resulta en un disparo por sobre corriente por desaceleración rápida. Ajustar un valor bajo en B054 o alto en B053 resulta en un disparo por baja tensión debido a energía regenerativa reducida.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B050	Desaceleración controlada y parada ante una pérdida de energía	OFF	00	Deshabilitada	00	00	00	x x
	El inverter controla la desaceleración usando la energía regenerativa (requiere cambiar puente)	DEC	01	Desaceleración cte. hasta parar				x x
		NS1	02	Controla la tensión de CC cuando reasume				x x
		NS2	03	Control de CC constante				x x
B051	Nivel de CC en el que comenzará la desaceleración ante una pérdida de alimentación			0.0 a 999.9, 1000. (V)	220.0/440.0	220.0/440.0	220.0/440.0	x x
	Ajusta el valor de CC a que actuará la desaceleración controlada							
B052	Umbral de sobre tensión durante la pérdida de alimentación			0.0 a 999.9, 1000. (V)	360.0/720.0	360.0/720.0	360.0/720.0	x x
	Ajusta el umbral de sobre tensión en el que se suspenderá la desaceleración							
B053	Tiempo de desaceleración lineal durante la pérdida de energía			0.01 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000 a 3600 (segundos)	1.00	1.00	1.00	x x
B054	Valor de frecuencia inicial a que desacelerará			0.00 a 10.00 (Hz)	0.00	0.00	0.00	x x
	Ajusta el valor inicial a que pasará ante una pérdida de alimentación							
B055	Ajuste de la ganancia proporcional ante la operación de NO parada por pérdida de energía			0.00 a 2.55	0.20	0.20	0.20	x x
B056	Ajuste de la ganancia integral ante la operación de NO parada por pérdida de energía			0.0 a 9.999, 10.00 a 65.55	0.10	0.10	0.10	x x

Ventana Comparadora

La función de Ventana Compradora controla las salidas digitales basada en la comparación de los valores de las entradas analógicas definidas por el usuario como límites superior e inferior.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B060	Nivel límite máximo de la entrada [O]			0. a 100. (%) Límite mín. = B061 + B062 x 2	100	100	100	v x
B061	Nivel límite mínimo de la entrada [O]			0. a 100. (%) Límite mín. = B060 - B062 x 2	0	0	0	v x
B062	Histéresis de la entrada [O]			0. a 10. (%) Límite mín. = B061 - B062 x 2	0	0	0	v x
B063	Nivel límite máximo de la entrada [OI]			0. a 100. (%) Límite mín. = B064 + B066 x 2	100	100	100	v x
B064	Nivel límite mínimo de la entrada [OI]			0. a 100. (%) Límite mín. = B063 - B066 x 2	0	0	0	v x
B065	Histéresis de la entrada [OI]			0. a 10. (%) Límite mín. = B063 - B064 x 2	0	0	0	v x
B066	Nivel límite máximo de la entrada [O2]			-100. a 100. (%) Límite mín. = B067 + B068 x 2	100	100	100	v x
B067	Nivel límite mínimo de la entrada [O2]			-100. a 100. (%) Límite mín. = B066 - B068 x 2	-100	-100	-100	v x
B068	Histéresis de la entrada [O2]			0. a 10. (%) Límite mín. = B066 - B067 x 2	0	0	0	v x
B070	Umbral de desconexión de la entrada [O]	—	—	0 a 100 (%)	255	255	255	v x
		no	255	Ignora ajuste				v x
B071	Umbral de desconexión de la entrada [OI]	—	—	0 a 100 (%)	255	255	255	v x
		no	255	Ignora ajuste				v x
B072	Umbral de desconexión de la entrada [O2]	—	—	0 a 100 (%)	127	127	127	v x
		no	127	Ignora ajuste				v x

Funciones Misceláneas

B083: Ajuste de la Frecuencia de Portadora – Es la *frecuencia interna de conmutación* del inverter (también llamada *frecuencia de “chopper”*). Se llama frecuencia portadora, porque la frecuencia de CA de salida del inverter está “montada” sobre ella. El sonido que se escucha cuando el inverter está en Modo Run es característico de las fuentes “switching” en general. La frecuencia portadora se puede ajustar entre 500Hz y 15kHz. El sonido audible decrece al aumentar la frecuencia, pero el ruido de RFI y la corriente de fuga se incrementan. Referirse a las curvas de “derating” dadas en el Capítulo 1 para determinar la máxima frecuencia de portadora a usar en su aplicación en particular.



NOTA: Cuando el inverter se usa en el modo control vectorial sin sensor, ajustar B083 a un valor superior a los 2.1 kHz para una adecuada operación..



NOTA: La frecuencia portadora debe estar dentro de los límites especificados de operación del conjunto motor-inverter y cumplir con las regulaciones particulares de ruido de cada lugar. Por ejemplo, para cumplir con las regulaciones europeas (CE), la frecuencia portadora debe ser menor a 5 kHz.

B084, B085: Códigos de Inicialización – Estas funciones permiten volver el inverter a los valores de fábrica. Por favor referirse a “Retornando a los Ajustes por Defecto” en pág 6–13.

B086: Factor de Escala de la Pantalla – Se puede convertir el valor visualizado de la frecuencia de salida en D001 a un número específico (unidades comunes de ingeniería) y verlo en D007. Por ejemplo, un motor comandando una cinta que tiene su velocidad en pies por minuto.

$$\text{Frecuencia de salida convertida (D007)} = \text{Frecuencia de salida (D001)} \times \text{Factor (B086)}$$

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B078	Borrado de la potencia de entrada acumulada	CNT	00	No cambia	00	00	00	v v
	Ajustar = 01, presionar STR	CLR	01	Borra los datos				
B079	Ajuste de la ganancia de la potencia de entrada			1. a 1000.	1.	1.	1.	v v
B082	Ajuste de la frecuencia de inicio			0.10 a 9.99 (Hz)	0.50	0.50	0.50	v x
	Ajusta la frecuencia de arranque del inverter							
B083	Ajuste de la frecuencia de portadora			0.5 a 15.0 (kHz), o 0.5 a 10 (kHz) en derating	5.0	5.0	5.0	x v
	Ajusta el PWM (frecuencia interna de conmutac.)							x v
B084	Modo de inicialización (parámetros o historia)	TRP	00	Borra la historia	00	00	00	x x
		DATÁ	01	Inicializa parámetros				
		TRP/ DATÁ	02	Borra la historia e inicializa parámetros				
B085	País de inicialización	JPN	00	Japón	01	02	00	x x
	Selecciona los parámetros por defecto de acuerdo al país	EUR	01	Europa				
		USA	02	USA				
B086	Factor de conversión de frecuencia			0.1 a 99.9	1.0	1.0	1.0	v v
	Especifica la constante a multiplicar la frecuencia para visualizar en D007							
B087	Habilitación de la tecla STOP	ON	00	Habilitada	00	00	00	v x
	Selecciona si la tecla STOP está o no habilitada (requiere A002=01, 03, 04, o 05)	OFF	01	Deshabilitada				
		S-OFF	02	Deshabilitado sólo la función STOP				

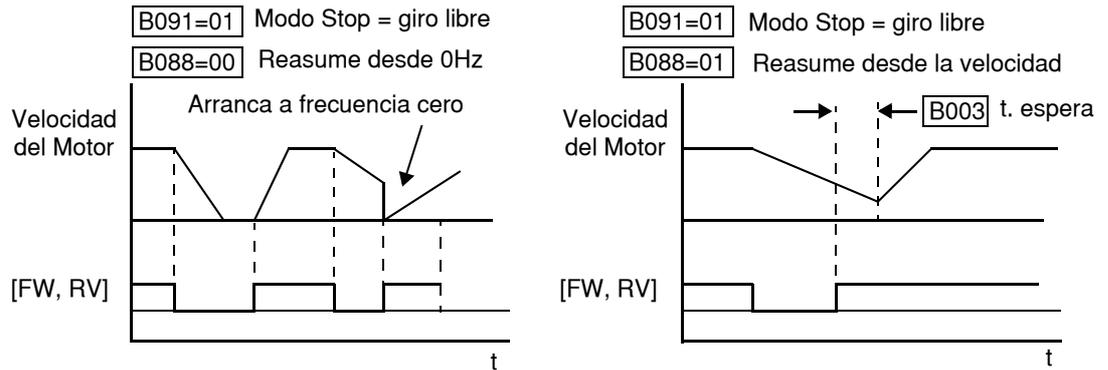
B091/B088: Configuración del Modo de Parada / Modo Re arranque – Se puede configurar la manera en que el inverter parará en forma normal (cada vez que FWD y REV pasen a OFF). A través de B091 se puede elegir si el inverter controlará la parada del motor (tiempo de desaceleración) o lo hará por giro libre. Cuando se usa giro libre es imperativo también configurar como reasumirá el inverter el control del motor. A través de B088 se determina si el inverter reasume el control del motor siempre desde 0Hz, o luego de igualar velocidades (también llamado *igualación de frecuencias*). El comando de Run debe estar en OFF por corto tiempo, girará libre y luego reasumirá la operación normal.

En muchas operaciones, una desaceleración controlada es aconsejable B091=00. Pero hay otras como el control de ventiladores de HVAC donde la parada libre del motor es mejor (B091=01). Esta práctica reduce el estrés dinámico de los componentes del sistema prolongando su vida útil. En este caso se ajustará B088=01 a fin de reasumir la marcha desde la velocidad a que se encontraba el sistema luego del giro libre (ver diagrama abajo a la derecha). En el ajuste de B088=00, puede haber salidas de servicio al querer reducir a cero la velocidad en corto tiempo.



NOTA: Otros eventos pueden causar (o ser ajustados para causar) el giro libre, como ser una pérdida de alimentación (ver “Modo Re arranque Automático” en pág 3-30) o el disparo general ante un evento (ver “Funciones Misceláneas” en pág 3-61). Si el evento de giro libre es importante para su aplicación, asegurarse de ajustarlo correctamente.

Un parámetro adicional configura todas las instancias de giro libre. El parámetro B003, Tiempo de Espera antes de Re arrancar el Motor, ajusta el tiempo mínimo que el inverter estará en giro libre. Por ejemplo, si B003 = 4 segundos (y B091=01) y la causa del giro libre tarda 10 segundos, el inverter hará un giro libre de 14segundos en total antes de comandar otra vez el motor. El parámetro B007, Umbral de Re arranque de Frecuencia, ajusta la frecuencia a la que el inverter reasumirá el control del motor en lugar de hacerlo de 0 Hz (completamente parado).



Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B088	Modo de re arranque luego de FRS	ZST	00	Re arranca desde 0Hz	00	00	00	v x
	Selecciona como se reasumirá la operación luego de (FRS)	fST	01	Re arranca luego de igualar la velocidad del motor				
		FIX	02	Re arranca desde la frecuencia activa				
B089	Reducción automática de la frec. de portadora	OFF	00	Deshabilitada	00	00	00	v x
		ON	01	Habilitada				v x
B090	Relación de uso del frenado dinámico			0.0 a 100.0 (%) Ajuste = 0.0 deshabilita el frenado	00	00	00	v x
	Selecciona el ciclo de actividad para el resistor de frenado regenerativo (% total en ON por cada 100 segundos)							v x
B091	Selección de Stop	DEC	00	DEC (desacelera y para)	00	00	00	x x
	Selecciona como el inverter parará el motor	FRS	01	FRS (giro libre hasta parar)				x x
B092	Control del ventilador (ver nota debajo)	OFF	00	Siempre en ON	00	00	00	x x
		ON	01	On en RUN, OFF durante la parada				x x
B095	Control del frenado dinámico	OFF	00	Deshabilitado	00	00	00	v x
		ON STPOFF	01	Habilitado sólo en RUN				v x
		ON STPON	02	Siempre habilitado				v x

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B096	Nivel de activación del frenado dinámico		330 a 380 (V) (Clase 200V), 660 a 760 (V) (Clase 400V)		360/ 720	360/ 720	360/ 720	v x
B098	Selección del control térmico por Termistor	OFF	00	Deshabilitado	00	00	00	v x
		PTC	01	Habilitado para PTC				v x
		NTC	02	Habilitado para NTC				v x
B099	Ajuste del nivel de protección		0.0 a 9999 Ohms		3000	3000	3000	v x
	Umbral de resistencia al que actuará							v x

B090: Relación de Uso del Frenado Dinámico – Este parámetro limita la suma de tiempo que el inverter usará el frenado dinámico sin pasar al Modo Disparo. Por favor referirse a “Frenado Dinámico” en pág 5-6 para más información sobre los accesorios.



NOTA: Cuando se habilita el control de ventiladores (B092=01) el inverter arrancará los ventiladores durante 5 minutos luego de alimentarlo. Esto enfriará el equipo en el caso en que haya estado en servicio y caliente antes que se cortara la alimentación.

Patrón Libre de Ajuste de V/f

En el modo de ajuste libre del modo de operación V/f, el inverter usa pares de parámetros V/f definidos por el usuario. Esto permite definir multi segmentos de la curva V7f que mejor se adaptan a cada aplicación.

Los ajustes de frecuencia requieren que $F1 \leq F2 \leq F3 \leq F4 \leq F5 \leq F6 \leq F7$; sus valores deben mantener un orden ascendente. Para satisfacer este criterio durante la edición inicial de parámetros, ajustar F7 (B012) y trabajar los valores hacia abajo, ya que por defecto todos están en 0 Hz. Por otro lado, las valores de tensión V1 a V7 pueden incrementarse u disminuirse sin mantener una relación dada. Por lo tanto estos parámetros se pueden ajustar en cualquier orden.

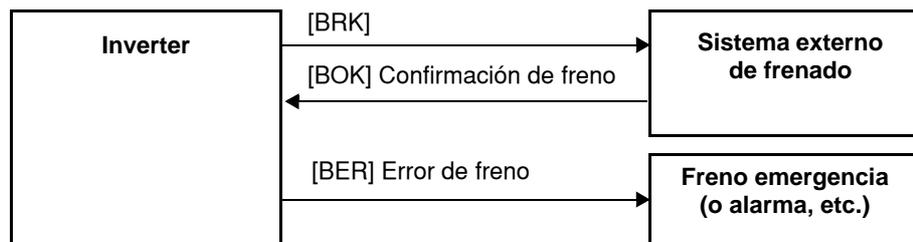
Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B100	Frecuencia (1) de ajuste V/f	0. al ajuste V/f de frecuencia (2) (Hz)	0.	0.	0.	x x
B101	Tensión (1) de ajuste V/f	0.0 a 800.0 (V)	0.0	0.0	0.0	x x
B102	Frecuencia (2) de ajuste V/f	0. al ajuste V/f de frecuencia (3) (Hz)	0.	0.	0.	x x
B103	Tensión (2) de ajuste V/f	0.0 a 800.0 (V)	0.0	0.0	0.0	x x
B104	Frecuencia (3) de ajuste V/f	0. al ajuste V/f de frecuencia (4) (Hz)	0.	0.	0.	x x
B105	Tensión (3) de ajuste V/f	0.0 a 800.0 (V)	0.0	0.0	0.0	x x
B106	Frecuencia (4) de ajuste V/f	0. al ajuste V/f de frecuencia (5) (Hz)	0.	0.	0.	x x
B107	Tensión (4) de ajuste V/f	0.0 a 800.0 (V)	0.0	0.0	0.0	x x
B108	Frecuencia (5) de ajuste V/f	0. al ajuste V/f de frecuencia (6) (Hz)	0.	0.	0.	x x
B109	Tensión (5) de ajuste V/f	0.0 a 800.0 (V)	0.0	0.0	0.0	x x
B110	Frecuencia (6) de ajuste V/f	0. al ajuste V/f de frecuencia (7) (Hz)	0.	0.	0.	x x
B111	Tensión (6) de ajuste V/f	0.0 a 800.0 (V)	0.0	0.0	0.0	x x
B112	Frecuencia (7) de ajuste V/f	0. a 400.0 (Hz)	0.	0.	0.	x x
B113	Tensión (7) de ajuste V/f	0.0 a 800.0 (V)	0.0	0.0	0.0	x x

Control de Freno Externo

La función de control de freno externo, usa una señal para controlar el freno en aplicaciones de ascensores. El propósito de esta función es asegurarse que el inverter ha desarrollado par y controla al motor antes de sacar el freno y permitir que la carga se mueva. Esta función requiere la configuración de terminales inteligentes de entrada y salida además de un cableado adicional. Ver “Función de Control de Freno Externo” en pág 4-32 para más información.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B120	Habilitación del control de freno	OFF	00	Deshabilitado	00	00	00	v x
		ON	01	Habilitado				
B121	Tiempo de espera a la operación del freno	0.00 a 5.00 (segundos)			0.00	0.00	0.00	v x
	Ajusta el tiempo entre la llegada a la frecuencia de operación y la señal de actuación del freno							
B122	Tiempo de espera para acelerar	0.00 a 5.00 (segundos)			0.00	0.00	0.00	v x
	Ajusta el tiempo de demora luego de confirmar que se recibió la señal hasta que el inverter comienza a acelerar							
B123	Tiempo de espera para parar	0.00 a 5.00 (segundos)			0.00	0.00	0.00	v x
	Ajusta el tiempo de demora desde la confirmación de OFF hasta que el inverter llega a 0 Hz							
B124	Tiempo de espera a la confirmación del freno	0.00 a 5.00 (segundos)			0.00	0.00	0.00	v x
	Ajusta el tiempo de espera para la confirmación del freno de ON/OFF. Si la confirmación no se recibe antes de cumplirse el tiempo especificado, el inverter disparará indicando un error							
B125	Frecuencia de actuación del freno	0.00 a 99.99, 100.0 a 400.0 (Hz)			0.00	0.00	0.00	v x
	Ajusta la frecuencia a la que el inverter actuará luego de pasar la demora ajustada en B121							
B126	Corriente mínima a considerar	0% a 200% de la I nominal			I nominal del Inverter			v x
	Ajusta el nivel mínimo de corriente permitido desarrollar antes de actuar el freno							
B127	Frecuencia de freno	0.00 a 99.99, 100.0 a 400.0 (Hz)			0.00	0.00	0.00	v x

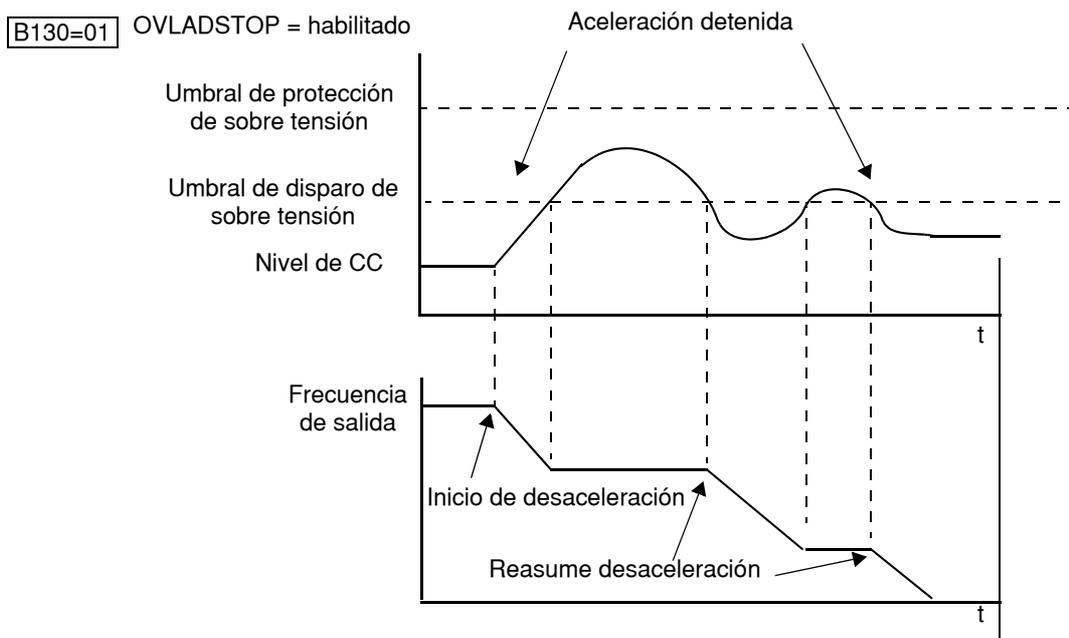
Configuración de Parámetros



Funciones de Sobre Tensión

B130/B131: Sobre-tensión LADSTOP Habilitado/ Sobre-tensión LADSTOP Nivel – La función de sobre tensión LADSTOP monitorea la tensión de CC y activa cambios en la frecuencia de salida a fin de mantener la tensión de CC dentro de los límites ajustados. De esta forma, "LAD" se refiere a "aceleración / desaceleración lineal" el inverter sólo detiene "STOP" la pendiente de desaceleración a fin de que la tensión regenerada no cause un disparo por sobre tensión de CC. Notar que la aceleración no se ve afectada.

El gráfico debajo muestra el perfil de salida de un inverter que desacelera hasta parar. En dos puntos diferentes en la desaceleración, la tensión regenerada eleva el nivel del bus de CC, excediendo el umbral de LADSTOP ajustado en B131. Cuando la característica de sobre tensión de LADSTOP se habilita por B130 = 01, el inverter detiene la desaceleración hasta que el nivel del bus de CC pase a un valor menor al ajustado.



Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B130	Sobre tensión LADSTOP	OFF	00	Deshabilitada	00	00	00	x x
	Pausa la rampa de desaceleración cuando se alcanza el nivel de CC, a fin de evitar el disparo por sobre tensión	ON	01	Habilitada durante desaceleración y velocidad constante				x x
		ON	02	Habilitada durante desaceleración				x x
B131	Nivel de sobre tensión LADSTOP			330 a 390 (V) para la Clase 200V, 660 a 780 (V) para la Clase 400V	380/760	380/760	380/760	v x
	Ajusta el nivel de sobre tensión LADSTOP. Cuando el valor del bus de CC está por encima del umbral, detiene la desaceleración hasta que el valor baja nuevamente.							v x
B132	Relación de la supresión de la aceleración/ desaceleración			0.10 a 30.00 (segundos)	1.00	1.00	1.00	v x
B133	Ganancia proporcional de la supresión de desaceleración			0.00 a 2.55	0.50	0.50	0.50	x x
B134	Ganancia integral de la supresión de desaceleración			0.000 a 9.999, 10.00 a 63.53 (segundos)	0.060	0.060	0.060	x x

Grupo “C”: Terminales Inteligentes

Los ocho terminales de entrada [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7] y [8] se pueden configurar con alguna de las 44 funciones disponibles. Las siguientes dos tablas muestran como configurar estos terminales. Las entradas lógicas pueden ser OFF u ON. Estos estados se definen aquí como OFF=0 y ON=1.

El inverter trae funciones ajustadas por defecto en cada terminal. Estos ajustes por defecto son inicialmente únicos, donde cada uno tiene su propio ajuste. Notar que las versiones para Europa y USA tienen diferentes ajustes por defecto. Se puede usar cualquier opción en cualquier terminal y aún usar la misma opción en dos terminales y crear la lógica OR (usualmente no requerido).

Configuración de los Terminales de Entrada

Funciones y Opciones –Los *códigos de funciones* dados en la tabla, le permite asignar una de las 63 opciones a cualquiera de las entradas lógicas del inverter serie SJ7002. Las funciones C001 a C008 configuran los terminales [1] a [8] respectivamente. El “valor” de estos parámetros en particular no es un valor escalar, sino un número discreto que selecciona una *opción* entre las disponibles.

Por ejemplo, si se carga en la función C001=01, se ha asignado al terminal [1] la opción 01 (Reversa). Los códigos y sus funciones específicas están en el Capítulo4.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C001	Terminal [1], función	Dispone de 63 funciones programables (ver próxima sección)	18 [RS]	18 [RS]	18 [RS]	v x
C002	Terminal [2], función		16 [AT]	16 [AT]	16 [AT]	v x
C003	Terminal [3], función		06 [JG]	06 [JG]	06 [JG]	v x
C004	Terminal [4], función		11 [FRS]	11 [FRS]	11 [FRS]	v x
C005	Terminal [5], función		09 [2CH]	09 [2CH]	09 [2CH]	v x
C006	Terminal [6], función		03 [CF2]	13 [USP]	03 [CF2]	v x
C007	Terminal [7], función		02 [CF1]	02 [CF1]	02 [CF1]	v x
C008	Terminal [8], función		01 [RV]	01 [RV]	01 [RV]	v x

La lógica de cada entrada es programable. Muchas entradas por defecto son normal abierta (activada a alto nivel), pero se puede seleccionar como normal cerrada (activada a bajo nivel) a fin de invertir la lógica de control.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C011	Terminal [1], estado	NO	00	Normal abierto (N.A.)	00	00	00	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				v x
C012	Terminal [2], estado	NO	00	Normal abierto (N.A.)	00	00	00	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				v x
C013	Terminal [3], estado	NO	00	Normal abierto (N.A.)	00	00	00	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				v x
C014	Terminal [4], estado	NO	00	Normal abierto (N.A.)	00	00	00	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				v x

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C015	Terminal [5], estado	ND	00	Normal abierto (N.A.)	00	00	00	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				v x
C016	Terminal [6], estado	ND	00	Normal abierto (N.A.)	00	00	00	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				v x
C017	Terminal [7], estado	ND	00	Normal abierto (N.A.)	00	00	00	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				v x
C018	Terminal [8], estado	ND	00	Normal abierto (N.A.)	00	00	00	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				v x
C019	Terminal [FW], estado	ND	00	Normal abierto (N.A.)	00	00	00	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				v x



NOTA: Un terminal con la opción 18 ([RS] comando de Reset) no puede ser configurado como NC.

Terminales Inteligentes de Entrada, Valores

Cada uno de los 8 terminales inteligentes puede ser asignado con cualquiera de las opciones de la siguiente tabla. Cuando Ud. programa uno de los códigos de asignación en los terminales C001 a C008, los terminales asumen el rol programado. Las funciones tienen un símbolo o abreviatura que usaremos como etiqueta para la función. Por ejemplo, el comando "Reversa" se nombra como [RV]. La etiqueta física en el bloque de terminales es simplemente **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 u 8**. No obstante en los esquemas de este manual, el terminal usa el símbolo de la opción asignada ([RV]). Los códigos de las opciones C011 a C019 determinan el estado activo del terminal (NA o NC).

Tabla Sumario - Esta tabla muestra las 63 funciones posibles de ser alojadas en los terminales de entrada. Descripción detallada de estas funciones, parámetros, ajustes relacionados y ejemplos de cableado se muestran en "Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada" en pág 4-13.

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada			
Opción Cód.	Símbolo del Terminal	Nombre	Descripción
01	RV	Reversa Run/Stop	Pone al inverter en Modo Run, el motor gira en reversa
02	CF1	Multi-velocidad, Bit 0 (LSB)	Selección binaria de velocidad, Bit 0
03	CF2	Multi-velocidad, Bit 1 (LSB)	Selección binaria de velocidad, Bit 1
04	CF3	Multi-velocidad, Bit 2 (LSB)	Selección binaria de velocidad, Bit 2
05	CF4	Multi-velocidad, Bit 3 (LSB)	Selección binaria de velocidad, Bit 3
06	JG	Impulso "Jogging"	El inverter está en Modo Run, el motor gira a la velocidad cargada en JOG, parámetro A038
07	DB	Frenado Externo por CC	Se aplica CC durante la desaceleración

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada			
Opción Cód.	Símbolo del Terminal	Nombre	Descripción
08	SET	Habilitación del ajuste de los datos del 2do Motor	El inverter usa los parámetros del 2do motor para generar la frecuencia al motor cuando está en ON.
09	2CH	2do estado de Aceleración y Desaceleración	La frecuencia de salida usa el 2do estado de aceleración y desaceleración
11	FRS	Giro libre del motor	Corta la salida al motor, permitiendo que éste gire libre hasta detenerse
12	EXT	Disparo Externo	Cuando pasa de OFF a ON, el inverter sale de servicio mostrando el evento como E12, hasta el reset
13	USP	Protección contra arranque intempestivo	Al alimentar el inverter no reasume en comando de Run (mayormente usado en USA)
14	CS	Fuente de Alimentación Comercial	Al pasar la señal de OFF-a-ON, el inverter reconoce que el motor está operando (vía bypass), por lo que suprime la salida de potencia en Modo Run; al pasar la señal de ON-a-OFF, el inverter, luego del tiempo especificado en (B003), iguala la velocidad del motor y reasume la operación en Modo Run
15	SFT	Bloqueo de software	No se pueden efectuar cambios ni desde el teclado ni desde otros dispositivos de programación remota
16	AT	Selección de la entrada analógica de tensión o de corriente	Con el terminal en ON: Si A005=00, el terminal [OI] está habilitado, si A005=01, el terminal [O2] está habilitado. (El terminal [L] es el común.) Con el terminal en OFF: El terminal [O] está habilitado. (El terminal [L] es el común.)
17	SET3	Permite el ajuste de los datos del 3er motor	El inverter usa los parámetros del 3er motor para generar su salida
18	RS	Reset	Se borra la condición de disparo, se corta la salida al motor
20	STA	ARRANQUE (interfase por 3 cables)	Arranca al motor
21	STP	PARADA (interfase por 3 cables)	Para al motor
22	F/R	FWD, REV (interfase por 3 cables)	Selecciona el sentido de giro: ON = FWD; OFF =REV. Mientras el motor está girando, el cambio de F/R activará la desaceleración seguida del cambio de dirección
23	PID	PID Deshabilitado	Temporariamente inhabilita el lazo PID. La salida del inverter se corta mientras que esté A071=01. (Lazo PID habilitado)
24	PIDC	Reset del PID	Repone el lazo de control PID. El resultado principal es que el integrador es forzado a cero
26	CAS	Ajuste del Control de Ganancia	Selecciona la fuente interna del lazo de ganancia... OFF: parámetros H050 a H052 (o H250 a H252 para el 2do motor); ON: parámetros H070 a H072
27	UP	Control Remoto del Ascenso de Velocidad (UP)	Incrementa la frecuencia de salida al motor
28	DWN	Control Remoto del Descenso de Velocidad (DWN)	Decrementa la frecuencia de salida al motor

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada

Opción Cód.	Símbolo del Terminal	Nombre	Descripción
29	UDC	Control Remoto de Limpieza de Datos	Borra la frecuencia ajustada por el UP/DWN forzando la salida al valor cargado en F001. El ajuste de C101 debe ser = 00 para que esta función trabaje
31	OPE	Control por Operador	Fuerza la fuente de ajuste de frecuencia (A001) y la de comando de RUN (A002) a trabajar desde el operador digital. (F001 la tecla Run, respectivamente)
32	SF1	Multi-velocidad, bit 1	Selecciona la velocidad múltiple, Bit 1
33	SF2	Multi-velocidad, bit 2	Selecciona la velocidad múltiple, Bit 2
34	SF3	Multi-velocidad, bit 3	Selecciona la velocidad múltiple, Bit 3
35	SF4	Multi-velocidad, bit 4	Selecciona la velocidad múltiple, Bit 4
36	SF5	Multi-velocidad, bit 5	Selecciona la velocidad múltiple, Bit 5
37	SF6	Multi-velocidad, bit 6	Selecciona la velocidad múltiple, Bit 6
38	SF7	Multi-velocidad, bit 7	Selecciona la velocidad múltiple, Bit 7
39	OLR	Restricción de sobre carga	ON, selecciona el 2do conjunto de parámetros (B024, B025, B026); OFF: selecciona el 1er conjunto (B021, B022, B023)
40	TL	Habilitación de la limitación de torque	ON Habilita la limitación de torque; OFF deshabilita la limitación y pasa a 200% del torque nominal por defecto
41	TRQ1	Selección de la limitación de torque, bit 1	Selección binaria, Bit 1 (LSB)
42	TRQ2	Selección de la limitación de torque, bit 2	Selección binaria, Bit 2 (MSB)
43	PPI	Selección del modo Proporcional / Proporcional/Integral	ON sólo control proporcional; OFF control Proporcional-Integral
44	BOK	Señal de Confirmación de Freno	Indica que el freno externo actuó (usado sólo como función de control del freno externo)
45	ORT	Orientación (búsqueda del origen)	El encoder va a la posición original
46	LAC	Cancelación LAC: LAD	Deshabilita el modo Acel / Desacel (LAD) lineal
47	PCLR	Cancelación de la desviación	Cancela la desviación actual por la posición decidida
48	STAT	Entrada de comando por tren de pulsos habilitada	Habilita el control del motor por tren de pulsos
50	ADD	Habilitación de la frecuencia Add	Suma el valor de A145 (Frecuencia Add) a la entrada de frecuencia
51	F-TM	Forzado a modo terminal	Fuerza al inverter a operar por terminales el ajuste de frecuencia y la función de Run
52	ATR	Habilitación del control de torque	El inverter opera controlando el torque en lugar de la velocidad
53	KHC	Borrado del valor acumulado de potencia	Limpia el valor acumulado de potencia mostrado en la función D015

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada			
Opción Cód.	Símbolo del Terminal	Nombre	Descripción
54	SON	ON para servo	Habilita al inverter a aceptar FW/REV; para usar con la curva V/F <i>control vectorial con sensor</i> (A044=05)
55	FOC	Forzado por corriente	Fuerza la excitación por corriente del motor a velocidad 0; para usar con la curva V/f para A044/A244 = 03, 04, y 05
56	MI1	Entrada de prop. gales. 1	Función "Easy sequence", para la entrada 1
57	MI2	Entrada de prop. gales. 2	Función "Easy sequence", para la entrada 2
58	MI3	Entrada de prop. gales. 3	Función "Easy sequence", para la entrada 3
59	MI4	Entrada de prop. gales. 4	Función "Easy sequence", para la entrada 4
60	MI5	Entrada de prop. gales. 5	Función "Easy sequence", para la entrada 5
61	MI6	Entrada de prop. gales. 6	Función "Easy sequence", para la entrada 6
62	MI7	Entrada de prop. gales. 7	Función "Easy sequence", para la entrada 7
63	MI8	Entrada de prop. gales. 8	Función "Easy sequence", para la entrada 8
65	AHD	Comando analógico guardado	El inverter muestrea y mantiene la entrada analógica, manteniendo constante la velocidad mientras está en ON
66	CP1	Posición de multi estado 1	Selección binaria de la posición, bit 1 (LSB)
67	CP2	Posición de multi estado 2	Selección binaria de la posición, bit 2 (LSB)
68	CP3	Posición de multi estado	Selección binaria de la posición, bit 3 (MSB)
69	ORL	Función de límite cero	Indica que la carga ha alcanzado la velocidad cero, de forma tal que el inverter ha llegado a la posición cero
70	ORG	Función Zero-return	El inverter se mueve en derredor del punto cero
71	FOT	Comando de parada directa	Limita la rotación directa a un torque del 10%; para usar como final en el modo control de posición
72	ROT	Comando de parada en reversa	Limita la rotación en reversa a un torque del 10%; para usar como final en el modo control de posición
73	SPD	Selección del control de velocidad	El inverter sólo controla la velocidad (ignora los pulsos del encoder) en el modo control de posición
74	PCNT	Entrada de pulsos	Cuenta los pulsos de entrada
75	PCC	Borrado de pulsos	Borra los pulsos contados
no	—	No seleccionar	(entrada ignorada)

Configuración de los Terminales de Salida El inverter permite configurar las salidas lógicas (discretas) y las analógicas según se muestra en la tabla siguiente..

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C021	Terminal [11], función *	51 funciones programables para las salidas lógicas (discretas) (ver próxima sección)	01 [FA1]	01 [FA1]	01 [FA1]	v x
C022	Terminal [12], función *		00 [RUN]	00 [RUN]	00 [RUN]	v x
C023	Terminal [13], función *		03 [OL]	03 [OL]	03 [OL]	v x
C024	Terminal [14], función *		07 [OTQ]	07 [OTQ]	07 [OTQ]	v x
C025	Terminal [15], función		08 [IP]	08 [IP]	08 [IP]	v x
C026	Función del relé de alarma		05 [AL]	05 [AL]	05 [AL]	v x
C027	Selección de [FM]	51 funciones programables para las salidas analógicas (ver próxima sección)	00 (frecuencia de salida)			v x
C028	Selección de [AM]		00 (frecuencia de salida)			v x
C029	Selección de [AMI]		00 (frecuencia de salida)			v x
C030	Referencia digital de la corriente	0.20 a 2.00 x I nominal del Inverter (A)	I nominal del Inverter			v v
	Monitoreo de la corriente de salida a 1.44 kHz					v v



NOTA: *Los terminales [11] – [13] u [11] – [14] están configurados como AC0 – AC2 o AC0 – AC3 cuando C62 es configurado con el código de la alarma.

La lógica de los terminales de salida [11] – [15] y de la alarma es programable. Las salidas a colector abierto de los terminales [11] – [15] por defecto son NA, pero puede ser cambiada por el usuario a NC a fin de invertir la lógica de operación. Lo mismo se puede hacer con el terminal de alarma.

Func. Cód.	Nombre/ Display SRW	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C031	Terminal [11], estado	NO	00	Normal abierto (N.A.)	00	00	00	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				
C032	Terminal [12], estado	NO	00	Normal abierto (N.A.)	00	00	00	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				
C033	Terminal [13], estado	NO	00	Normal abierto (N.A.)	00	00	00	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				
C034	Terminal [14], estado	NO	00	Normal abierto (N.A.)	00	00	00	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				
C035	Terminal [15], estado	NO	00	Normal abierto (N.A.)	00	00	00	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				
C036	Relé de alarma, estado	NO	00	Normal abierto (N.A.)	01	01	01	v x
		NC	01	Normal cerrado (N.C.)				

Tabla Sumario de las Salidas - Esta tabla muestra las 22 funciones posibles para los terminales de salida lógicos ([11] a [15]). Descripción detallada de estas funciones, parámetros, ajustes y ejemplos se muestran en “Uso de los Terminales Inteligentes de Salida” en pág 4-42.

Tabla Sumario de las Funciones de Salida			
Opción Cód.	Terminal	Nombre	Descripción
00	RUN	Señal de Run	El inverter está en modo Run, el motor gira
01	FA1	Arribo a Frecuencia Tipo 1 – velocidad constante	Cuando la salida al motor alcanzó el valor ajustado en F001
02	FA2	Arribo a Frecuencia Tipo 2 – sobre frecuencia	ON: cuando la salida al motor es igual o mayor al umbral 1ajustado en (C042) en aceleración; OFF: cuando la salida está por debajo del umbral ajustado.
03	OL	Señal de aviso de sobre carga (1)	Cuando la corriente de salida al motor es mayor que el umbral ajustado en C041
04	OD	Señal de desviación del control PID	Cuando el error del lazo PID es mayor que el umbral ajustado
05	AL	Señal de alarma	Condición de alarma, antes de ser cancelada
06	FA3	Arribo a Frecuencia Tipo 3 – a frecuencia	Pasa a ON cuando la salida al motor está arriba del umbral 1 (C042) en aceleración, o a OFF en C043 en desaceleración
07	OTQ	Señal de sobre torque	Cuando la característica de sobre par está habilitada y el motor genera excesivo torque
08	IP	Señal de falta instantánea de tensión	Cuando la alimentación al inverter cae debajo del nivel aceptable en forma instantánea
09	UV	Señal de Baja Tensión	Cuando la alimentación al inverter cae debajo del nivel aceptable
10	TRQ	Limitación de torque	cuando el par de salida en operación excede el nivel ajustado para un cuadrante particular torque/frecuencia
11	RNT	Sobre tiempo en Run	El inverter excede el tiempo de Run cargado en la función (B034)
12	ONT	Sobre tiempo en alim.	El inverter excede el tiempo de alimentación fijado
13	THM	Alarma térmica	Cuando se excede el límite térmico del motor
19	BRK	Confirmación de apertura de freno externo	ON luego de recibir la orden de abrir el freno externo; OFF cuando el inverter no comandará al motor a la espera de la señal de freno para hacerlo
20	BER	Error de freno	ON cuando la corriente de salida es menor a la ajustada para el quitado del freno; OFF cuando la función de frenado no está en uso o cuando la corriente de salida no alcanzó el nivel ajustado para quitar el freno
21	ZS	Detección de veloc. cero	Cuando el encoder no envíe pulsos
22	DSE	Desviación de velocidad máxima	Cuando el error de velocidad excede el umbral definido para la entrada por encoder
23	POK	Posicionam. completo	Cuando la posición de la carga alcanzó en valor fijado
24	FA4	Arribo a Frecuencia Tipo 4 – sobre frecuencia (2)	Pasa a ON cuando la salida al motor está arriba del umbral 2 (C045) en aceleración o a OFF en (C046) en desaceleración
25	FA5	Arribo a Frecuencia Tipo 5 – a frecuencia (2)	Pasa a ON cuando la salida al motor está arriba del umbral 2 (C045) en aceleración o a C046 en desaceleración

Tabla Sumario de las Funciones de Salida

Opción Cód.	Terminal	Nombre	Descripción
26	OL2	Aviso de sobre carga (2)	Cuando la corriente de salida es mayor al umbral 2 ajustada en C111
27	Odc	Detección de la entrada [O] desconectada	El nivel de entrada del terminal [O] está por debajo del umbral fijado en B070
28	OIDc	Detección de la entrada [OI] desconectada	El nivel de entrada del terminal [OI] está por debajo del umbral fijado en B071
29	O2Dc	Detección de la entrada [O2] desconectada	El nivel de entrada del terminal [O2] está por debajo del umbral fijado en B072
31	FBV	Realimentación del segundo estado del PID	Etapas #1 el inverter está indicando si la Variable de Proceso (PV) está en saturación. El sistema necesita una etapa #2 para estabilizar el sistema de control.
32	NDc	Detección de la señal de red	Se ha excedido el tiempo de comunicación del "watchdog timer" (especificado en C077)
33	LOG1	Salida lógica 1	La operación booleana dada por C144 tiene salida lógica "1"
34	LOG2	Salida lógica 2	La operación booleana dada por C147 tiene salida lógica "1"
35	LOG3	Salida lógica 3	La operación booleana dada por C150 tiene salida lógica "1"
36	LOG4	Salida lógica 4	La operación booleana dada por C153 tiene salida lógica "1"
37	LOG5	Salida lógica 5	La operación booleana dada por C156 tiene salida lógica "1"
38	LOG6	Salida lógica 6	La operación booleana dada por C159 tiene salida lógica "1"
39	WAC	Vida del capacitor	El banco de capacitores necesita ser reemplazado
40	WAF	Baja veloc. ventiladores	Los ventiladores giran a una velocidad menor a la normal
41	FR	Señal de arranque	ON mientras el comando FW o REV está en ejecución
42	OHF	Sobre temperatura en el disipador	La temperatura del disipador supera el umbral ajustado en C064
43	LOC	Señal de baja corriente	La corriente de salida está debajo del valor ajustado en C039
44	MO1	Salida general 1	Función "Easy sequence", salida general 1
45	MO2	Salida general 2	Función "Easy sequence", salida general 2
46	MO3	Salida general 3	Función "Easy sequence", salida general 3
47	MO4	Salida general 4	Función "Easy sequence", salida general 4
48	MO5	Salida general 5	Función "Easy sequence", salida general 5
49	MO6	Salida general 6	Función "Easy sequence", salida general 6
50	IRDY	Señal de inverter listo	El inverter está listo para aceptar (FW, REV, JOG, etc.)
51	FWR	Señal de giro en directa	El inverter está girando en directa
52	RVR	Señal de giro en reversa	El inverter está girando en reversa
53	MJA	Señal de falla mayor	El inverter dispara por una falla en el hardware
54	WCO	Ventana de comparación del terminal [O]	La entrada [O] está dentro de la franja fijada por las funciones B060 y B061
55	WCOI	Ventana de comparación del terminal [OI]	La entrada [OI] está dentro de la franja fijada por las funciones B063 y B064

Tabla Sumario de las Funciones de Salida			
Opción Cód.	Terminal	Nombre	Descripción
56	WCO2	Ventana de comparación del terminal [O2]	La entrada [O2] está dentro de la franja fijada por las funciones B066 y B067

Tabla Sumario de las Salidas - La siguiente tabla muestra todas las funciones de salida disponibles para las tres salidas analógicas [FM], [AM], [AMI]. Descripciones detalladas de los parámetros, ajustes y ejemplos en “Operación de las Salidas Analógicas” en pág 4-66.

Ajustes para el Terminal C027, FM			
Opción Cód.	Nombre de Función	Descripción	Rango de la Señal correspondiente
00	Frecuencia de salida	Velocidad del motor, representada por una señal PWM	0 a frecuencia máxima en Hz
01	Corriente de salida	Corriente del motor (% de la corriente máx. de salida), representada por una señal PWM	0 a 200%
02	Torque de salida	Torque desarrollado a la salida	0 a 200%
03	Salida digital de frecuencia	Frecuencia de salida (disponible sólo en FM)	0 a frecuencia máxima en Hz
04	Tensión de salida	Tensión de salida al motor	0 a 100%
05	Potencia de entrada	Potencia consumida	0 a 200%
06	Sobre carga térmica electrónica	Porcentaje de la sobre carga fijada	0 a 100%
07	Frecuencia LAD	Generador de la rampa interna de frecuencia	0 a frecuencia máxima en Hz
08	Monitoreo digital de corriente	Frec. de señal = 1,440 Hz cuando la corriente ajustada es = C030	0.2 a 2.0 x I. nominal (A)
09	Temperatura del Motor	Temperatura de la entrada del termistor leída en formato PWM	0 a 200°C
10	Temperatura del disipador	Temperatura del disipador leída en formato PWM	0 a 200°C
12	Salida analógica general YA(0)	Valor analógico de la secuencia EZ	0 a 100%

Ajustes para el Terminal C028, [AM]; Ajustes para el Terminal C029, [AMI]			
Opción Cód.	Nombre de Función	Descripción	Rango de la Señal correspondiente
00	Frecuencia de salida	Velocidad del motor, representada por una señal PWM	0 a frecuencia máxima en Hz
01	Corriente de salida	Corriente del motor (% de la corriente máx. de salida), representada por una señal PWM	0 a 200%
02	Torque de salida	Torque desarrollado a la salida	0 a 200%
03	Salida digital de frecuencia	Frecuencia de salida (disponible sólo en FM)	0 a frecuencia máxima en Hz
04	Tensión de salida	Tensión de salida al motor	0 a 100%

Ajustes para el Terminal C028, [AM]; Ajustes para el Terminal C029, [AMI]

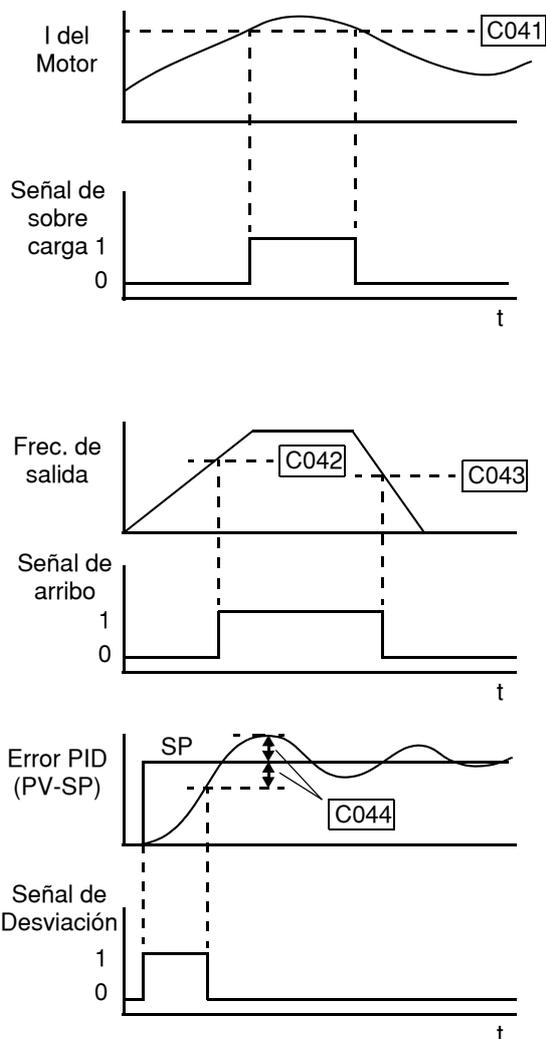
Opción Cód.	Nombre de Función	Descripción	Rango de la Señal correspondiente
05	Potencia de entrada	Potencia consumida	0 a 200%
06	Sobre carga térmica electrónica	Porcentaje de la sobre carga fijada	0 a 100%
07	Frecuencia LAD	Generador de la rampa interna de frecuencia	0 a frecuencia máxima en Hz
09	Temperatura del Motor	Temperatura de la entrada del termistor leída en formato PWM	0 a 200°C
10	Temperatura del disipador	Temperatura del disipador leída en formato PWM	0 a 200°C
13	Salida analógica general YA(1)	Valor analógica de la secuencia EZ	0 a 100% (sólo salida del terminal [AM])
14	Salida analógica general YA(2)	Valor analógica de la secuencia EZ	0 a 100% (sólo salida del terminal [AMI])

Parámetros de Ajuste de las Funciones de Salida

Los siguientes parámetros trabajan junto con los terminales inteligentes de salida, si así son configurados. El parámetro C041 ajusta el nivel de corriente del motor al que la señal de sobre carga [OL] pasará a ON. El rango de ajuste es de 0% a 200% de la corriente nominal del inverter. Esta función genera una señal temprana de aviso de sobre carga sin provocar el disparo del inverter o la actuación de la restricción de sobre carga (estos efectos están disponibles en otras funciones).

La señal de arriba a frecuencia, [FA1] a [FA5], indica cuando la salida del inverter ha alcanzado el valor especificado (arribó a la frecuencia). Se pueden ajustar los valores de frecuencia tanto para la rampa de aceleración como para la de desaceleración a través de los parámetros C042 y C043.

El error para el lazo PID es la magnitud (valor absoluto) de la diferencia entre el valor deseado y la Variable de Proceso (valor actual). La señal de desviación [OD] de la salida del PID (opción 04 en el terminal) indica cuando la magnitud del error excede el valor por Ud. definido.



Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C038	Modo de selección de la indicación de baja corriente	ON	00	Durante aceleración/desaceleración y operación a velocidad constante	01	01	01	v x
		CRT	01	Salida sólo a velocidad constante				
C039	Indicación del nivel de baja corriente		0.0 a 2.0 x I nominal del inverter		I nominal x 1.0			v x
	Umbral de baja corriente, usado para la salida inteligente [LOC]							v x
C040	Modo de señal de s/carga	ON	00	Durante acel / desacel / veloc. constante	01	01	01	v x
	Elige cuando se habilita la velocidad constante	CRT	01	Sólo a velocidad constante				
C041	Nivel de Sobre carga 1		0.00 a 2.0 x I nominal del inverter		I nominal de cada inverter			v x
C042	Arribo a frecuencia en aceleración		0.00 a 99.99, 100.0 a 400.0 (Hz)		0.00	0.00	0.00	v x
	Ajusta el umbral de frecuencia a que actuará la salida en aceleración							
C043	Arribo a frecuencia en desaceleración		0.00 a 99.99, 100.0 a 400.0 (Hz)		0.00	0.00	0.00	v x
	Ajusta el umbral de frecuencia a que actuará la salida en desaceleración							
C044	Nivel de desviación del lazo PID		0.0 a 100.0 (%)		3.0	3.0	3.0	v x
	Ajusta el error tolerable en la desviación del lazo PID (valor absoluto), SP - PV [OD]							
C045	Arribo a frecuencia en aceleración (2)		0.00 a 99.99, 100.0 a 400.0 (Hz)		0.00	0.00	0.00	v x
C046	Arribo a frecuencia en desaceleración (2)		0.00 a 99.99, 100.0 a 400.0 (Hz)		0.00	0.00	0.00	v x
C052	Máxima realimentación del PID (PV)		0.0 a 100.0 (%)		0.00	0.00	0.00	v x
C053	Mínima realimentación del PID (PV)		0.0 a 100.0 (%)		100.0	100.0	100.0	v x
C055	Ajuste del nivel de sobre torque en directa		0. a 200. (%)		100.	100.	100.	v x
	Umbral del terminal inteligente [OTQ], cuadrante I							
C056	Ajuste del nivel de sobre torque en reversa regenerativa		0. a 200. (%)		100.	100.	100.	v x
	Umbral del terminal inteligente [OTQ], cuadrante II							
C057	Ajuste del nivel de sobre torque en reversa		0. a 200. (%)		100.	100.	100.	v x
	Umbral del terminal inteligente [OTQ], cuadrante III							
C058	Ajuste del nivel de sobre torque en directa regenerativa		0. a 200. (%)		100.	100.	100.	v x
	Umbral del terminal inteligente [OTQ], cuadrante IV							
C061	Umbral del nivel térmico electrónico		0. a 100. (%)		80.	80.	80.	v x
	Ajusta el umbral de la salida inteligente [THM]							
C062	Código de la alarma	OFF	00	Deshabilitado	00	00	00	v x
	Código binario de salida de la alarma	3BIT	01	Habilitado – 3-bits				
		4BIT	02	Habilitado – 4-bits				
C063	Nivel de detección de velocidad cero		0.00 a 99.99 / 100.0 (Hz)		0.00	0.00	0.00	v x
C064	Nivel de sobre temperatura del disipador		0. a 200.0 (°C)		120	120	120	v x
	Umbral de alarma para el disipador							v x

Comunicación Serie

La siguiente tabla permite configurar el puerto de comunicación serie del inverter SJ7002. La red puede ser integrada hasta con 32 dispositivos de comunicación serie. Los inversers son esclavos de un computador maestro. Todos los inversers que integran la red deben tener los mismos parámetros de comunicación. No obstante cada inverser de la red tendrá una única dirección de nodo. Ver "Comunicación Serie" en pág B-1 para más información.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C071	Velocidad de comunicación	TEST	02	Test	04	04	04	v x
		2400bps	03	2400 (bps)				
		4800bps	04	4800 (bps)				
		9600bps	05	9600 (bps)				
		19200bps	06	19200 (bps)				
C072	Dirección			1. a 32. (nodos)	1.	1.	1.	v x
	Determina la dirección del inverter en la red							
C073	Selección de la longitud de la comunicación	7BIT	07	datos de 7-bits	07	07	07	v x
		8BIT	08	datos de 8-bits				
C074	Selección de la paridad	NO	00	Sin paridad	00	00	00	v x
		EVN	01	Paridad "Even"				
		ODD	02	Paridad "Odd"				
C075	Selección del bit de "stop"	1BIT	01	1 Stop bit	1	1	1	v x
		2BIT	02	2 Stop bits				
C076	Acción a seguir ante un error de comunicación	TRP	00	Disparo	02	02	02	v x
		DSTP	01	Dispara luego de desacelerar y parar				
		NEG	02	Ignora el error				
		FRS	03	Giro libre hasta parar				
		DTP	04	Desacelera y para				
C077	Tiempo fuera de comunicación antes de dispara			0.00 a 99.99 (segundos)	0.00	0.00	0.00	v x
C078	Tiempo de espera a la comunicación			0.0 a 1000 (milisegundos)	0.	0.	0.	v x
	Tiempo que el inverter espera luego de recibir el mensaje antes de transmitir							
C079	Selección del protocolo	ASCII	00	ASCII	00	00	00	v x
		Modbus	01	ModBus RTU				

Calibración y Ajuste de la Señal Analógica

Las funciones de la siguiente tabla, configuran las señales de los terminales analógicos de salida. Notar que estos ajustes no cambian las características corriente/tensión o la lógica, sólo el cero y la escala de las señales.



NOTA: Ver calibración analógica adicional: Parámetro B080 [AM] Ajuste del terminal analógico (ganancia), parámetro B081 [FM] Ajuste del terminal analógico (ganancia).

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C081	Calibración de la entrada [O]	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65530)	Ajustado en fábrica			v v
C082	Calibración de la entrada [OI]	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65530)	Ajustado en fábrica			v v
C083	Calibración de la entrada [O2]	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65530)	Ajustado en fábrica			v v
C085	Ganancia de la entrada del termistor	0.0 to 999.9., 1000	105.0	105.0	105.0	v v
C121	Calibración del cero de [O]	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65530)	Ajustado en fábrica			v v
C122	Calibración del cero de [OI]	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65530)	Ajustado en fábrica			v v
C123	Calibración del cero de [O2]	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65530)	Ajustado en fábrica			v v



NOTA: Los ajustes de C081, C082, C083, C121, C122, C123 son realizados en fábrica para cada inverter. No cambiar estos ajustes a menos que sea absolutamente necesario. Notar que si se regresa a los valores por defecto estos parámetros no cambiarán.

Funciones Misceláneas

La siguiente tabla contiene funciones misceláneas que no están en otros grupos.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C091	Habilitación del modo "Debug"	MD0	00	Presentado	00	00	00	x x
		MD1	01	No presentado				
C101	Memorización del valor de Up/Down	NO-STR	00	Pierde el valor cargado (regresa al valor de F001)	00	00	00	v x
	Memoriza el valor luego de cortada la tensión.	STR	01	Guarda la última frecuencia ajustada por UP/DWN				

C102/C103: Modo Reset / Modo RE arranque – La selección del modo Reset, vía parámetro C102, determina como responderá el inverter a la señal del terminal inteligente [RS] o a la tecla Stop/Reset del operador. Se puede seleccionar como se cancelará el disparo, ya sea con transición de OFF-a-ON o de ON-a-OFF para [RS], y decidir si la tecla Stop/Reset detendrá o no el inverter. Un evento de disparo causa la salida de servicio del inverter. Si el disparo ha

ocurrido en Modo Run el motor girará libre hasta detenerse. En algunos casos el conjunto motor-carga estarán girando cuando el inverter regrese al Modo Run. Por esta razón es posible configurar el inverter para que reasuma la operación (C103=00) desde 0 Hz y acelerar normalmente. O se puede configurar el inverter para que reasuma la operación (C103=01) desde la velocidad a que se encontraba el motor en el momento de reasumir (*igualación de frecuencia*) —aplicación muy útil en aire acondicionado HVAC.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C102	Selección del Reset	ON	00	Cancela el disparo, para el inverter, repone la CPU; cancela el conteo al pasar a ON	00	00	00	
	Determina la respuesta del terminal de Reset [RST]	OFF	01	Cancela el disparo, para el inverter, repone la CPU; cancela el conteo al pasar a OFF				
		TRP	02	Cancela el disparo y cancela el conteo; no afecta el disparo si no existe				
		EXT	03	Cancela el disparo pero no cancela el conteo; no afecta el disparo si no existe				
C103	Modo de re arranque luego del reset	ZST	00	Re arranca a 0 Hz	00	00	00	
		fST	01	Reasume la operación luego de igualar frecuencia				
		FIX	02	Re arranca con igualación activa de frecuencia				
C105	Ajuste de la ganancia FM			50. a 200. (%)	100.	100.	100.	
C106	Ajuste de la ganancia AM			50. a 200. (%)	100.	100.	100.	
C107	Ajuste de la ganancia AMI			50. a 200. (%)	100.	100.	100.	
C109	Ajuste de la ganancia AM			0. a 100. (%)	0.	0.	0.	
C110	Ajuste de la ganancia AMI			0. a 100. (%)	20.	20.	20.	
C111	Ajuste de sobre carga (2)			0.00 a 2.00 x I nominal (A)	I nominal de cada inverter			

Terminales de Salida, Funciones

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C130	Terminal [11], demora al ON	—	—	0.0 a 100.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C131	Terminal [11], demora al OFF	—	—	0.0 a 100.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C132	Terminal [12], demora al ON	—	—	0.0 a 100.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C133	Terminal [12], demora al OFF	—	—	0.0 a 100.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C134	Terminal [13], demora al ON	—	—	0.0 a 100.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C135	Terminal [13], demora al OFF	—	—	0.0 a 100.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C136	Terminal [14], demora al ON	—	—	0.0 a 100.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C137	Terminal [14], demora al OFF	—	—	0.0 a 100.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C138	Terminal [15], demora al ON	—	—	0.0 a 100.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C139	Terminal [15], demora al OFF	—	—	0.0 a 100.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C140	Relé, demora al ON	—	—	0.0 a 100.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C141	Relé, demora al OFF	—	—	0.0 a 100.0 (segundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C142	Salida lógica 1, función A	—	—	Todas las funciones de salida (excepto LOG1 a LOG6)	00 (frecuencia de salida)			v x
C143	Salida lógica 1, función B	—	—					v x
C144	Salida lógica 1, operador	AND	00	AND	00	00	00	v x
		OR	01	OR				v x
		XOR	02	XOR (OR exclusiva)				v x
C145	Salida lógica 2, función A	—	—	Todas las funciones de salida (excepto LOG1 a LOG6)	00 (frecuencia de salida)			v x
C146	Salida lógica 2, función B	—	—					v x
C147	Salida lógica 2, operador	AND	00	AND	00	00	00	v x
		OR	01	OR				v x
		XOR	02	XOR (OR exclusiva)				v x
C148	Salida lógica 3, función A	—	—	Todas las funciones de salida (excepto LOG1 a LOG6)	00 (frecuencia de salida)			v x
C149	Salida lógica 3, función B	—	—					v x
C150	Salida lógica 3, operador	AND	00	AND	00	00	00	v x
		OR	01	OR				v x
		XOR	02	XOR (OR exclusiva)				v x
C151	Salida lógica 4, función A	—	—	Todas las funciones de salida (excepto LOG1 a LOG6)	00 (frecuencia de salida)			v x
C152	Salida lógica 4, función B	—	—					v x
C153	Salida lógica 4, operador	AND	00	AND	00	00	00	v x
		OR	01	OR				v x
		XOR	02	XOR (OR exclusiva)				v x
C154	Salida lógica 5, función A	—	—	Todas las funciones de salida (excepto LOG1 a LOG6)	00 (frecuencia de salida)			v x
C155	Salida lógica 5, función B	—	—					v x
C156	Salida lógica 5, operador	AND	00	AND	00	00	00	v x
		OR	01	OR				v x
		XOR	02	XOR (OR exclusiva)				v x
C157	Salida lógica 6, función A	—	—	Todas las funciones de salida (excepto LOG1 a LOG6)	00 (frecuencia de salida)			v x
C158	Salida lógica 6, función B	—	—					v x
C159	Salida lógica 6, operador	AND	00	AND	00	00	00	v x
		OR	01	OR				v x
		XOR	02	XOR (OR exclusiva)				v x

Funciones de los Terminales de Entrada

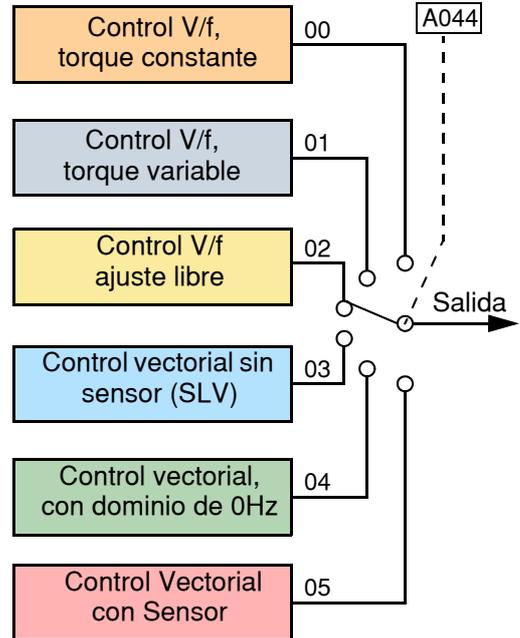
Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C160	Terminal [1], tiempo de respuesta	0. a 200. (x 2 milisegundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C161	Terminal [2], tiempo de respuesta	0. a 200. (x 2 milisegundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C162	Terminal [3], tiempo de respuesta	0. a 200. (x 2 milisegundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C163	Terminal [4], tiempo de respuesta	0. a 200. (x 2 milisegundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C164	Terminal [5], tiempo de respuesta	0. a 200. (x 2 milisegundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C165	Terminal [6], tiempo de respuesta	0. a 200. (x 2 milisegundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C166	Terminal [7], tiempo de respuesta	0. a 200. (x 2 milisegundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C167	Terminal [8], tiempo de respuesta	0. a 200. (x 2 milisegundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C168	Terminal [FW], tiempo de respuesta	0. a 200. (x 2 milisegundos)	0.0	0.0	0.0	v x
C169	Multi etapa veloc/posición determinación de tiempo	0. a 200. (x 10 milisegundos)	0.0	0.0	0.0	v x

Grupo “H”: Parámetros del Motor

Introducción

El grupo H de parámetros configura el inverter de acuerdo a las características del motor. Ud. debe ajustar manualmente H003 y H004 de acuerdo a su motor. Muchos de los parámetros están relacionados con el control vectorial y son usados sólo cuando la función A044 se ajusta a uno de los modos de control vectorial mostrados en el diagrama. El procedimiento de “Auto-Ajuste de las Constantes” en pág 4-71 automáticamente ajusta los parámetros relacionados con el control vectorial. Si se configura el inverter para usar control vectorial, se recomienda hacer el procedimiento de auto ajuste. Si Ud. desea volver a los parámetros por defecto, use el procedimiento dado en “Retornando a los Ajustes por Defecto” en pág 6-13.

Algoritmos de Control del Inverter



NOTA: El proceso de Auto Ajuste y los mensaje de advertencia relacionados en “Auto-Ajuste de las Constantes” en pág 4-71 . deberían ser leídos antes de hacer el proceso.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
H001	Auto ajuste	NOR	00	Auto ajuste en OFF	00	00	00	x x
		NRT	01	Medición de la resistencia e inductancia del motor, sin girar				
		AUT	02	Auto ajuste (gira el motor)				
H002	Selección de datos, 1er motor	NOR	00	Motor normalizado	00	00	00	x x
		AUT	01	Datos del auto ajuste				
		ON-AUT	02	Adaptación de datos				
H202	Selección de datos, 2do. motor	NOR	00	Motor normalizado	00	00	00	x x
		AUT	01	Datos del auto ajuste				
		ON-AUT	02	Adaptación de datos				
H003	Potencia, 1er. motor			0.20 a 75.00 (kW)	Ajuste de fábrica			x x
H203	Potencia, 2do. motor			0.20 a 75.00 (kW)	Ajuste de fábrica			x x
H004	Polos del motor, 1er. motor			2, 4, 6, 8, 10 (polos)	4	4	4	x x
H204	Polos del motor, 2do. motor			2, 4, 6, 8, 10 (polos)	4	4	4	x x

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
H005	Constante de respuesta, 1er motor			0.001 a 9.999, 10.00 a 80.00 (10.000 a 80.000)	1.590	1.590	1.590	v v
	Cte. de ganancia proporc., ajuste de fábrica							
H205	Constante de respuesta, 2do. motor			0.001 a 9.999, 10.00 a 80.00 (10.000 a 80.000)	1.590	1.590	1.590	v v
	Cte. de ganancia proporc., ajuste de fábrica							
H006	Cte. de estabilización, 1er motor			0. a 255. (ajuste de fábrica)	100.	100.	100.	v v
H206	Cte. de estabilización, 2do motor			0. a 255. (ajuste de fábrica)	100.	100.	100.	v v
H306	Cte. de estabilización, 3er motor			0. a 255. (ajuste de fábrica)	100.	100.	100.	v v
H020	Constante R1, 1er motor			0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)	De acuerdo al rango de cada Inverter			x x
H220	Constante R1, 2do motor			0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)				x x
H021	Constante R2, 1er motor			0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)				x x
H221	Constante R2, 2do motor			0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)				x x
H022	Constante L, 1er motor			0.01 a 99.99, 100.0 - 655.3 (mH)	De acuerdo al rango de cada Inverter			x x
H222	Constante L, 2do motor			0.01 a 99.99, 100.0 - 655.3 (mH)				x x
H023	Constante I ₀ , 1er motor			0.01 a 99.99, 100.0 - 655.3 (A)				x x
H223	Constante I ₀ , 2do motor			0.01 a 99.99, 100.0 - 655.3 (A)				x x
H024	Constante J, 1er motor			0.001 a 9.999, 10.00 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000 a 9999.	De acuerdo al rango de cada Inverter			x x
H224	Constante J, 2do motor			0.001 a 9.999, 10.00 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000 a 9999.				x x
H030	Auto-ajuste de la cte. R1, 1er motor			0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)	De acuerdo al rango de cada Inverter			x x
H230	Auto-ajuste de la cte. R1, 2do motor			0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)				x x
H031	Auto-ajuste de la cte. R2, 1er motor			0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)	De acuerdo al rango de cada Inverter			x x
H231	Auto-ajuste de la cte. R2, 2do motor			0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)				x x
H032	Auto-ajuste de la cte. L, 1er motor			0.01 a 99.99, 100.0 a 655.3 (mH)	De acuerdo al rango de cada Inverter			x x
H232	Auto-ajuste de la cte. L, 2do motor			0.01 a 99.99, 100.0 a 655.3 (mH)				x x
H033	Auto-ajuste de la cte. I ₀ , 1er motor			0.01 a 99.99, 100.0 a 655.3 (mH)	De acuerdo al rango de cada Inverter			x x
H233	Auto-ajuste de la cte. I ₀ , 2do motor			0.01 a 99.99, 100.0 a 655.3 (mH)				x x
H034	Auto-ajuste de la cte. J, 1er motor			0.001 a 9.999, 10.00 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000 a 9999.	De acuerdo al rango de cada Inverter			x x
H234	Auto-ajuste de la cte. J, 2do motor			0.001 a 9.999, 10.00 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000 a 9999.				x x
H050	Ganancia proporcional PI, 1er motor			0.0 a 999.9, 1000.	100.0	100.0	100.0	v v
H250	Ganancia proporcional PI, 2do motor			0.0 a 999.9, 1000.	100.0	100.0	100.0	v v
H051	Ganancia integral PI, 1er motor			0.0 a 999.9, 1000.	100.0	100.0	100.0	v v
H251	Ganancia integral PI, 2do motor			0.0 a 999.9, 1000.	100.0	100.0	100.0	v v
H052	Ganancia proporcional P, 1er motor			0.01 a 10.00	1.00	1.00	1.00	v v
H252	Ganancia proporcional P, 2do motor			0.01 a 10.00	1.00	1.00	1.00	v v
H060	0Hz SLV, límite para el 1er motor			0.0 a 100.0	100.	100.	100.	v v
H260	0Hz SLV, límite para el 2do motor			0.0 a 100.0	100.	100.	100.	v v

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
H061	0Hz SLV corriente de vacío 1er motor			0. a 50. (%)	100.	100.	100.	v v
H261	0Hz SLV corriente de vacío 2do motor			0. a 50. (%)	100.	100.	100.	v v
H070	Ganancia proporcional PI, ajuste por terminal			0.0 a 999.9, 1000	100.0	100.0	100.0	v v
H071	Ganancia integral PI, ajuste por terminal			0.00 a 999.9, 1000.	100.0	100.0	100.0	v v
H072	Ganancia proporcional P, ajuste por terminal			0.00 a 10.00	1.00	1.00	1.00	v v
H073	Tiempo de cambio de ganancia			0. a 999. (milisegundos)	100.	100.	100.	v v

Grupo "P": Funciones de la Tarjeta de Expansión

Las dos tarjetas de expansión (opcionales) tienen asociados datos de configuración. La tabla siguiente define las funciones y sus rangos. Más información en los manuales de cada tarjeta.

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
P001	Modo de operación de la tarjeta 1, error	TRP	00	Dispara (para el motor)	00	00	00	v x
		RUN	01	Operación continua				
P002	Modo de operación de la tarjeta 2, error	TRP	00	Dispara (para el motor)	00	00	00	v x
		RUN	01	Operación continua				
P011	Encoder, pulsos por vuelta (PPR)			128 a 65000 (pulsos por vuelta)	1024	1024	1024	x x
P012	Pulso de control	ASR	00	Selección entre regulación automática (ASR)	00	00	00	x x
		APR	01	Regulación automática de posición (APR)				x x
		APR2	02	Control de posición absoluta				x x
		HAPR	03	Control de posición absoluta, alta resolución				x x
P013	Modo de entrada de pulsos	MD0	00	Modo cuadratura	00	00	00	x x
		MD1	01	Conteo y dirección				
		MD2	02	Tren separado de pulsos para directa/reversa				
P014	Búsqueda del origen			0. a 4095. (pulsos)	0.	0.	0.	v x
P015	Velocidad de búsqueda del origen			Frecuencia de inicio a máxima (hasta 120.0) (Hz)	5.00	5.00	5.00	v x
P016	Dirección de la búsqueda del origen	FW	00	Directa	00	00	00	x x
		RV	01	Reversa				x x
P017	Rango de cumplimiento de la búsqueda del origen			0. a 9999., 1000 (10,000) (pulsos)	5	5	5	v x
P018	Tiempo para completar la búsqueda del origen			0.00 a 9.99 (segundos)	0.00	0.00	0.00	v x
P019	Selección del ajuste del reductor electrónico	FB	00	Realimentación de posición	00	00	00	v x
		REF	01	Comando de posición				v x
P020	Numerador del reductor electrónico			0. a 9999.	1.	1.	1.	v x
P021	Denominador del reductor electrónico			1 a 9999	1.	1.	1.	v x
P022	Ganancia en directa			0.00 a 99.99, 100.0 a 655.3	0.00	0.00	0.00	v x
P023	Ganancia del lazo de posición			0.00 a 99.99, 100.0	0.50	0.50	0.50	v x
P024	Ajuste de la posición			-204 (-2048) / -999. a 2048	0.	0.	0.	v x
P025	Habilitación de la compensación de temp. del termistor	OFF	00	Sin compensación	00	00	00	v x
	Permite calibrar el termistor del motor	ON	01	Con compensación				
P026	Error de sobre velocidad ajuste del nivel			0.0 a 150.0 (%)	135.0	135.0	135.0	v x
P027	Error de desviación, nivel de detección			0.00 a 99.99, 100.0 a 120.0 (Hz)	7.50	7.50	7.50	v x
P028	Ajuste del numerador del reductor			0. a 9999.	1.	1.	1.	v x

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
P029	Ajuste del denominador del reductor			1 a 9999	1.	1.	1.	v x
P031	Selección del tiempo de Aceleración/desaceleración	REM	00	Inverter	00	00	00	x x
		OP1	0 1	Tarjeta 1				
		OP2	02	Tarjeta 2				
P032	Selección del comando de posicionamiento	REM	00	Inverter	00	00	00	v x
		OP1	0 1	Tarjeta 1				
		OP2	02	Tarjeta 2				
P033	Selección de la fuente de comando de torque	0	00	Terminal [O]	00	00	00	x x
		OI	01	Terminal [OI]				
		O2	02	Terminal [O2]				
		REM	03	Teclado del inverter (P034)				
P034	Ajuste del comando de torque			0. a 200. (%)	0.	0.	0.	x x
P035	Selección de la polaridad	NOR	00	Indica la polaridad del terminal [O2]	00	00	00	x x
		DIR	01	Depende de la dirección del motor				
P036	Modo Torque	NO	00	Deshabilitado	00	00	00	x x
		DIR	01	Teclado del Inverter (P037)				
		NOR	02	Terminal de entrada [O2]				
P037	Valor del Torque			-200. a 200. (%)	0.	0.	0.	x x
P038	Polaridad del Torque	NOR	00	Indicado por polaridad	00	00	00	v x
		DIR	01	Depende de de la dirección del motor				
P039	Control de torque en modo directa			0.00 a la frecuencia máxima (Hz)	0.00	0.00	0.00	x x
P040	Control de torque en modo reversa			0.00 a la frecuencia máxima (Hz)	0.00	0.00	0.00	x x
P044	“Watchdog timer” para la comunicación DeviceNet			0.00 a 99.99 (segundos)	1.00	1.00	1.00	x x
P045	Error de comunicación en DeviceNet, operación del inverter	TRP	00	Dispara	01	01	01	x x
		FTP	01	Desacelera y dispara				
		NO	02	Mantiene la última velocidad				
		FRS	03	Giro libre del motor				
		DEC	04	Desacelera y para				
P046	DeviceNet I/O: instancia número			20, 21, 100	21	21	21	x x
P047	DeviceNet I/O: instancia número			70, 71, 101	71	71	71	x x
P048	DeviceNet, modo de acción del inverter	TRP	00	Dispara	01	01	01	x x
		FTP	01	Desacelera y dispara				
		NO	02	Mantiene la última velocidad				
		FRS	03	Giro libre del motor				
		DEC	04	Desacelera y para				
P049	Polos del motor, DeviceNet para RPM	polos	polos	00 a 38 (sólo números pares)	0	0	0	x x

Func. Cód.	Nombre/ Descripción	Teclado		Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
P055	Escala de frecuencia del tren de pulsos			1.0 a 50.0 (kHz)	25.0	25.0	25.0	v x
P056	Filtro del tren de pulsos			0.01 a 2.00 (segundos)	0.10	0.10	0.10	v x
P057	Ganancia del tren de pulsos			-100. a 100. (%)	0.	0.	0.	v x
P058	Frecuencia límite del tren de pulsos			0. a 100. (%)	100.	100.	100.	v x
P060 a P067	Multi-etapa, ajuste de la posición 0 a Multi-etapa, ajuste de la posición 7			Reversa a directa (hasta 4 dígitos incluyendo el signo "-")	0	0	0	v v
P068	Modo de selección del retorno a cero	LOW	00	Baja velocidad	00	00	00	v v
		Hi1	01	Alta velocidad				
		Hi2	02	Alta velocidad 2				
P069	Selección de la dirección del retorno a cero	FW	00	Directa	00	00	00	v v
		RW	01	Reversa				
P070	Frecuencia de retorno a cero de baja velocidad			0.00 a 10.00 (Hz)	0.00	0.00	0.00	v v
P071	Frecuencia de retorno a cero de alta velocidad			0.00 a 99.99 / 100.0 a la frecuencia máxima ajustada, 1er motor (Hz)	0.00	0.00	0.00	v v
P072	Rango de posición en directa			0 a 268435455 (cuando P012 = 02), 0 a 1073741823 (cuando P013 = 03) (hasta cuatro dígitos)	268435455			v v
P073	Rango de posición en reversa			-268435455 a 0 (cuando P012 = 02), 1073741823 a 0 (cuando P013 = 03) (hasta cuatro dígitos)	-268435455			v v
P074	Selección	X00	00	X00	00	00	00	v v
		X01	01	X01				
		X02	02	X02				
		X03	03	X03				
		X04	04	X04				
		X05	05	X05				
		X06	06	X06				
		X07	07	X07				
P100 a P131	Parámetros del usuario del "Easy sequence" U(00) a U(31)			0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	0.	0.	0.	v v



NOTA: Los parámetros P044 a P049 están sólo disponibles para los inversers con código de fabricación x8K xxxxxx xxxxx o mayor. El código de fabricación está impreso en la etiqueta del producto, localizada al frente y costado del disipador del inverter.

Modo de Control de Posición Absoluta

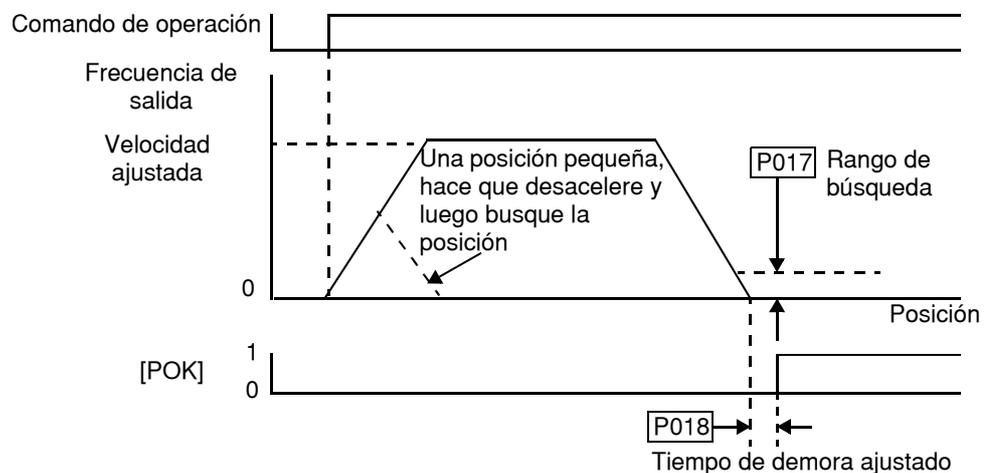
Para usar el modo de control de posición absoluta, ajustar la curva de característica A044 V/F (1er motor) a 1 valor "02" (V2) y P012 Ajuste del Control de Pulso a "02" APR – Modo Automático del Control de Posición.

- Si P012 = 03 (control absoluto de posición de alta resolución, el inverter cuadruplica el número de pulsos a ser usado para el posicionamiento. En este caso multiplica la posición de multi etapa ajustado y los rangos de posición por 4.
- Los ajustes de posición pueden ser secuenciados hasta en 8 etapas en combinación con el ajuste de control de pulsos. Se puede seleccionar el modo de retorno a cero desde el modo uno de baja velocidad al modo dos de alta velocidad. (La función de búsqueda de cero no puede ser usada durante el regreso a cero.)
- En la función "teaching" siempre ajustar (guardar) la posición mientras la máquina está operando (motor girando).
- Si se asigna [SPD] Control de Velocidad/posición (opción 73) a un terminal, se puede cambiar entre control de velocidad y posición.
- Sólo se muestran los 4 dígitos de orden alto cuando se presenta el dato (ajuste de posición).

En el Modo de Control Absoluto de Posición, el inverter opera sobre el motor hasta que la máquina alcanza la posición deseada de acuerdo a los siguientes ajustes y luego pasa al estado de servo bloqueo (hasta que ocurre el comando de parada):

1. Ajuste de Posición
2. Ajuste de velocidad (frecuencia de salida)
3. Tiempo de aceleración y desaceleración

En el modo de control de posición absoluto, la frecuencia y la acel/desacel ajustadas son aplicadas. Si el valor de la posición ajustada es pequeño, el inverter debe desacelerar el motor para posicionarlo antes de alcanzar la velocidad ajustada. En el modo de control de posición absoluta, los comandos de directa e inversa son ignorados. Los comandos de operación, simplemente funcionan como una señal de marcha o parada del motor. La dirección se determina por el signo algebraico de la diferencia entre la posición actual y la deseada.



Si la operación de retorno a cero descrita abajo no se realiza, la posición del motor al alimentar el sistema es asumida como origen (dato = 0). Cuando el comando de operación pasa a ON con la posición cero especificada, el posicionamiento se completa sin giro del motor.

Ajustar C102 Selección del Modo Reset = 03 de forma tal que el inverter solo cancele la condición de disparo (no detiene la salida al motor). De otra forma, en contador de posición es borrado cuando el terminal de Reset pasa a ON. Asegurarse de ajustar C102 = 03 si va a usar el valor de posición del contador luego de reponer un inverter que salió de servicio a través del terminal de reset (tecla reset).

Si el terminal inteligente [PCLR] es asignado, cuando está en ON la posición actual del contador es borrada, al igual que la desviación.

Cuando el inverter está en el Modo de Control Absoluto de Posición, algunas funciones deben ser deshabilitadas:

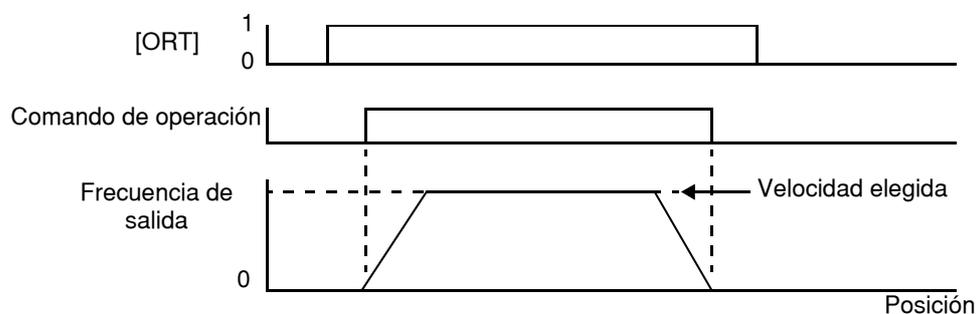
- El terminal [ATR] es ignorado (porque se deshabilita el control de torque)
- El terminal [STAT] es ignorado (porque el control de posición por pulsos es deshabilitado)
- Función de búsqueda de origen deshabilitada

Función "Teaching"

La función "teaching" le permite arrancar y parar el inverter como desee almacenando la posición actual en un lugar de memoria seleccionado. Asignar la función Orientación [ORT] (opción código 45) a un terminal inteligente de entrada. El terminal [ORT] funciona como "teaching" cuando el terminal de entrada P012 Ajuste del Control de Pulso es ajustado a 02 (Control Absoluto de Posición) o 03 (Control Absoluto de Posición de Alta Resolución).

El proceso de enseñanza "teaching" es así:

1. Selecciona la posición de memoria dada por P074.
2. Mueve la máquina a la localización deseada. Entra un comando de operación mientras en terminal [ORT] está en ON. Los ajustes de velocidad y tiempos de aceleración/desaceleración seleccionados son aplicados.



La operación de "Teaching" puede ser ejecutada con la alimentación de los terminales [R0] y [T0] del circuito de control del inverter. La posición actual del contador también opera cuando un dispositivo externo mueve la pieza a trabajar. No obstante, la operación de "teaching" sólo puede ser ejecutada cuando el inverter no opera la máquina.



NOTA: Cuando los datos de posición son cargados en el inverter que no está operando una máquina, desconectar los terminales ([R], [S] y [T]) o desconectar los terminales de salida al motor ([U], [V] y [W]). De otra forma, existe riesgo de dañar al personal o a la maquinaria.

3. Presionar la tecla STR del operador digital cuando se alcanza la posición deseada.
4. El dato de la posición actual es guardado en el área de memoria seleccionada en el parámetro P074.

Grupo “U”: Menú de Funciones del Usuario

El menú de funciones del usuario, le permite seleccionar 12 funciones del inverter y agruparlas en una lista según sea conveniente. Esta característica le permite un rápido acceso a las funciones más utilizadas en su aplicación. Cada Grupo U puede servir como puntero de algún otro grupo de parámetros. Ud. *no* tiene que usar la tecla Store para retener cada asociación; sólo rolar los parámetros de cada Grupo U y dejarlas. El ajuste puede hacerse de modo que sólo sea visualización (como D001), o que sea un parámetro editable (como A001). En el caso de un parámetro editable, se usan las teclas Up/Down para cambiar valores y la tecla Store para guardar el cambio en memoria, (igual que en la edición normal de parámetros).

Func. Cód.	Nombre Descripción	Rango y Ajustes	Defecto			Edic. Modo Run B A
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
U001	Función del usuario 1	“no” (deshabilitada), o alguna de las funciones D001 a P049	no	no	no	v x
U002	Función del usuario 2		no	no	no	v x
U003	Función del usuario 3		no	no	no	v x
U004	Función del usuario 4		no	no	no	v x
U005	Función del usuario 5		no	no	no	v x
U006	Función del usuario 6		no	no	no	v x
U007	Función del usuario 7		no	no	no	v x
U008	Función del usuario 8		no	no	no	v x
U009	Función del usuario 9		no	no	no	v x
U010	Función del usuario 10		no	no	no	v x
U011	Función del usuario 11		no	no	no	v x
U012	Función del usuario 12		no	no	no	v x



TIP: La función B037 selecciona que grupo de parámetros serán mostrados. Si desea limitar los parámetros mostrados a sólo los elegidos en el Grupo U, ajustar B037=02.

Códigos de Errores de Programación

El teclado del inverter SJ7002 muestra códigos especiales (comenzando con el caracter **H**) para indicar un error de programación. El error de programación aparece cuando un parámetro entra en conflicto con un valor de plena escala. Notar que en particular la frecuencia de salida, en tiempo real puede generar algunas situaciones de conflicto. Si hay conflicto, aparecerá el código de error en la pantalla o verlo luego en D090 en el Modo Visualización. También el LED PGM en la pantalla titilará (ON/OFF) en programación. Estas indicaciones desaparecerán automáticamente cuando el parámetro sea correctamente cargada.

Código del Error de Programación	Parámetro fuera de rango		Rango definido por..		
	Código	Descripción	<, >	Código	Descripción
H001 H201	A8061 / A261	Ajuste del límite superior de frec.; 1er, 2do motor	>	A004 / A204 / A304	Frecuencia Máxima; 1er, 2do, 3er motor
H002 H202	A062 / A262	Ajuste del límite inferior de frec.; 1er, 2do motor	>		
H004 H204 H304	A003 / A203 / A303	Ajuste de la frecuencia base; 1er, 2do, 3er motor (*1)	>		
H005 H205 H305	F001, A020 / A220 / A320	Frecuencia de salida, Multi-velocidad; 1er, 2do, 3er motor (*2)	>		
H006 H206 H306	A021 a A035	Ajuste de Multi velocidad	>		
H009	P015	Ajuste de la velocidad de búsqueda	>		
H012 H212	A062 / A262	Límite inferior de frecuencia; 1er, 2do motor	>	A061 / A261	Ajuste del límite superior de frecuencia; 1er, 2do motor
H015 H215	F001, A020 / A220	Frecuencia de salida, Multi-velocidad; 1er, 2do motor	>		
H016 H216	A021 a A035	Multi-velocidad	>		
H019	A061 / A261	Límite superior de frecuencia; 1er, 2do motor	<	P015	Ajuste de la velocidad de búsqueda
H021 H221			<	A062 / A262	Límite inferior de frecuencia; 1er, 2do motor
H025 H225	F001, A020 / A220	Frecuencia de salida, Multi-velocidad; 1er, 2do motor (*2)	<	B082	Ajuste de la frecuencia de inicio
H031 H231	A061 / A261	Límite superior de frecuencia; 1er, 2do motor	<		
H032 H232	A062 / A262	Límite inferior de frecuencia; 1er, 2do motor	<		
H035 H235 H335	F001, A020 / A220 / A320	Frecuencia de salida, Multi-velocidad; 1er, 2do, 3er motor	<		
H036	A021 a A035	Multi-velocidad	<		
H037	A038	Frecuencia de "jog"	<		

Código del Error de Programación	Parámetro fuera de rango		Rango definido por...		
	Código	Descripción	<, >	Código	Descripción
H085 H285 H385	F001, A020 / A220 / A320	Frecuencia de salida, Multi-velocidad; 1er, 2do, 3er motor	>f-x, <f+x	A063 ± A064 A065 ± A066 A067 ± A068	Frecuencia (central) de salto ± (histéresis) (Ver nota al final de la tabla)
H086	A021 a A035	Multi-velocidad	>f-x, <f+x		

Código del Error de Programación	Parámetro fuera de rango		Rango definido por...		
	Código	Descripción	<, >	Código	Descripción
H091 H291	A061 / A261	Límite sup. de frecuencia; 1er, 2do motor	>	B112	Ajuste libre V/f de frec. (7)
H092 H292	A062 / A262	Límite inf. de frecuencia; 1er, 2do motor	>		
H095 H295	F001, A020 / A220	Frecuencia de salida, Multi-velocidad; 1er, 2do motor	>		
H096	A021 a A035	Multi-velocidad	>		
H110	B100, B102, B104, B106, B108, B110	Ajuste libre de frecuencia V/f	>		
	B102, B104, B106, B108, B110	Ajuste libre de frecuencia V/f	>	B100	Ajuste libre de frec. V/f (1)
	B100	Ajuste libre de frec. V/f	<	B102	Ajuste libre de frec. V/f (2)
	B104, B106, B108, B110	Ajuste libre de frec. V/f	>		
	B100, B102	Ajuste libre de frecuen- cia V/f	<	B104	Ajuste libre de frec. V/f (3)
	B106, B108, B110	Ajuste libre de frec. V/f	>		
	B100, B102, B104	Ajuste libre de frec. V/f	<	B106	Ajuste libre de frec. V/f (4)
	B108, B110	Ajuste libre de frec. V/f	>		
	B100, B102, B104, B106	Ajuste libre de frec. V/f	<	B108	Ajuste libre de frec. V/f (5)
	B110	Ajuste libre de frec. V/f	>		
B100, B102, B104, B106, B108	Ajuste libre de frec. V/f	<	B110	Ajuste libre de frec. V/f (6)	
H120	B017, B019	Frec. del ajuste térmico libre	<	B015	Frec. del ajuste térmico libre (1)
	B015	Frec. del ajuste térmico libre	>	B017	Frec. del ajuste térmico libre (2)
	B019	Frec. del ajuste térmico libre	<		
	B015, B017	Frec. del ajuste térmico libre	>	B019	Frec. del ajuste térmico libre (3)

- Note 1:** La frecuencia base es escrita cuando se almacena el parámetro. El nuevo valor de frecuencia base está fuera del rango permitido, un motor podría quemarse. No obstante, si ocurriera este problema, cambiar la frecuencia base a un valor apropiado.
- Note 2:** Estos parámetros son controlados con el operador digital (opción código 02) aún cuando la fuente de ajuste de frecuencia no esté seleccionado (A001).
- Note 3:** El ajuste de frecuencia (velocidad) no está permitido hacerse dentro del rango definido del salto de frecuencia. Cuando el valor de referencia de frecuencia desde una fuente de tiempo real (como el teclado, potenciómetro o entrada analógica) está dentro del rango de frecuencia de salto, la velocidad ajustada es automáticamente forzada al punto más bajo de la frecuencia de salto.

Operaciones y Seguimiento



4

En Este Capítulo....	pág
— Introducción	2
— Desacel. Controlada y Alarma p/Pérdida de Alim.....	4
— Conexión a PLCs y Otros Dispositivos	8
— Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada	13
— Uso de los Terminales Inteligentes de Salida	42
— Operación de las Entradas Analógicas.....	63
— Operación de las Salidas Analógicas	66
— Ajustes de las Constantes para Control Vectorial.....	69
— Operación del Lazo PID.....	75
— Configuración del Inverter para Múltiples Motores	76

Introducción

Lo visto previamente en el Capítulo 3 dio una referencia de todas las funciones programables del inverter. Sugerimos que “viaje” por todas las funciones del inverter a fin de familiarizarse con ellas en general. Este capítulo le dará conocimiento en el siguiente sentido:

1. **Funciones Relacionadas** – Algunos parámetros interactúan o dependen del ajuste de otras funciones. Este capítulo lista los “ajustes requeridos” para una función de programación, su referencia cruzada y su interacción con otras funciones.
2. **Terminales Inteligentes** – Algunas funciones relativas a una señal de entrada sobre un terminal lógico, o en otros casos, generan señales de salida.
3. **Interfases Eléctricas** – Este capítulo muestra como hacer conexiones entre el inverter y otros dispositivos eléctricos.
4. **Auto-ajuste** – El inverter SJ7002 tiene la capacidad de realizar un procedimiento de ajuste donde toma las mediciones eléctricas del motor. Este capítulo muestra como se realiza el proceso a fin de lograr un funcionamiento más suave y eficiente del motor comandado.
5. **Operación del Lazo PID** – El SJ7002 tiene incorporado el lazo PID que calcula la frecuencia óptima de salida para controlar un proceso externo. También se muestran los terminales de entrada/salida relacionados con esta operación.
6. **Múltiples Motores** – Un solo inverter SJ7002 puede ser usado en aplicaciones de dos o más motores. Aquí veremos las conexiones eléctricas a realizar y los parámetros involucrados en aplicaciones de múltiples motores.

Los tópicos mostrados en este capítulo le ayudarán a decidir que características son más importantes para su aplicación y como usarlas. La instalación básica dada en el Capítulo 2 concluye con el test de alimentación y el arranque del motor. Este capítulo comienza desde este punto y muestra como hacer que el inverter forme parte de un sistema de control.

Antes de continuar, por favor lea los siguientes mensajes de Precaución.

Precauciones p/ Procedimientos de Operación



PRECAUCION: El disipador tiene alta temperatura. No tocarlo. De otra forma, existe peligro de quemaduras.



PRECAUCION: A través del inverter la velocidad puede ser fácilmente cambiada de baja a alta. Verificar la capacidad del motor y de la máquina antes de hacerlo. De otra forma, existe peligro de lesiones.



PRECAUCION: Si va a operar el motor a una frecuencia mayor a la nominal del inverter (50Hz/60Hz), verificar la posibilidad de soportarlo por parte del motor y la máquina con los respectivos fabricantes. Sólo operar el motor a frecuencias altas si se cuenta con su aprobación. De otra forma, existe peligro de daños al equipo y/o lesiones.

Advertencias p/ Procedimientos de Operación

Antes de continuar, por favor lea los siguientes mensajes de Advertencia.



ADVERTENCIA: Dar alimentación al Inverter sólo después de colocar la cubierta protectora. Mientras el inverter está energizado, no sacar la cubierta protectora. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.



ADVERTENCIA: No operar equipos eléctricos con las manos húmedas. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.



ADVERTENCIA: No tocar los terminales mientras el inverter esté energizado, aún cuando el motor esté parado. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.



ADVERTENCIA: Si se selecciona el modo re arranque, el motor puede arrancar sorpresivamente luego de salir de servicio. Asegurarse de parar el inverter antes de aproximarse a la máquina (diseñar la máquina para que ante eventuales re arranques el personal no resulte dañado). De otra forma, se pueden causar heridas al personal.



ADVERTENCIA: Si la alimentación está cortada por corto tiempo, el inverter puede re arrancar luego de recuperarse la tensión si el comando de Run está activo. Si este re arranque puede causar lesiones al personal, usar un circuito de bloqueo que impida esta operación. De otra forma, existe peligro de causar lesiones al personal.



ADVERTENCIA: La tecla Stop es efectiva sólo cuando se la habilita. Asegurarse de habilitar una parada de emergencia independiente de la tecla Stop. De otra forma, se puede causar lesiones al personal.



ADVERTENCIA: Luego de un evento de disparo, si se aplica el reset y el comando de Run está activo, el inverter re arrancará automáticamente. Aplicar el comando de reset sólo luego de verificar que el comando de Run no esté activo. De otra forma, se puede causar lesiones al personal.



ADVERTENCIA: No tocar el interior del inverter o introducir elementos conductores si está energizado. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego.



ADVERTENCIA: Si se alimenta al inverter con el comando de Run activado, el motor arrancará automáticamente y puede causar daños. Antes de dar alimentación, confirmar que el comando de Run no está activado.



ADVERTENCIA: Si la tecla Stop está desactivada, al presionarla el inverter no se detendrá y la alarma no se cancelará.

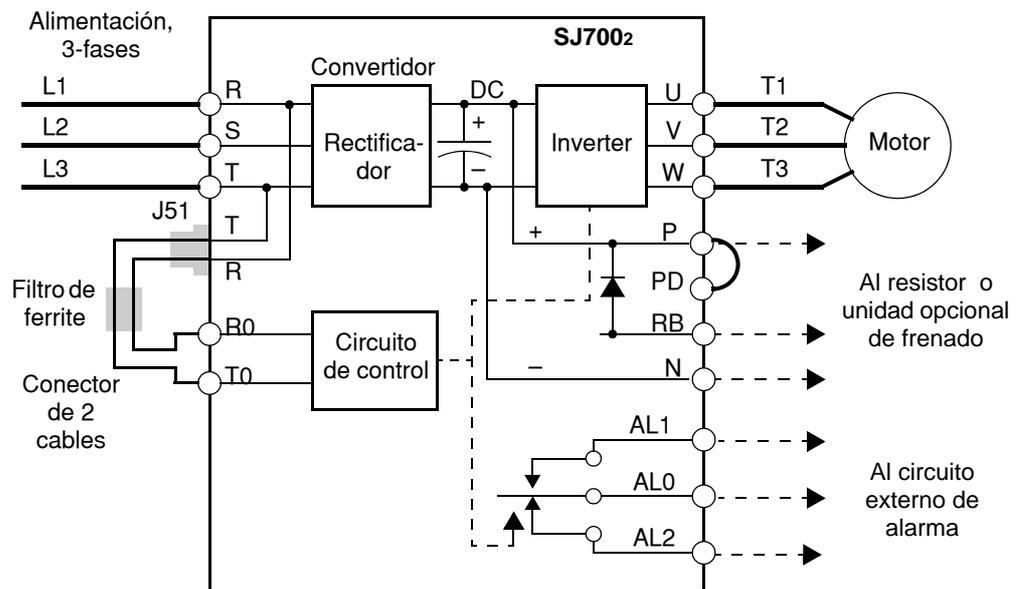


ADVERTENCIA: Instalar una parada de emergencia segura, cuando las circunstancias así lo exijan.

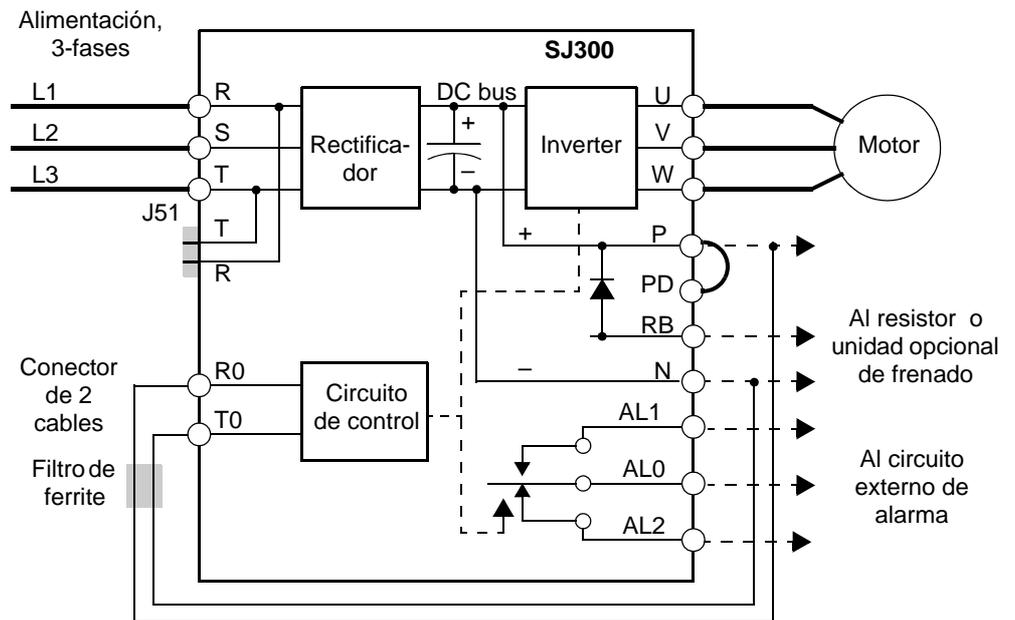
Desacel. Controlada y Alarma p/Pérdida de Alim.

Con la configuración por defecto del SJ7002, una pérdida instantánea de energía provocará la inmediata salida de servicio del inverter. Si el motor estaba girando, tanto éste como la carga continuarán haciéndolo en operación libre hasta parar y sin energía la alarma del equipo no se activará. Esta aplicación por defecto, puede ser definida para aplicaciones tales como ventiladores y bombas. No obstante, algunas cargas requieren desaceleración controlada ante una pérdida de energía o se puede necesitar tener una señal de alarma ante un evento como este. Esta sección describe como la energía regenerativa proporcionada por el conjunto motor/carga pueden controlar la parada del sistema y generar una alarma.

El diagrama dado abajo muestra la configuración por defecto. El Capítulo 2 cubrió el cableado de alimentación al inverter y de éste al motor. Por defecto, el circuito interno de control del inverter está alimentado por dos fases (R y T) desde la entrada. El conector de 2 cables accesible al usuario (R-R0 y T-T0) da alimentación al circuito de control.



A fin de proporcionar alimentación al circuito de control luego de una pérdida de energía, se debe cambiar el cableado según se indica abajo (los pasos están enumerados en la siguiente página).



Seguir estos pasos para implementar el cableado presentado en el diagrama previo.

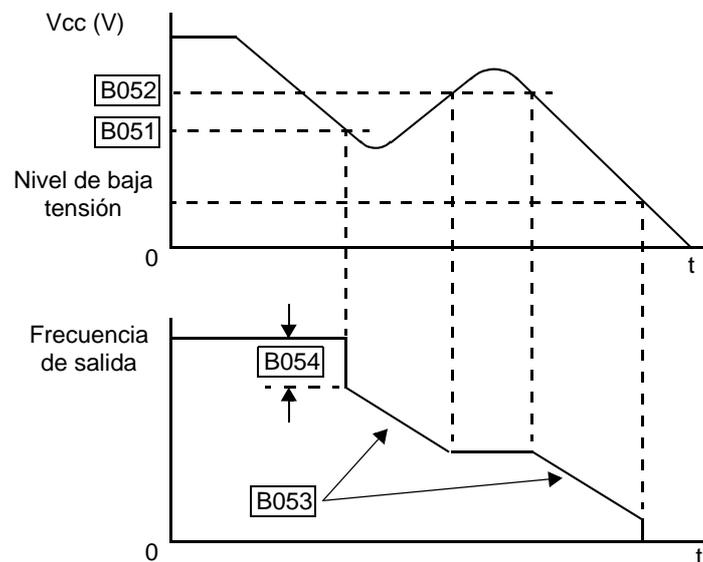
1. Quitar el conector de 2 cables J51 (terminales [R0] e [T0] a conector J51).
2. Cortar un par de cables de sección 0.5mm² o mayor.
3. Conectar un cable al terminal [R0] tan largo como para llegar al terminal [P] (no conectar aún a [P]).
4. Conectar otro cable al terminal [T0] tan largo como para llegar al terminal [N] (no conectar aún a [N]).
5. Quitar el filtro de ferrite de su ubicación original y colocarlo en los cables conectados en el punto anterior [R0] y [T0]. (Guardar el conector original en lugar seguro.)
6. Conectar el cable de [R0] a [P] y el cable de [T0] a [N].

Para obtener más información sobre las funciones de alarma relacionadas con la pérdida de potencia, ver “Falta Instantánea de Energía/Señal de Baja Tensión” en pág 4-47.

La tabla siguiente lista las funciones relacionadas con la desaceleración controlada ante una falta de energía. Luego de hacer el cambio de cableado, usar la función B050 para habilitar la característica. Usar B051 para determinar el punto al cual la tensión de CC disparará la desaceleración controlada. Usar el parámetro B054 para especificar el paso inicial ante la pérdida de energía y B053 para especificar la duración de la desaceleración lineal. Notar que esta característica sólo afecta las señales de salida que indican la condición de falta de energía o baja tensión (ver “Falta Instantánea de Energía/Señal de Baja Tensión” en pág 4-47).

Func. Cód.	Nombre	Descripción	Rango
B050	Desaceleración controlada y parada ante la pérdida de energía	El inverter controlará la parada usando la energía producida por la regeneración (requiere cambios de cableado)	Dos opciones: 00Deshabilitado 01Habilitado
B051	Nivel de CC a la que disparará la desaceleración controlada	Ajusta el nivel de continua a que iniciará la desaceleración controlada	0.0 a 1000.V
B052	Umbral de sobre tensión durante la pérdida de potencia	Ajusta el umbral de sobre tensión durante la desaceleración controlada	0.0 a 1000.V
B053	Tiempo de desaceleración durante la pérdida de energía	Tiempo de desaceleración usado sólo ante la pérdida de energía	0.01 a 9.99 seg. / 100.0 a 999.9 seg. / 1000 a 3600 seg.
B054	Paso inicial de frecuencia ante la pérdida de energía	Ajusta el valor de frecuencia a que se pasará ante la pérdida de energía	0.00 a 10.00 Hz

Se muestra abajo el diagrama de tiempos y las funciones relacionadas con la operación ante una falta de energía. Durante la desaceleración controlada el inverter por él mismo actúa como carga para desacelerar el motor. Con cargas con alta inercia o con tiempos de desaceleración cortos (o ambos) es posible que la impedancia presentada por el inverter no sea lo suficientemente baja como para evitar la sobre tensión en CC. Usar el parámetro B052 para especificar el umbral de sobre tensión a soportar. En este caso, el inverter pausa la desaceleración (el motor gira a velocidad constante). Cuando la tensión de CC cae nuevamente debajo del umbral, se reanuda la desaceleración lineal. El proceso de pausa/reanuda se repetirá tantas veces como sea necesario hasta que la energía de CC sea consumida (ocurrirá un disparo por baja tensión).



NOTA: (1) Asegurarse de ajustar en *umbral de sobre tensión* a un valor mayor que el *nivel de disparo de CC* ($B052 > B051$) para una adecuada operación.

(2) Una vez iniciada la operación de desaceleración controlada, se completará hasta detener el motor aún cuando se recupere la energía. En este caso, se habilita automáticamente el Modo Run.

Conexión a PLCs y Otros Dispositivos

Los inversers Hitachi son muy útiles para muchos tipos de aplicaciones. Durante la instalación, tanto el teclado como los otros dispositivos de programación facilitarán la configuración inicial. Luego de la instalación, el inverter generalmente recibirá los comandos de control a través de sus terminales, conector serie o algún otro dispositivo de control. En un sistema simple, como el comando de una cinta transportadora, un contacto para el Run/Stop y un potenciómetro, le darán al operador todo lo requerido para el control. En una aplicación sofisticada, puede ser necesario contar con un *controlador lógico programable* (PLC) con varias conexiones al inverter.

No es posible cubrir todas las aplicaciones posibles en este manual. Será necesario que Ud. conozca las características eléctricas de los dispositivos que desee conectar al inverter. Luego, esta y la siguiente sección sobre las funciones de los terminales de entrada y salida lo ayudarán a que rápida y seguramente conecte estos dispositivos al inverter.



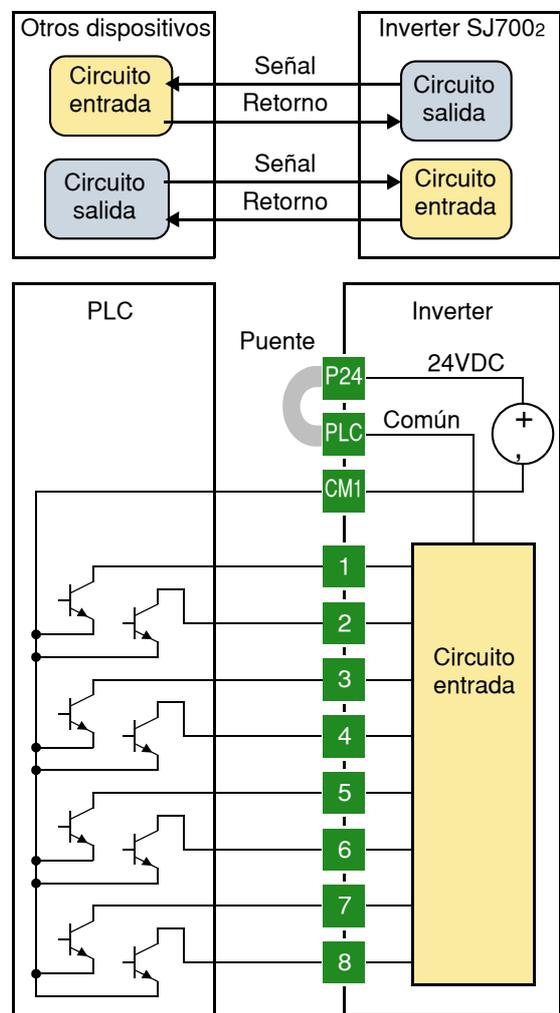
PRECAUCION: Se puede dañar tanto al inverter como a los otros dispositivos, si se exceden los valores máximos de tensión y corriente en cada punto de conexión.

En el diagrama de la derecha, se muestran las conexiones entre el inverter y otros dispositivos. Las entradas configurables del inverter aceptan ambos tipos de conexión desde el PLC (tipo bajo o alto). Un puente en los terminales de entrada configura el tipo, conectando el *común* a la fuente (+) o (-). Ejemplos detallados de cableado se muestran en “Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada” en pág 4-13. Este capítulo le muestra los componentes internos del inverter de cada terminal E/S y como interactúan con los circuitos externos.

A fin de evitar daños en el equipo y que su aplicación opere suavemente, se recomienda dibujar un esquema de conexión referido a su aplicación. Incluir los componentes internos en el esquema, a fin de hacer el lazo completo del circuito.

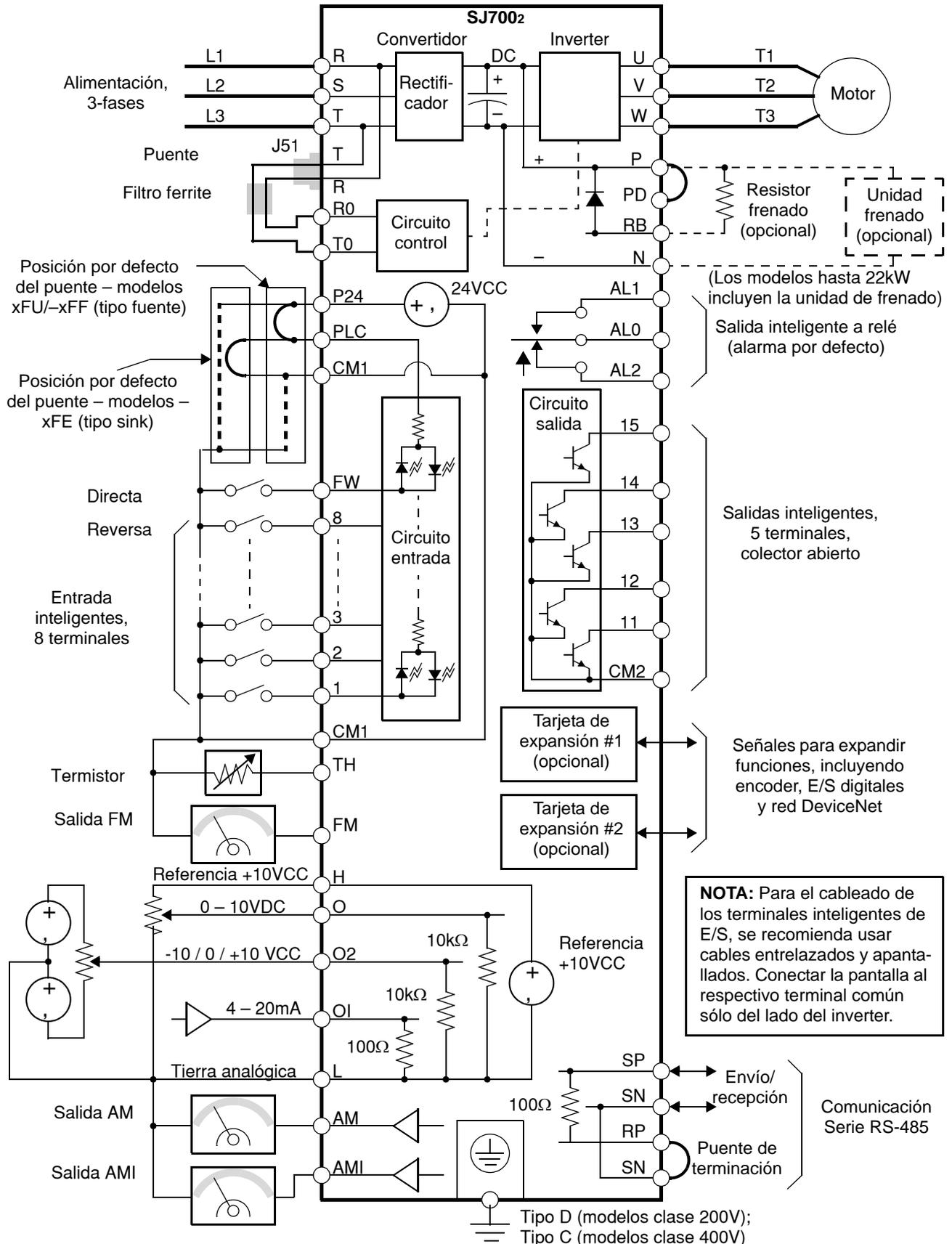
Luego de hacer el esquema, tener en cuenta lo siguiente:

1. Verificar que la corriente y la tensión de cada conexión esté dentro de los límites de operación de cada dispositivo.
2. Verificar que la lógica de sensado (activo alto o bajo) de las conexiones sean correctas.
3. Verificar que las entradas están configuradas correctamente (alto/bajo) para conectarse con cualquier dispositivo externo (PLCs, etc.).
4. Controlar el cero y el final de curva para las conexiones analógicas y asegurarse que el factor de escala es el correcto.
5. Comprender que pasará a nivel sistema y en particular si un dispositivo pierde su alimentación o se energiza luego de otros.



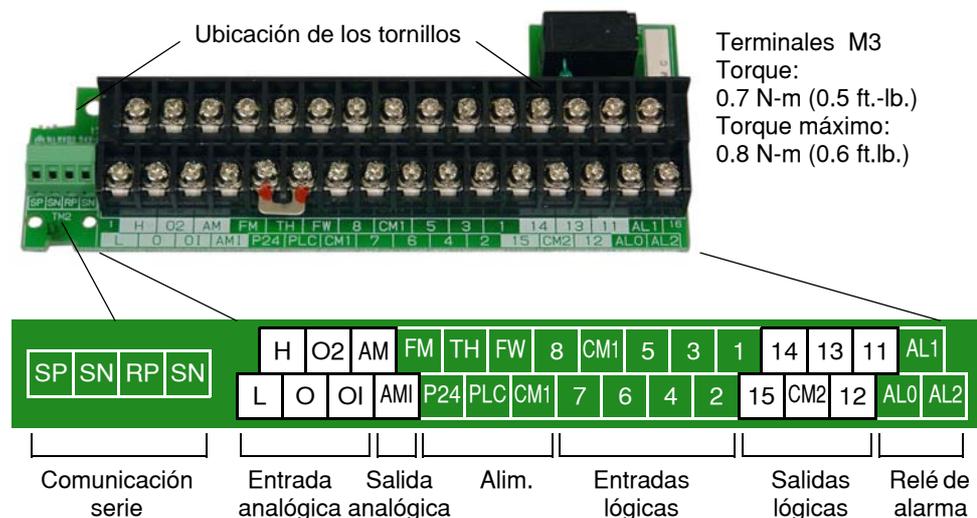
Ejemplo de Diagrama de Cableado

El diagrama esquemático dado abajo proporciona un ejemplo general de conexionado lógico, agregado a la alimentación básica cubierta en el Capítulo 2. El objetivo de este capítulo, es ayudarlo a determinar el conexionado apropiado para su necesidad específica.



Especificaciones de Control y Conexiones Lógicas

La placa de conexión auxiliar es removible para un cableado más conveniente, como se muestra abajo (primero quitar los tornillos). El conector pequeño a la izq. es el puerto serie.



A continuación se presentan las especificaciones de los terminales de conexión:

Nombre	Descripción	Rangos y Notas
[P24]	+24V para entradas lógicas	24VCC, 100 mA máximo
[CM1]	+24V común	Común para la fuente de 24V, [FW], [TH], entradas [1] a [8] y [FM]. (Nota: No conectar a tierra)
[PLC]	Común para las entradas lógicas	Común para los terminales [1] a [8], puente a CM1 para tipo "sink", puente a P24 para tipo fuente
[CM2]	Común p/salidas lógicas	Común para los terminales [11] a [15]
[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]	Entradas lógicas discretas inteligentes	27VCC máx. (usar [P24] o una fuente externa referenciada al terminal [CM1]), Z entrada 4.7kΩ
[FW]	Comando de marcha Directa/stop	27VCC máx. (usar [P24] o una fuente externa referenciada al terminal [CM1]), EZ entrada 4.7kΩ
[11], [12], [13], [14], [15]	Salidas lógicas discretas inteligentes	Tipo colector abierto, 50mA máx. corriente de ON, 27 VCC máx. tensión de OFF
[TH]	Entrada de Termistor	Referencia a [CM1], mínimo 100mW
[FM]	Salida PWM	0 a 10VCC, 1.2 mA máx., 50% ciclo actividad
[AM]	Tensión entrada analógica	0 a 10VCC, 2 mA máx.
[AMI]	Corriente entrada analógica	4-20 mA, impedancia de entrada 250Ω
[L]	Común p/ent. analógicas	Suma de corrientes de [OI], [O] y [H] (retorno)
[OI]	Entrada analógica corriente	4 a 19.6 mA, 20 mA nominal
[O]	Entrada analógica de tensión	0 a 9.6 VCC, 10VCC nominal, 12VCC máx., impedancia de entrada 10 kΩ
[O2]	Entrada analógica de tensión 2	-9.6 a 9.6 VCC, ±10VCC nominal, ±12VCC máx., impedancia de entrada 10 kΩ
[H]	+10V referencia analógica	10VCC nominal, 10 mA máx.
[AL0]	Contacto común del relé	Contactos AL0-AL1, carga máxima: 250VCA, 2A; 30VCC, 8A carga resistiva 250VCA, 0.2A; 30VCC, 0.6A carga inductiva Contactos AL0-AL2, carga máxima: 250VCA, 1A; 30VCC 1A máx. carga resistiva 250VCA, 0.2A; 30VCC, 0.2A máx. carga ind. Carga mín: 100 VCA, 10mA; 5VCC, 100mA
[AL1]	Contacto NC del relé durante RUN	
[AL2]	Contacto NA del relé durante RUN	

Listado de Terminales de Entrada

Mediante la siguiente tabla se pueden localizar las páginas relativas a cada terminal de entrada.

ENTRADAS Inteligentes				ENTRADAS Inteligentes			
Símbolo	Cód.	Nombre	Pág.	Símbolo	Cód.	Nombre	Pág.
RV	01	Reversa, Run/Stop	4-15	TRQ2	42	Selección limit. de par, bit 2 (MSB)	4-30
CF1	02	Bit 0 de multi velocidad (LSB)	4-15	PPI	43	Selección del modo P / PI	4-26
CF2	03	Bit 1 de multi velocidad	4-15	BOK	44	Señal de confirmación de freno	4-32
CF3	04	Bit 2 de multi velocidad	4-15	ORT	45	Orientación (búsqueda del origen)	4-34
CF4	05	Bit 3 de multi velocidad (LSB)	4-15	LAC	46	LAC: cancelación del LAD	4-34
JG	06	Impulso "Jogging"	4-18	PCLR	47	Reset de la desviación de posición	4-34
DB	07	Señal externa para la aplicación de CC en el frenado	4-19	STAT	48	Habilitación del tren de pulsos	4-34
				ADD	50	Habilitación de frecuencia ADD	4-34
SET	08	Conjunto de datos del 2do motor	4-19	F-TM	51	Forzado a modo terminal	4-35
2CH	09	2da aceleración/desaceleración	4-20	ATR	52	Habilitación del control de torque	4-35
FRS	11	Giro libre del motor	4-20	KHC	53	Cancelación del valor acumulado de potencia	4-36
EXT	12	Disparo externo	4-21	SON	54	Velocidad por servo en ON	4-37
USP	13	Protección c/arranque intempestivo	4-21	FOC	55	Forzado de corriente	4-37
CS	14	Alimentación comercial	4-22	MI1	56	Entrada de propósitos generales 1	4-38
SFT	15	Bloqueo de Software	4-23	MI2	57	Entrada de propósitos generales2	4-38
AT	16	Sel. de entrada tensión/corriente	4-24	MI3	58	Entrada de propósitos generales 3	4-38
SET3	17	Conjunto de datos 3er motor	4-19	MI4	59	Entrada de propósitos generales 4	4-38
RS	18	Reset	4-24	MI5	60	Entrada de propósitos generales5	4-38
STA	20	Arranque (por tres cables)	4-25	MI6	61	Entrada de propósitos generales 6	4-38
STP	21	Parada (por tres cables)	4-25	MI7	62	Entrada de propósitos generales7	4-38
F/R	22	FW, RV (por tres cables)	4-25	MI8	63	Entrada de propósitos generales 8	4-38
PID	23	PID ON/OFF	4-26	AHD	65	Espera de señal analógica	4-38
PIDC	24	Reset PID	4-26	CP1	66	Selección de etapa de multi posic. 1	4-38
CAS	26	Ajuste del control de ganancia	4-26	CP2	67	Selección de etapa de multi posic. 2	4-38
UP	27	Control remoto de velocidad Up	4-28	CP3	68	Selección de etapa de multi posic. 3	4-38
DWN	28	Control remoto de velocidad Down	4-28	ORL	69	Función límite de retorno a cero	4-39
UDC	29	Remoto de limpieza de datos	4-28	ORG	70	Función de disparo de retorno a cero	4-39
OPE	31	Forzado a modo operador	4-28	FOT	71	Marcha directa y parada	4-41
SF1-7	32-38	Multi-velocidad, bits 1 a 7	4-15	ROT	72	Marcha inversa y parada	4-41
OLR	39	restricción de sobre carga	4-29	SPD	73	Selección de posición/control	4-41
TL	40	Habilitación de la limitación de par	4-30	PCNT	74	Entrada de pulsos de conteo	4-41
TRQ1	41	Selección limit. de par, bit 1 (LSB)	4-30	PCC	75	Borrado de pulsos de conteo	4-41

Listado de Terminales de Salida

Mediante la siguiente tabla se pueden localizar las páginas relativas a cada terminal de salida.

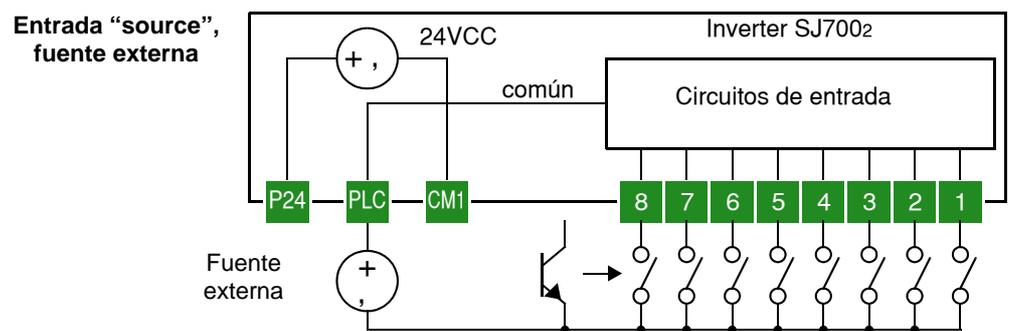
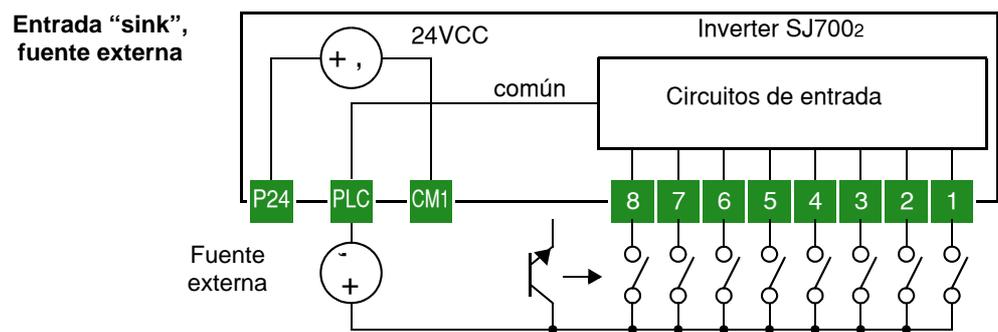
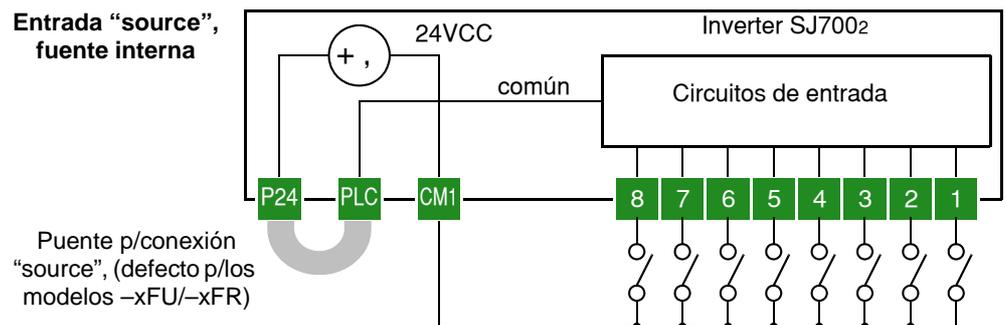
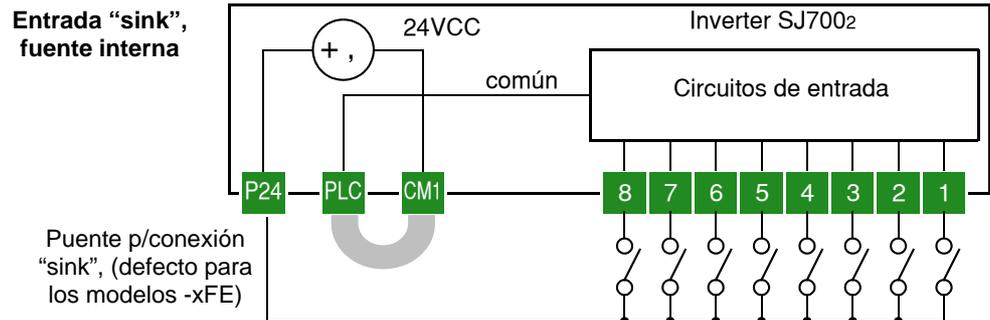
SALIDAS Inteligentes				SALIDAS Inteligentes			
Símbolo	Cód.	Nombre	Pág.	Símbolo	Cód.	Nombre	Pág.
RUN	00	Señal de Run	4-43	FBV	31	Segunda etapa de la salida PID	4-56
FA1	01	Arribo a frecuencia tipo 1 – velocidad constante	4-43	Ndc	32	Detección de la señal de red	4-57
				LOG1	33	Salida lógica 1	4-58
FA2	02	Arribo a frecuencia tipo 2 – sobre frecuencia	4-43	LOG2	34	Salida lógica 2	4-58
				LOG3	35	Salida lógica 3	4-58
OL	03	Señal de aviso de sobre carga	4-45	LOG4	36	Salida lógica 4	4-58
OD	04	Desviación del lazo PID	4-45	LOG5	37	Salida lógica 5	4-58
AL	05	Señal de alarma	4-46	LOG6	38	Salida lógica 6	4-58
FA3	06	Arribo a frecuencia tipo 3 – a frec.	4-43	WAC	39	Aviso de vida del capacitor	4-58
OTQ	07	Señal de sobre par	4-47	WAF	40	Aviso de baja veloc. de ventiladores	4-59
IP	08	Señal de falta instantánea de energía	4-47	FR	41	Señal de contacto de arranque	4-59
UV	09	Señal de baja tensión	4-47	OHF	42	Aviso de sobre temp. en disipador	4-59
TRQ	10	Señal de límite de par	4-50	LOC	43	Aviso de baja corriente	4-60
RNT	11	Tiempo de Run superado	4-50	M01	44	Salida general 1	4-60
ONT	12	Tiempo de ON superado	4-50	MO2	45	Salida general 2	4-60
THM	13	Señal de alarma térmica	4-51	MO3	46	Salida general 3	4-60
BRK	19	Señal de realización de freno	4-54	MO4	47	Salida general 4	4-60
BER	20	Señal de error de freno	4-54	MO5	48	Salida general 5	4-60
ZS	21	Detección de velocidad cero	4-54	MO6	49	Salida general 6	4-60
DSE	22	Desviación máxima de velocidad	4-54	IRDY	50	Señal de inverter listo	4-61
POK	23	Posicionamiento completo	4-54	FWR	51	Señal de rotación en directa	4-61
FA4	24	Arribo a frecuencia tipo 4 – sobre frecuencia (2)	4-43	RVR	52	Señal de rotación en reversa	4-61
				MJA	53	Falla mayor	4-61
FA5	25	Arribo a frecuencia tipo 5 – a frecuencia (2)	4-43	WCO	54	Ventana comparadora de term. [O]	4-62
				WCOI	55	Ventana comparadora de term. [OI]	4-62
OL2	26	Señal de aviso de sobre carga (2)	4-45	WCO2	56	Ventana comparadora de term. [O2]	4-62
Odc	27	Detección entrada [O] desconect.	4-55				
OIDc	28	Detección entrada [OI] desconect.	4-55				
O2Dc	29	Detección entrada [O2] desconect.	4-55				

Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada

Los terminales inteligentes [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7] y [8] son idénticos, entradas programables de uso general. Los circuitos pueden usar tanto la fuente interna aislada del inverter +24V como una fuente externa. Los circuitos se conectan internamente a un punto común [PLC]. Para usar la fuente interna, ubicar el puente según se muestra. Para el uso de una fuente externa, interfase con salidas de PLCs o algún otro sistema, retirar el puente. Si se usa la fuente de un PLC, conectar el retorno al terminal [PLC] para completar el circuito.

Ejemplos de Cableados de las Entradas

Se presentan a continuación cuatro configuraciones posibles de conexión del inverter con otros dispositivos, por ejemplo PLCs.

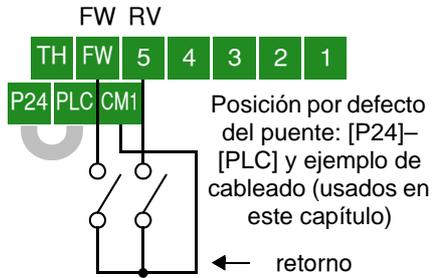


Operaciones y Seguimiento

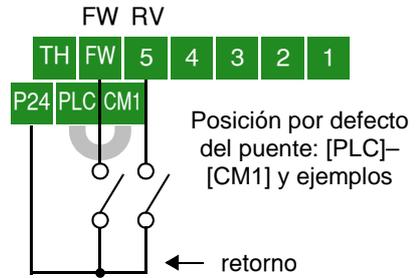
Convención sobre Diagramas de Cableados

Los diagramas de cableado de este capítulo son sólo ejemplos. Las asignaciones por defecto o no son determinantes y pueden ser diferentes para su aplicación en particular. Los diagramas de cableado se presentan para los modelos -xFU/-xFR (puente entre [P24]-[PLC], versión U.S.A/Jpn), según se ve debajo a la izquierda. El común (retorno) para este caso es [CM1]. Los diagramas de cableado se presentan para los modelos -xFE (Versión europea). El común (retorno) para este caso es [P24]. **Verificar que el puente y el terminal común coincidan con las necesidades de cableado de su aplicación.**

Modelos -xFU/-xFR (Versiones U.S.A/Jpn):



Modelos -xFE (Versión Europea):



Comandos de Directa Run/Stop y de Reversa Run/Stop

Código y Símbolo	[FW]* 01=[RV]
Válido	[1] a [8]
Ajuste requerido	A002= 01
Defecto	[FW]
* [FW] es un terminal dedicado	

Cuando se conecta el terminal [FW] y se da la orden de Run, el inverter ejecuta el comando de Run en Directa (alto) o Stop (bajo). Cuando se conecta el terminal [RV] y se da la orden de Run, el inverter ejecuta el comando de Run en Reversa (alto) o Stop (bajo). Notar lo siguiente:

- Si los comandos de Directa y Reversa se activan en forma simultánea, el inverter entra en el modo parada.
- Si los terminales asociados a [FW] o [RV] se configuran como *normal cerrado*, el motor comienza a rotar con los terminales desconectados al alimentar el equipo.
- El parámetro F004, Rotación por Teclado, determina el sentido de giro de la tecla Run, pero no tiene efecto alguno sobre los terminales [FW] y [RV].



ADVERTENCIA: Si se alimenta el equipo estando el comando de Run activo, el motor girará con el consiguiente peligro!. Antes de alimentar el equipo, confirmar que el comando de Run no está activo.

Selección de Multi-Velocidad

Código y Símbolo	02 = [CF1]
	03 = [CF2]
	04 = [CF3]
	05 = [CF4]
Válidos	[1] a [8]
Ajuste requerido	F001, A020 a A035, A019=00
Defecto	[7]=[CF1], [8]=[CF2]*
Otros terminales	Requiere configurar
* defecto para los modelos -FE2 solamente	

El inverter puede guardar hasta 16 frecuencias (veloc.) fijas diferentes que el motor usa como condiciones de Run, (A020 a A035). Estas velocidades son accesibles a través de 4 terminales inteligentes (CF1 a CF4) operados en forma binaria, (tabla). La designación se aplica a cualquier terminal de entrada. Se pueden usar menos entradas si se necesitan 8 o menos velocidades.

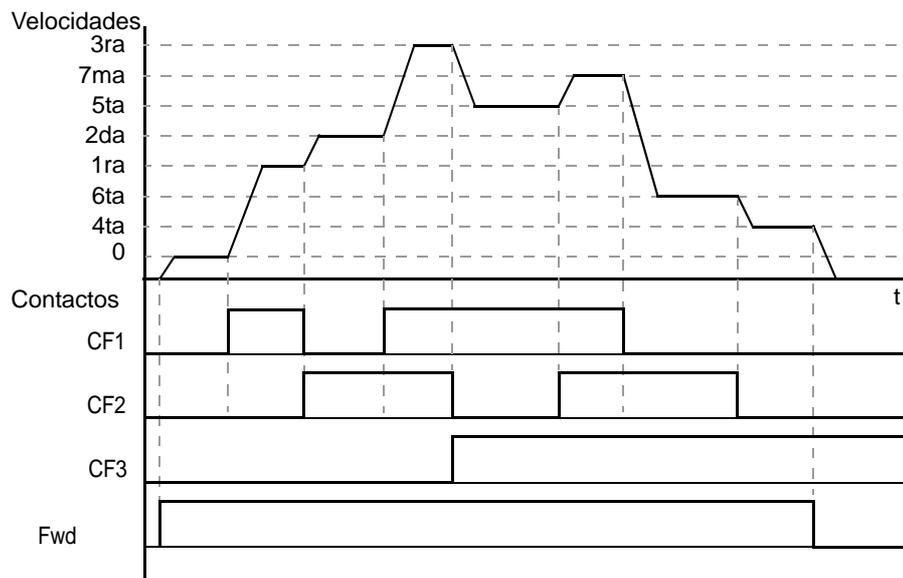
Símbolo	Nombre de la Función
CF1	Selección binaria, Bit 0 (LSB)
CF2	Selección binaria, Bit 1
CF3	Selección binaria, Bit 2
CF4	Selección binaria, Bit 3 (MSB)

Multi-velocidad	Función de entrada				Multi-velocidad	Función de entrada			
	CF4	CF3	CF2	CF1		CF4	CF3	CF2	CF1
Veloc. 0	0	0	0	0	Veloc. 8	1	0	0	0
Veloc. 1	0	0	0	1	Veloc. 9	1	0	0	1
Veloc. 2	0	0	1	0	Veloc. 10	1	0	1	0
Veloc. 3	0	0	1	1	Veloc. 11	1	0	1	1
Veloc.4	0	1	0	0	Veloc. 12	1	1	0	0
Veloc. 5	0	1	0	1	Veloc. 13	1	1	0	1
Veloc. 6	0	1	1	0	Veloc. 14	1	1	1	0
Veloc. 7	0	1	1	1	Veloc. 15	1	1	1	1



NOTA: Cuando se elige el ajuste de velocidad por este método, empezar por la parte superior de la tabla y con el bit menos significativo: CF1, CF2, etc.

En el ejemplo con 8 velocidades mostrado abajo, se ve como se han configurado las funciones CF1–CF3 y como cambian en tiempo real..



Característica de sobre escritura de las Multi-velocidades - Las funciones de multi velocidades puede sobre escribir valores sobre las entradas analógicas. Cuando se elige como fuente de ajuste de frecuencia A001=01, el control por terminales es el que determina la frecuencia de salida. Al mismo tiempo se puede usar el comando por multi velocidades CF (CF1 a CF4). Cuando todas las entradas CF están en OFF, el control por terminales es quien determina la frecuencia de salida. Cuando uno o más terminales CF están en ON, la multi velocidad elegida es la que determina la frecuencia de salida sobre escribiendo sobre la anteriormente ajustada.

Asegurarse de pulsar la tecla Store cada vez que se termina de ajustar una multi velocidad. Si la tecla Store no es presionada la velocidad ajustada no se grabará.

Para ajustar una multi velocidad a más de 50Hz(60Hz) es necesario modificar la frecuencia máxima A004 al valor más alto a ajustar.

Mientras se usa la capacidad de multi velocidad, la frecuencia de salida puede ser visualizada en D001 durante cada segmento de operación.

Hay dos formas de programar las multi velocidades desde A020 a A035:

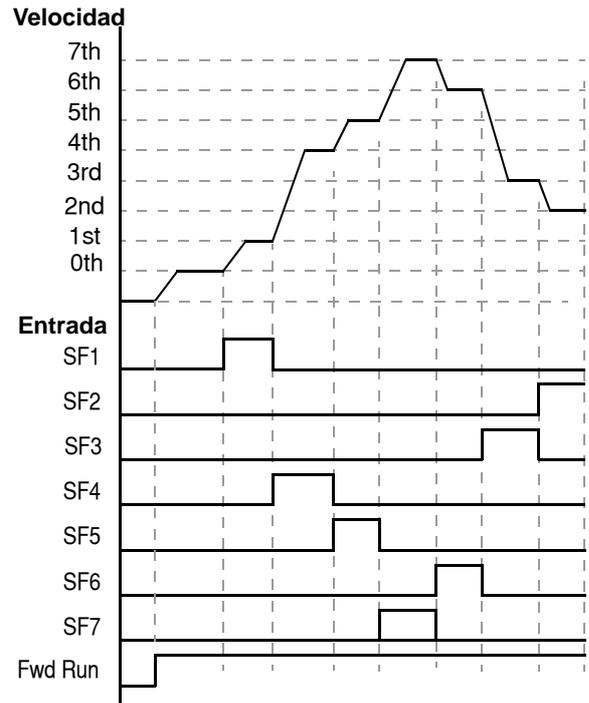
1. Programación normal por teclado:
 - a. Seleccionar cada parámetro A020 a A035.
 - b. Presionar la tecla **(FUNC)** para ver el valor del parámetro.
 - c. Usar las teclas **(↑)** y **(↓)** para editar el valor.
 - d. Usar la tecla **(STR)** para grabar el dato en la memoria.
2. Programación usando los contactos CF:
 - a. Poner el comando Run en OFF (Modo Parada).
 - b. Poner en ON el contacto de Multi-velocidad deseada. Presentar la función F001 en el operador digital.
 - c. Ajustar el valor deseado por medio de las teclas **(↑)** y **(↓)**.
 - d. Presionar la tecla **(STR)** para grabar el valor ajustado. Luego, F001 indica el valor de la frecuencia de salida elegida en esta multi velocidad.
 - e. Presionar la tecla **(FUNC)** una vez para confirmar el valor ajustado.
 - f. Repetir las operaciones 2. a) a 2. e) para ajustar cada una de las otras Multi-velocidades. También se puede hacer en A020 a A035 por el procedimiento 1. a) a 1. d).

Multi-Velocidad, Selección por Bit

El método de control de velocidad por bits, usa 7 terminales de entrada para seleccionar 8 velocidades. Si todos están en OFF se selecciona la primera velocidad, se necesitan N-1 entradas para N velocidades. Con el control de velocidad por bits, sólo una entrada está activa por vez. Si se activan múltiples entradas toma la más baja precedente. La tabla debajo muestra las posibles combinaciones.

Código y Símbolo	32 = [SF1]
	33 = [SF2]
	34 = [SF3]
	35 = [SF4]
	35 = [SF5]
	36 = [SF6]
	37 = [SF7]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	F001, A020 a A035, A019=01
Defecto	Requiere configurar

Símbolo	Función
SF1	Velocidad por Bit 1
SF2	Velocidad por Bit 2
SF3	Velocidad por Bit 3
SF4	Velocidad por Bit 4
SF5	Velocidad por Bit 5
SF6	Velocidad por Bit 6
SF7	Velocidad por Bit 7



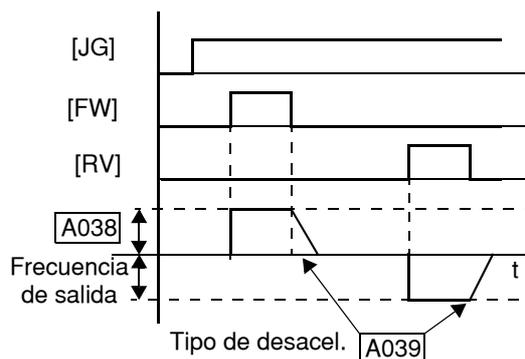
Multi-veloc.	Función de entrada						
	SF7	SF6	SF5	SF4	SF3	SF2	SF1
Veloc. 0	0	0	0	0	0	0	0
Veloc. 1	—	—	—	—	—	—	1
Veloc. 2	—	—	—	—	—	1	0
Veloc. 3	—	—	—	—	1	0	0
Veloc. 4	—	—	—	1	0	0	0
Veloc. 5	—	—	1	0	0	0	0
Veloc. 6	—	1	0	0	0	0	0
Veloc. 7	1	0	0	0	0	0	0

Comando por Impulsos "Jogging"

Código	06
Símbolo	[JG]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	A002= 01, A038>B082, A038 > 0, A039=00 a 05
Defecto	[3]

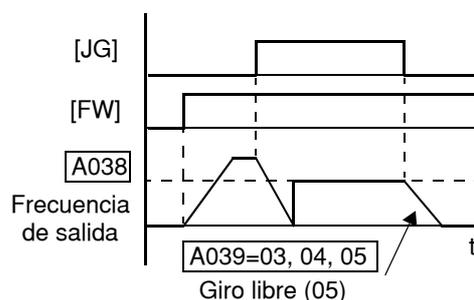
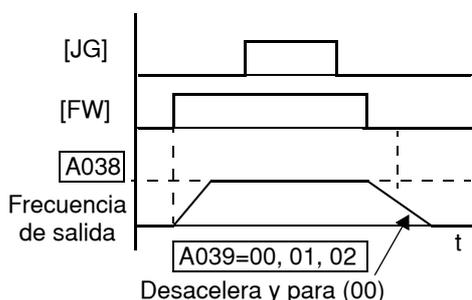
La entrada [JG] se usa para comandar el giro del motor en operaciones manuales de pequeños incrementos. La velocidad está limitada a 10Hz. La frecuencia de operación se ajusta en el parámetro A038. El "Jogging" no usa rampa de aceleración, por lo que se recomienda no ajustar un valor mayor a 5Hz en el parámetros A038 a fin de prevenir salidas de servicio.

Este comando puede darse con el inverter en Run. Se puede programar el inverter tanto para ignorar como para respetar la orden por medio de la función A039. El tipo de desaceleración a usar para parar el motor también puede ser seleccionada a través de A039. Las 6 opciones de esta operación se definen abajo:



"Jogging" durante la operación del motor		Método de desaceleración
Deshabilitada, A039=	Habilitada, A039=	
00	03	Giro libre
01	04	Desaceleración (normal) y parada
02	05	Usa el frenado por CC

En el ejemplo, abajo a la izquierda, el comando de JOG es ignorado. En el ejemplo de la derecha, el comando de JOG interrumpe el modo Run. No obstante, si el comando de JOG se da sin estar dado el comando de [FW] o [RV], el inverter permanece en OFF.



Notar lo siguiente:

- No se ejecuta la operación de "jogging" si la frecuencia ajustada en A038 es menor que la frecuencia de inicio B082, o su valor es 0Hz.
- Asegurarse de pasar a ON [FW] o [RV] *después* de pasar a ON el comando [JG].
- Cuando A039 se ajusta a 02 o 05, también se deben ajustar los parámetros de freno por CC.

Señal Externa de Inyección de CC

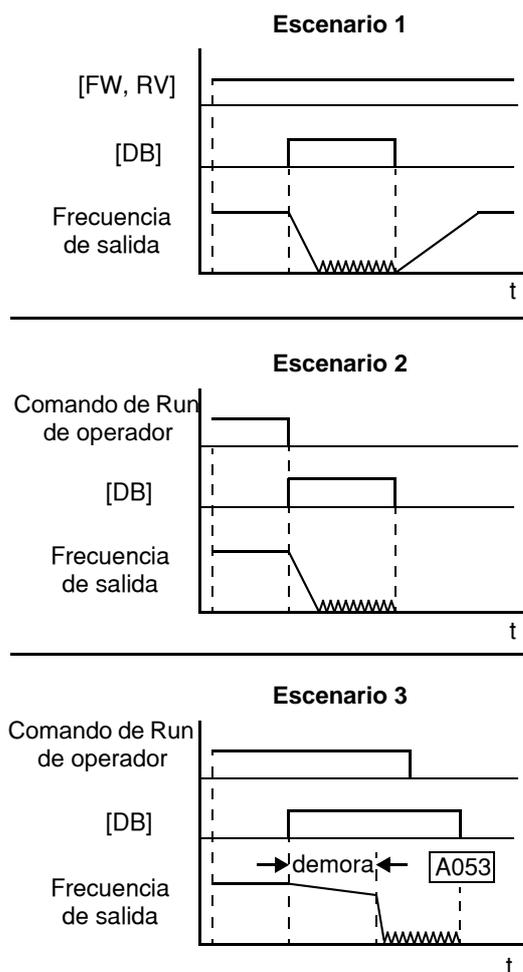
Código	07
Símbolo	[DB]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	A053, A054
Defecto	Requiere configurar

Cuando el terminal [DB] pasa a ON, el frenado por CC queda habilitado. A fin de usar este sistema, ajustar los siguientes parámetros:

- A053 – Tiempo de demora a la aplicación del freno. Rango: de 0.1 a 5.0 segundos.
- A054 – Fuerza de frenado. Rango: de 0 a 100%.

Los escenarios a la derecha, muestran la operación en varias situaciones.

1. Escenario 1 – El terminal [FW] o [RV] está en ON. Cuando [DB] pasa a ON, se aplica el frenado por CC. Cuando [DB] pasa a OFF otra vez, la frecuencia de salida alcanza el valor anterior.
2. Escenario 2 – El comando de Run se da desde el teclado. Cuando [DB] pasa a ON, se aplica el frenado. Cuando el terminal [DB] pasa a OFF otra vez, la salida del inverter permanece cortada.
3. Escenario 3 – El comando de Run se ejecuta desde el teclado. Cuando el terminal [DB] pasa a ON, se aplica el frenado por CC luego del tiempo cargado en A053. El motor permanece en giro libre durante todo este tiempo. Cuando el terminal [DB] pasa nuevamente a OFF, la salida del inverter permanece cortada, sin controlar el motor.



Notar lo siguiente:

- No usar la entrada [DB] continuamente o por largo tiempo cuando el valor de A054 es alto (depende de cada motor).
- No usar el frenado por CC para retener el motor quieto. Este frenado está pensado para incrementar la característica de parada. Para mantener el motor quieto, usar un freno mecánico.

Ajuste del 2do y 3er Motor

Código	08=[SET]
Símbolo	17=[SET3]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	(ninguno)
Defecto	Requiere configurar

Si se asigna la función [SET] o [SET3] a uno de los terminales inteligentes de entrada se puede seleccionar entre dos o tres conjuntos de parámetros de motor. Se pueden asignar una o ambas funciones. Estos segundos y terceros parámetros almacenan el conjunto de datos del motor.

Cuando el terminal [SET] o [SET3] pasan a ON, el inverter usará el segundo o tercer grupo de parámetros para generar la frecuencia de salida al motor. Los cambios generados por los terminales [SET] o [SET3], no tendrán efecto hasta que el motor se haya detenido.

Cuando la entrada [SET] o [SET3] pase a ON, el inverter operará según el conjunto de parámetros seleccionado, respectivamente. Cuando el terminal pasa a OFF, la frecuencia generada regresará a los parámetros originales (primer juego de parámetros). Referirse a "Configuración del Inverter para Múltiples Motores" en pág 4-76 para más detalles.

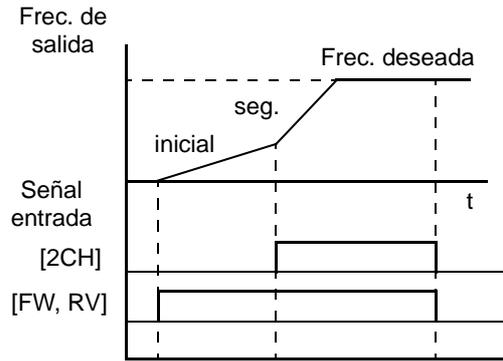
Notar lo siguiente:

- Si el estado del terminal cambia mientras el inverter está en marcha, los datos no cambiarán hasta tanto no se detenga.
- Si ambos terminales SET y SET3 están en ON al mismo tiempo, SET prevalecerá y los datos usados serán los del 2do motor.

Segundo Estado de Aceleración Desaceleración

Código	09
Símbolo	[2CH]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	A092, A093, A094=0
Defecto	[5]

Cuando el terminal [2CH] pasa a ON, el inverter cambia los valores de aceleración/desaceleración ajustados en forma inicial en F002 y F003 a un segundo estado con valores diferentes. Cuando el terminal pasa a OFF, el inverter regresa a los valores originales de aceleración 1 (F002) y desaceleración 1 (F003). Usar A092 (tiempo de aceleración 2) y A093 (tiempo de desaceleración 2) para ajustar el segundo estado.



En el gráfico se muestra la activación de [2CH] durante la aceleración inicial. Esto provoca que el inverter cambie de la aceleración 1 (F002) a la aceleración 2 (A092).

Notar lo siguiente:

- La función A094 selecciona el método para la segunda etapa de aceleración. Se debe ajustar = 00 para elegir el método por terminal [2CH] para el cambio.

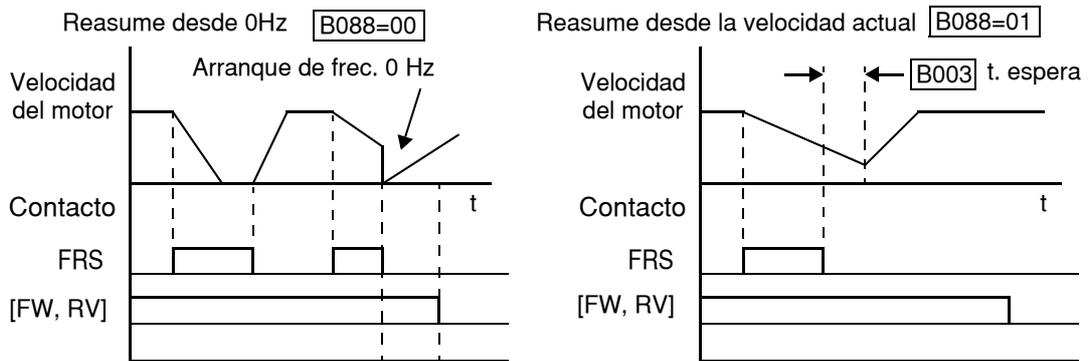
Giro Libre del Motor

Código	11
Símbolo	[FRS]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	B003, B088, C011 a C018
Defecto	[4]

Cuando el terminal [FRS] pasa a ON, el inverter corta la salida y el motor pasa a girar libremente. Cuando el terminal [FRS] pasa a OFF, el inverter reasume el control del motor si el comando de Run aún sigue activo. La característica de giro libre del motor proporciona, junto con otros parámetros, mucha flexibilidad en ciertos procesos de parada y arranque.

En la figura abajo, el parámetro B088 selecciona la forma en que el inverter reasume el control del motor, desde 0Hz (izquierda) o igualando la velocidad actual del motor (derecha) una vez que el comando [FRS] pasa a OFF. Su aplicación determinará el mejor ajuste.

El parámetro B003 especifica el tiempo de demora antes de reasumir la operación, luego del giro libre del motor. Para inhabilitarla, usar tiempo cero.



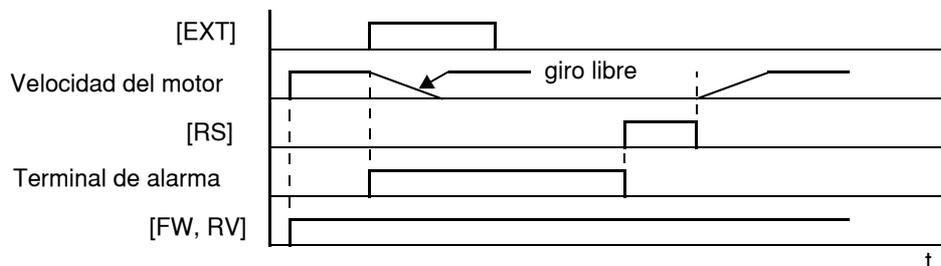
Si se desea que el terminal [FRS] se active con nivel bajo (lógica NC), cambiar el ajuste (C011 a C018) correspondiente a la entrada (C001 a C008) asignada como [FRS].

Disparo Externo

Código	12
Símbolo	[EXT]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	(ninguno)
Defecto	Requiere configurar

Cuando el terminal [EXT] pasa a ON, el inverter sale de servicio indicando el código de error E12. El propósito es interrumpir la salida del inverter y el significado del error dependerá de que es lo que se ha conectado al terminal [EXT]. Aún cuando la entrada [EXT] pase a OFF, el inverter permanece fuera de servicio. Se debe aplicar el reset para cancelar el error o apagar el equipo y volverlo a encender, regresando así al Modo Stop.

En el gráfico siguiente, la entrada [EXT] pasa a ON en operación normal en Modo Run. El inverter deja que el motor gire libre hasta parar, poniendo la alarma en ON inmediatamente. Cuando se opera el Reset, la alarma y el error se cancelan. Una vez que el comando de Reset pasa a OFF, el motor comenzará a girar si el comando de Run está activo.



Si la USP (Protección contra Arranques Intempestivos) está en uso, el inverter no re arrancará automáticamente luego de cancelar EXT. En este caso debe recibir una segunda orden desde el comando de Run (OFF-a-ON), además de la cancelación del evento.

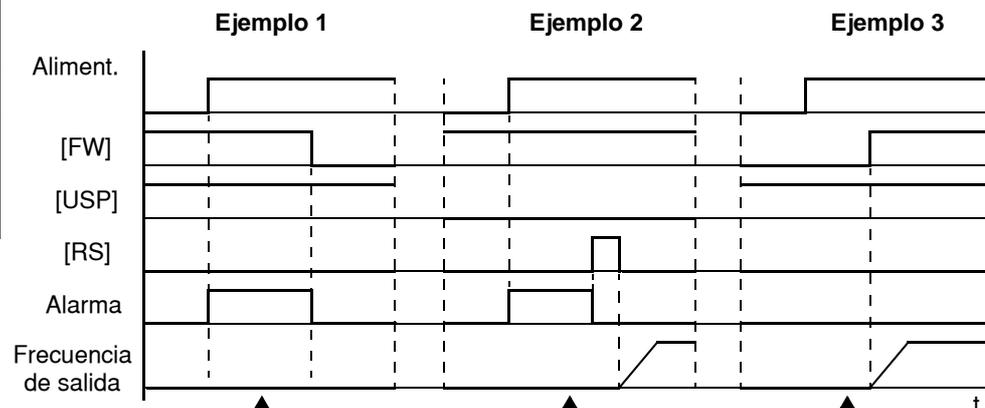
Protección Contra Arranque Intempestivo

Código	13
Símbolo	[USP]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	(ninguno)
Defecto	[6]*
* por defecto los modelos -FU2 solamente; en los otros requiere configuración	

Si el comando de Run está activado cuando se conecta la alimentación, el inverter arrancará inmediatamente. La función de protección USP impide esta operación si no se interviene externamente. Si la función USP está activa, hay dos formas de cancelar la alarma y reasumir la operación:

1. Poner el comando de Run en OFF, o
2. Ejecutar la operación de reset por el terminal [RS] o la tecla Stop/reset del teclado

En los tres ejemplos dados abajo, la función USP opera según la descripción de dada para cada escenario. El código de Error E13 indica que se produjo el estado de *Alarma* por este evento.



Si USP está en ON luego de alimentar, el error (E13) cancelará el comando de Run (FW o RV)..

Si se cancela la alarma en Run, el inverter re arrancará automáticamente.

Si el comando de Run está en OFF al alimentar, el inverter arrancará normalmente.

Notar lo siguiente;

- Notar que cuando ocurre un error USP y es cancelado a través del terminal [RS] el inverter arranca inmediatamente.
- Aún cuando el estado de error sea cancelado por medio del terminal [RS] luego de una caída de tensión E09, la función USP será ejecutada.

- Si el comando de Run pasa a ON inmediatamente después que se da la tensión, ocurrirá un error USP. Si se usa esta función, esperar al menos 3 segundos antes de dar la orden de Run.

Conmutación a Alimentación Comercial

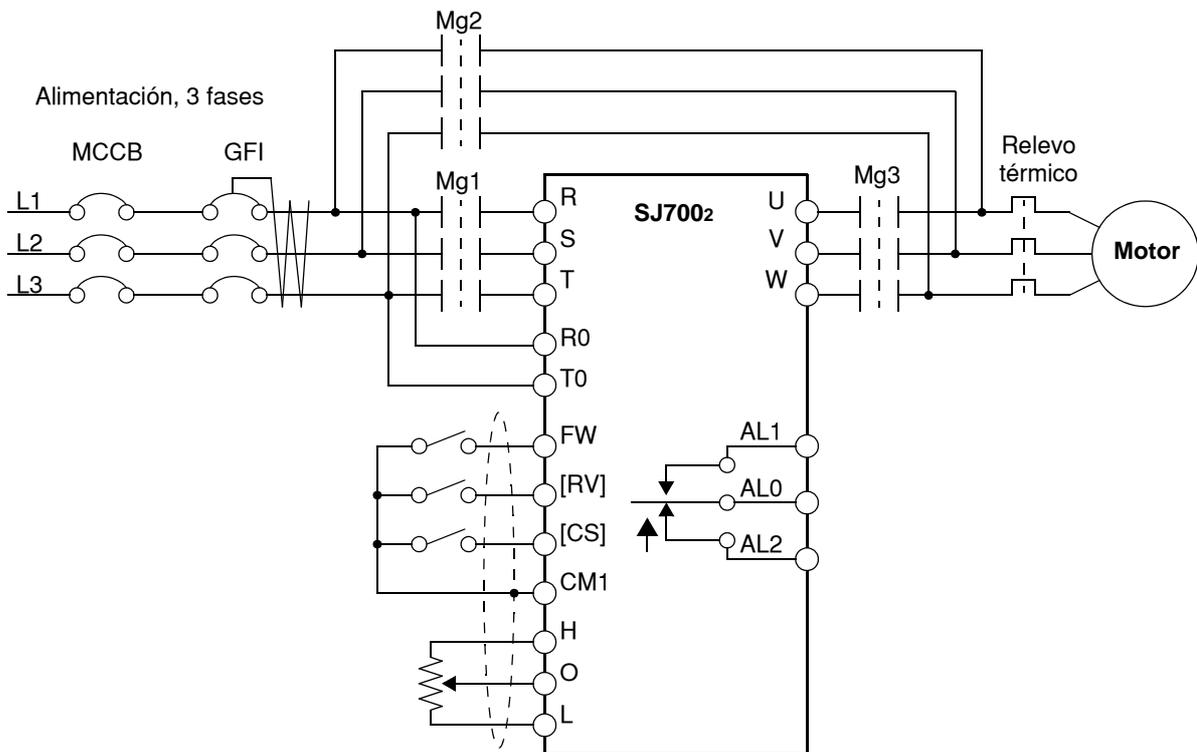
Código	14
Símbolo	[CS]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	B003, B007
Defecto	Requiere configurar

La función de Conmutación a fuente de Alimentación Comercial es muy útil en sistemas con excesivo requerimiento de par de arranque. Esta característica permite que el motor arranque “por línea” a través de una configuración llamada *bypass*. Luego que el motor está girando, el inverter toma el control de la velocidad. Esta característica puede evitar sobre dimensionar el inverter, reduciendo costos. Es necesario el empleo de un contactor adicional para cumplir con este requerimiento. Por ejemplo, el sistema requiere 55KW para arrancar, pero sólo 15KW para operar a velocidad constante. Por esta razón, sólo 15KW como potencia nominal del inverter serán necesarios si se usa la conmutación a fuente comercial.

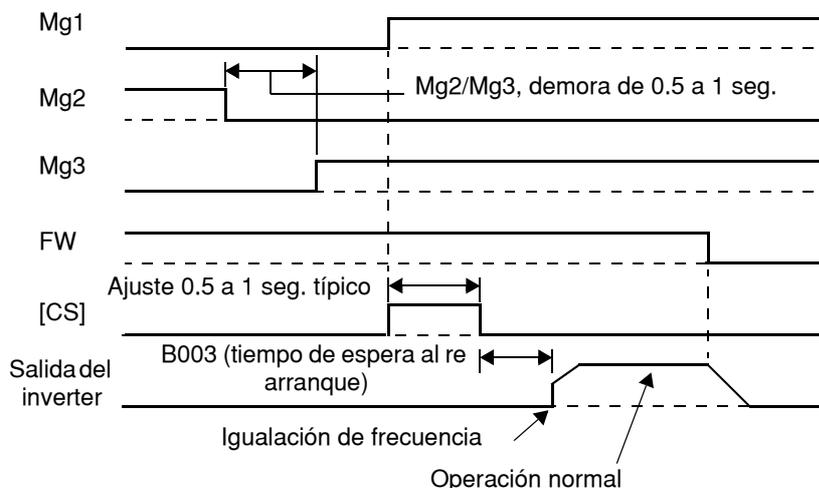
La señal [CS] de cambio a operación con fuente comercial funciona así:

- Transición OFF-a-ON, la señal dice que el motor ya está a plena potencia (vía *bypass*), por lo que la salida del inverter sale del Modo Run.
- Transición ON-a-OFF, la señal aplica una demora al inverter (B003), iguala frecuencia y reasume la operación normal del motor en Modo Run.

El siguiente diagrama en bloques muestra un inverter con sistema de *bypass*. Cuando el motor arranca directamente a la tensión de línea, el contactor Mg2 está cerrado, Mg1 y Mg3 abiertos. Esta es la configuración de *bypass*, ya que el inverter está aislado tanto de la alimentación como del motor. Luego Mg1 cierra y aproximadamente de 0.5 a 1 segundo comienza a operar el inverter a través del cierre de Mg3.



La conmutación al inverter ocurre luego que el motor está girando a plena velocidad. Primero, Mg2 abre. Luego entre 0.5 y 1 segundo cierra Mg3, conectando el inverter al motor. El siguiente diagrama de tiempos muestra la secuencia de eventos:



En el diagrama previo, una vez que el motor ha sido arrancado por línea, Mg2 pasa a OFF y Mg3 pasa a ON. Con el comando de Directa ya dado, y el terminal [CS] en ON, el contactor Mg1 cierra. El inverter leerá luego las RPM del motor (igualando frecuencia). Cuando el terminal [CS] pase a OFF, el inverter aplicará el *tiempo de espera antes de re arrancar el motor* dado por el parámetro (B003).

Una vez pasado el tiempo, el inverter arrancará igualando la frecuencia (si es mayor al umbral fijado en B007). Si el interruptor (GFI) dispara o hay una falla a tierra, el circuito de *bypass* no operará el motor. Cuando se requiera un inverter de respaldo, tomar la alimentación desde el circuito GFI. Usar relés para control de [FW], [RV] y [CS].

Operaciones y Seguimiento

Bloqueo de Software

Código	15
Símbolo	[SFT]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	B031 (excluido del bloqueo)
Defecto	Requiere configurar

Cuando el terminal [SFT] está en ON, los datos de todos los parámetros y funciones (excepto la frecuencia de salida, dependiendo del ajuste de B031) son bloqueados (se prohíbe su edición). Cuando los datos son bloqueados el teclado no puede editar parámetros. Para volver a editar parámetros, es necesario pasar a OFF el terminal [SFT]. Usar el parámetro B031 para elegir si la edición de la frecuencia de salida estará bloqueada o no.

Notar lo siguiente:

- Cuando el terminal [SFT] pasa a ON, sólo la frecuencia de salida puede ser modificada.
- El bloqueo de software puede incluir la frecuencia de salida a través del ajuste de B031.
- También se puede bloquear el software sin emplear el terminal [SFT] a través de la función (B031).

Selección de la Entrada Analógica Tensión / Corriente

Código	16
Símbolo	[AT]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	A001 = 01 A005 = 00 / 01 A006 = 00 / 01 / 02
Defecto	[2]

El terminal [AT] opera juntamente con el parámetro A005 para determinar si la que se encuentra habilitada es la entrada de corriente o tensión. El ajuste de A006 determinará si la señal es bipolar, permitiendo la operación en reversa. Notar que la señal de corriente no puede ser bipolar y operar en reversa (se debe usar el comando [FW] y [RV] con la entrada de corriente). La entrada inteligente [AT] opera como sigue:

- [AT] = ON y A005 = 00 – [AT] habilita los terminales [OI]–[L], 4 a 20mA
- [AT] = ON y A005 = 01 – [AT] habilita los terminales [O2]–[L]
- [AT] = OFF – Los terminales [O]–[L] son habilitados para tensión (A005 debe ser igual a 00 o 01) en este caso

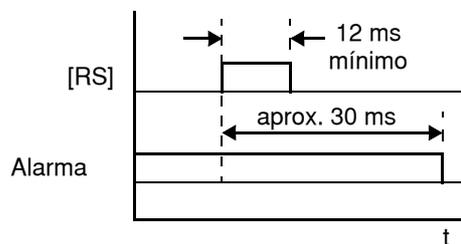
La tabla siguiente muestra la operación básica del terminal inteligente [AT]. Por favor referirse a “Operación de las Entradas Analógicas” en pág 4-63 para más información acerca de la configuración y operación de las entradas analógicas.

Reset

Código	18
Símbolo	[RS]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	B003, B007, C102, C103
Defecto	[1]

El terminal [RS] ejecuta la operación de reset del inverter. Si el inverter está en Modo Disparo, el reset cancela el estado. La operación de Reset se ejecuta al pasar la señal en [RS] de OFF a ON. El ancho mínimo del pulso de Reset debe ser de 12ms. La señal de alarma se cancelará 30ms después que el comando de Reset sea ejecutado. Notar lo siguiente:

- Si la entrada [RS] permanece en ON por más de 4 segundos, el display del operador remoto mostrará la leyenda “R-ERROR COMM<2>” (el display del operador digital – – –). Pero, el inverter no está en error. Para cancelar esta lectura, poner en OFF el terminal [RS] y presionar cualquier tecla del operador.
- El flanco activo de la señal de [RS] se ajusta por medio de C102.
- El terminal configurado como [RS] sólo puede ser ajustado como NA. Este terminal no puede ser ajustado como NC.
- Cuando se realimenta el inverter se realiza la operación de reset igual que si se pulsara el terminal [RS].



ADVERTENCIA: Luego que el comando de Reset se ejecutó y la alarma se canceló, el motor arrancará inmediatamente si el comando de Run está activo. Asegurarse de cancelar la alarma luego de verificar que el comando de Run esté en OFF para prevenir lesiones al personal.

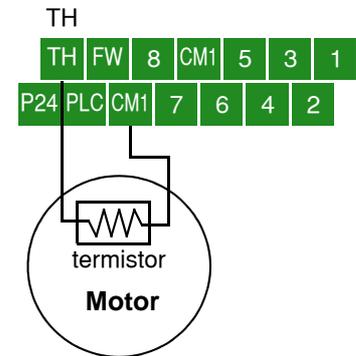
Protección Térmica por Termistor

Código	—
Símbolo	[TH]
Válido para	[TH sólo]
Ajustes requeridos	B098, B099, y C085
Defecto	[TH]

Muchos motores están equipados con termistores que los protegen contra sobre temperatura. El terminal [TH] está dedicado al sensado de la resistencia del termistor. La entrada se puede ajustar vía B098 y B099 para aceptar una gran variedad de modelos de termistores ya sea NTC o PTC. Usar esta función para proteger al motor contra sobre temperatura.

Cuando se conecta un termistor a los terminales [TH] y [CM1], el inverter controla la sobre temperatura del motor y causará una salida de servicio con indicación de error (E35). Asegurarse de conectar el termistor a los terminales [TH] y [CM1]. Si la resistencia es superior (o inferior, según sea) al valor especificado, el inverter saldrá de servicio. Cuando el motor se enfría, la resistencia del termistor baja, permitiendo la cancelación del error. Presionar la tecla STOP/Reset para cancelar el error.

Un corte en el circuito del termistor saca de servicio al inverter



Operación por Tres Cable

Código y Símbolo	20=[STA]
	21=[STP]
	22=F/R
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	A002=01
Defecto	Requiere configurar

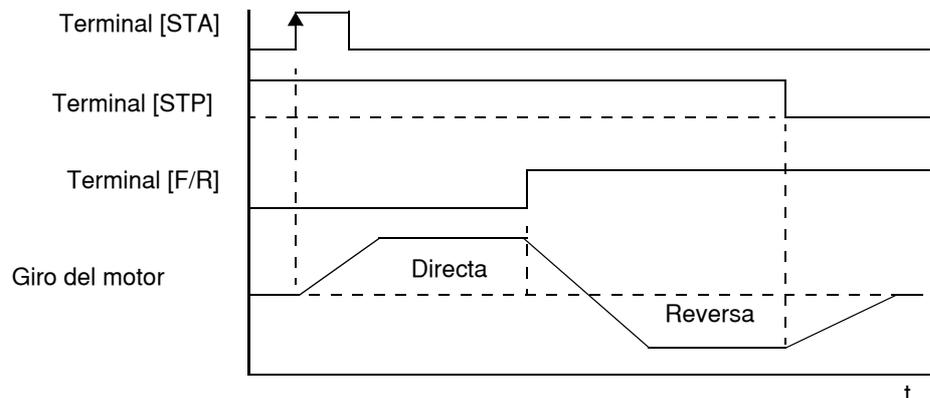
El control por tres cables es muy común en aplicaciones industriales. Esta función emplea dos entradas momentáneas para controlar el arranque y la parada y una tercera entrada para definir el sentido de giro.

Símbolo	Función	Descripción
STA	Arranque	Arranca al motor a través de un contacto pulsante (sigue el perfil de aceleración)
STP	Parada	Para el motor a través de un contacto pulsante (sigue el perfil de desaceleración)
F/R	Directa/Reversa	ON = Reversa; OFF = Directa

Para implementar esta función, asignar a tres terminales de entrada las funciones 20 [STA] (Arranque), 21 [STP] (Parada) y 22 [F/R] (Directa/Reversa). Usar un contacto pulsante para el Arranque y la Parada. Usar un contacto selector como STP para Directa/Reversa. Ajustar la fuente de comando de operación A002=01 para control por terminales. Notar lo siguiente:

- Si tiene una interfase de control que necesita un nivel lógico (momentáneamente pulsado), usar [FW] y [RV].
- La lógica STP está invertida. Normalmente, el contacto estará cerrado y se abrirá para parar. En este sentido, un corte en el cable causará la parada del motor (diseño seguro).
- Al configurar el inverter para operación por tres cables, el terminal dedicado asignado como [FW] es deshabilitado. Lo mismo ocurre con el terminal [RV].

El diagrama presentado abajo, muestra el efecto del control por tres cables. STA (Arranque del motor) es sensible al flanco de ascenso, actúa al pasar de OFF-a-ON. El control de dirección es sensible al nivel de la señal de entrada y permanece activo durante todo el tiempo que esté presente. STP (Parada del motor) también es sensible al nivel de la señal de entrada.



Deshabilitación y Cancelación del lazo PID

El lazo PID es muy útil para controlar la velocidad del motor a fin de mantener constante variables como flujo, presión, temperatura, etc, en muchas aplicaciones.

Deshabilitación del lazo – La función Inhabilitación PID desactiva temporariamente el lazo PID a través de un terminal inteligente de entrada. Esta función tiene prioridad frente a A071 (habilitación del PID), deteniendo la ejecución del PID y regresando el equipo al control normal de frecuencia. El uso de la inhabilitación del lazo PID vía terminales de entrada es opcional. Por supuesto, para usar el lazo PID es necesario habilitar la función a través de A071=01.

Cancelación del lazo – La función Limpieza del PID, fuerza al lazo integrador a cero. Cuando el terminal inteligente asignado como [PIDC] pasa a ON, la suma del integrador pasa a 0. Esta función es útil cuando se pasa a control manual desde el lazo PID y el motor es detenido.

Código y Símbolo	23=[PID]
	24=[PIDC]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	A071
Defecto	Requiere configurar

Notar lo siguiente:

- El uso de los terminales [PID] y [PIDC] es opcional. Usar A071=01 si desea que el lazo PID esté siempre presente.
- No habilitar/inhabilitar el control PID con el motor en Run (Inverter en Modo Run).
- No poner en ON la entrada [PIDC] mientras el motor está en Run (inverter en Modo Run).



PRECAUCION: Asegurarse de no usar PID Clear mientras el inverter está en Modo Run. De otra forma, el motor podría desacelerar rápidamente y sacar al inverter de servicio.

Ajuste de la Ganancia del Lazo Interno de Velocidad

Cuando se selecciona el Control Vectorial sin Sensor, el Control Vectorial sin Sensor con Dominio de 0Hz o el Control Vectorial con Sensor, la Función de Control de Ganancia selecciona entre dos lazos internos de control de velocidad. Estas ganancias son usadas para compensación proporcional e integral. Cuando la conmutación de ganancias no se selecciona por algún terminal de entrada, su efecto corresponde al estado OFF de [CAS].

Usar la conmutación [PPI] P/PI para seleccionar entre el control proporcional y el control proporcional-integral.

Código y Símbolo	26=[CAS]
	43=[PPI]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	A044 / A244 / A344 = 03, 04, o 05
Defecto	Requiere configurar

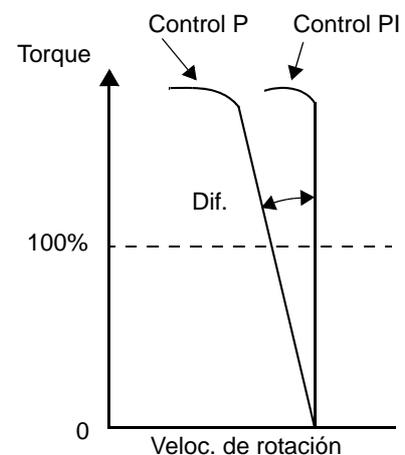
Símbolo	Nombre	Estado	Descripción
CAS	Conmutación de ganancias	ON	Selección de los valores de cargados en H070, H071 y H072
		OFF	Valores dados en los parámetros H050, H051, H052; o H250, H251, H252 (2do motor)
PPI	Conmutación de lazos P / PI	ON	Selecciona la ganancia Proporcional (P)
		OFF	Selecciona la ganancia Proporcional-Integral (PI)

La tabla debajo lista las funciones y parámetros relacionados con la velocidad del lazo.

Función Código	Parámetro	Rango	Descripción
A044 / A244 / A344	Selección del método de control	03	SLV (no usa A344)
		04	Dominio de 0-Hz SLV (no usa A344)
		05	V2 (no usa A244 o A344)
C001 - C008	Selección del terminal inteligente	43	Conmutación PPI : P/I
H005 / H205	Veloc. de respuesta	0.001 a 65.53	Adimensional

Función Código	Parámetro	Rango	Descripción
H050 / H250	Ganancia PI (Prop.)	0.0 a 999.9/1000	%
H051 / H251	Ganancia PI (Intrg.)	0.0 a 999.9/1000	%
H052 / H252	Ganancia P (Prop.)	0.01 a 10.00	Adimensional
H070	Ganancia PI (Prop.) para conmutación	0.0 a 999.9/1000	%
H071	Ganancia PI (Integ.) para conmutación	0.0 a 999.9/1000	%
H072	Ganancia P (Prop.) para conmutación	0.0 a 10.0	Adimensional

El modo de control de velocidad es normalmente una compensación proporcional-integral (PI), el que pretende mantener a cero la desviación entre la velocidad actual y la ajustada. También se puede seleccionar el control proporcional (P), como control de la diferencia de velocidades (caída de velocidad) (ej. varios inversers manejando una sola carga). La *Caída* es la diferencia de velocidades que resulta del control P versus el control PI al 100% de par de salida, según se ve en el gráfico. Ajustar la función de cambio (opción 43) en uno de los terminales inteligentes de entrada [1] a [8]. Cuando el terminal P/PI está en ON, el modo de control pasa a proporcional (P). Cuando la entrada P/PI está en OFF, el modo de control pasa a proporcional-integral.



El valor de ganancia proporcional K_{pp} determina la caída. Ajustar el valor deseado a través del parámetro H052. La relación entre el valor de K_{pp} y la caída se presenta debajo:

$$\text{Caída} = \frac{10}{(\text{Valor } K_{pp})} (\%)$$

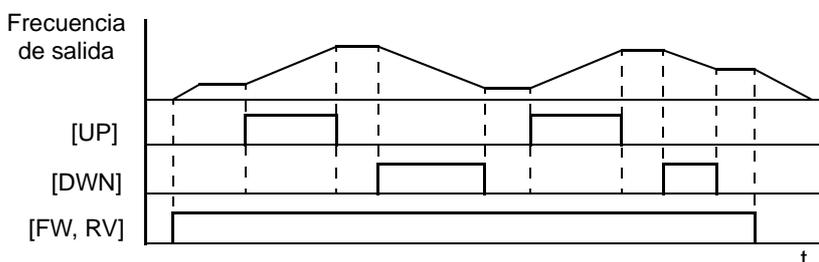
La relación entre la caída y la velocidad de rotación se muestra debajo:

$$\text{Caída} = \frac{\text{Error de velocidad a par nominal}}{\text{Frecuencia base de sincronismo}}$$

Control Remoto de Ascenso y Descenso de Frecuencia

Las funciones [UP] y [DWN] permiten ajustar la frecuencia de salida del inverter en forma remota. Los tiempos de aceleración y desaceleración son los mismos que los estipulados en trabajo normal ACC1 y DEC1 (2ACC1,2DEC1). Los terminales de entrada operan de acuerdo a estos principios::

Código y Símbolo	Símbolo	Nombre	Descripción	
27=[UP]	UP	Control remoto de la función UP	Acelera (aumenta la frecuencia) el motor hasta la frecuencia deseada	
28=[DWN]				
29=[UDC]				
Válido para	[1] a [8]	DWN	Control remoto de la función DOWN	Desacelera (reduce la frecuencia) el motor hasta la frecuencia deseada
Ajustes requeridos	A001 = 02; C101 = 01 (habilita memoria)	UDC	Control remoto de limpieza de frecuencia	Limpia la memoria del Up/down
Defecto	Requiere configurar	En el siguiente gráfico, los terminales [UP] y [DWN] se activan mientras el comando de Run esté en ON. La frecuencia de salida responde a los comandos [UP] y [DWN]		



Es posible hacer que el inverter mantenga el valor de frecuencia cargado a través de [UP] y [DWN] luego de un corte de alimentación. El parámetro C101 habilita/inhabilita la memorización del valor. Si está inhabilitado, el inverter retiene el último valor de frecuencia cargado antes de aplicar el UP/DWN. Usar el terminal [UDC] para limpiar la memoria y volver al valor original de frecuencia.

Forzado a Trabajar con el Operador Digital

Esta función permite que el operador digital sobre escriba sobre la fuente de comando de Run (A002) frente a cualquier otra fuente de comando. Cuando el terminal [OPE] está en ON y el operador digital da la orden de Run, el inverter usa los ajustes comunes de frecuencia para operar el motor. Cuando el terminal [OPE] está en OFF, el comando de Run opera normalmente, según fué configurado en A002.

Código	31
Símbolo	[OPE]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	A001, A002 (diferente a 02)
Defecto	Requiere configurar

Cuando se activa el terminal [OPE] con el motor en marcha (inverter comandando el motor), primero se detendrá el motor y luego tendrá efecto el cambio. Si la entrada [OPE] pasa a ON y el operador digital da la orden de marcha antes de detenerse el motor, primero lo hará y luego el operador tendrá control sobre el equipo.

Restricción de Sobre Carga

El inverter constantemente controla la corriente del motor durante la aceleración, desaceleración y velocidad constante. Si se iguala el nivel ajustado en la restricción de sobre carga, se modifica la frecuencia de salida a fin de limitar el valor de corriente. Esta función previene el disparo por sobre corriente durante la aceleración rápida de cargas de alto momento de inercia. También previene la salida de servicio por sobre tensión durante la desaceleración. Se interrumpe momentáneamente la desaccel. o se aumenta de la frecuencia para disipar la energía regenerada. Una vez que la tensión de CC alcanza valores normales, reasume la desaceleración.

Selección del Parámetro OLR – Los dos conjuntos de parámetros ajustables y sus valores se presentan en la tabla abajo.

Código	39
Símbolo	[OLR]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	B021 – B023 (1), B024 – B026 (2)
Defecto	Requiere configurar

Símbolo	Nombre	Estado	Descripción
OLR	Restricción de Sobre Carga	ON	Selecciona la restricción, Conjunto 2, B024, B025, B026
		OFF	Selecciona la restricción, Conjunto 1, B021, B022, B023

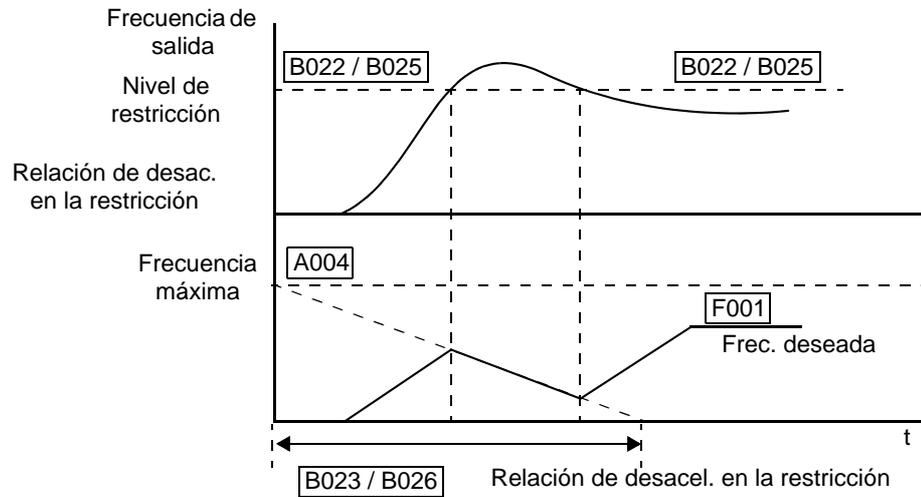
Usar el grupo B021—B026 para ajustar y configurar los dos conjuntos de datos necesarios. Asignando la Función de Restricción de Sobre carga a uno de los terminales inteligentes de entrada [OLR], se selecciona el conjunto de parámetros a utilizar.

Función	Código		Rango	Descripción
	Conj. 1	Conj. 2		
Restricción de Sobre Carga	B021	B024	00	Deshabilitada
			01	Habilitada en aceleración y velocidad constante
			02	Habilitada en velocidad constante
			03	Habilitada en aceleración, velocidad cte y desaceleración
Nivel de ajuste de la restricción	B022	B025	I nominal * 0.5 a I nominal * 2	Valor de corriente al que la restricción comienza
Relación de la restricción	B023	B026	0.1 a 30 segundos	Tiempo de desaceleración cuando actúa la restricción

Notar lo siguiente:

- Si los valores de la restricción dados en (B023 o B026) son muy cortos, podría producirse un disparo por sobre tensión durante la desaceleración, debido a la energía regenerada.
- Si ocurre una sobre carga durante la aceleración el motor tardará más tiempo en alcanzar la frecuencia deseada, o podría no alcanzarla. El inverter hará los siguientes ajustes:
 - a) Incrementa el tiempo de aceleración
 - b) Incrementa el par
 - c) Incrementa el nivel la restricción

La figura abajo muestra la operación durante el evento de restricción de sobre carga. El nivel de restricción de sobre carga se ajusta en B022 y B025. La constante de restricción de sobre carga es el tiempo para desacelerar a 0Hz desde la frecuencia máxima. Cuando esta función opera, el tiempo de aceleración será mayor al normal.



NOTA: La Función de Aviso de Sobre Carga ajustada en uno de los terminales de salida está relacionada con la operación de Restricción de Sobre Carga, discutida en “Señal de Aviso de Sobre Carga” en pág 4-45.

Limitación de Torque

La Función de Limitación de Torque limita el par de salida del motor en los modos Control Vectorial sin Sensor, Control Vectorial sin Sensor con Dominio de 0Hz y Control Vectorial con Sensor.:

Código y Símbolo	40=[TL]
	41=[TRQ1]
	42=[TRQ2]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	B040, B041, B042, B043, B044
Defecto	Requiere configurar

Símbolo	Nombre	Descripción
TL	Habilitación de la limitación	En ON habilita la limitación
TRQ1	Límite de torque 1, Bit 1 (LSB)	Código binario para la limitación
TRQ2	Límite de torque 2, Bit 2 (MSB)	Código binario para la limitación

En esta función se pueden seleccionar los siguientes modos: (por medio de B040):

1. Modo de Ajuste Individual para 4 Cuadrantes – Este modo ajusta el límite de torque en 4 zonas, tracción en directa, regeneración en reversa, tracción en reversa y regeneración en directa. Cada cuadrante se ajusta en forma individual por medio B041 – B044.
2. Modo de Selección por Terminal – Se puede hacer la selección del cuadrante a través de dos entradas inteligentes afectadas por los valores de B041 – B044. El rango de limitación de torque elegido es válido para los 4 cuadrantes. Las entradas TRQ1 y TRQ2 se aplican sólo al modo terminal.
3. Modo de Entrada Analógica – Este modo ajusta el valor límite de torque a través de la tensión aplicada al terminal [O2] (referenciado a [L]). Una entrada de 0 – 10V corresponde al valor límite de 0 a 200%. El valor de limitación de torque es válido en los 4 cuadrantes.
4. Tarjetas de Expansión 1 y 2 – Esta función es válida cuando se usa la tarjeta de expansión (SJ-DG). Por favor referirse al manual de instrucciones de la SJ-DG.

Entradas inteligentes		Parámetro limitador
TRQ2	TRQ1	
OFF	OFF	B041
OFF	ON	B042
ON	OFF	B043
ON	ON	B044

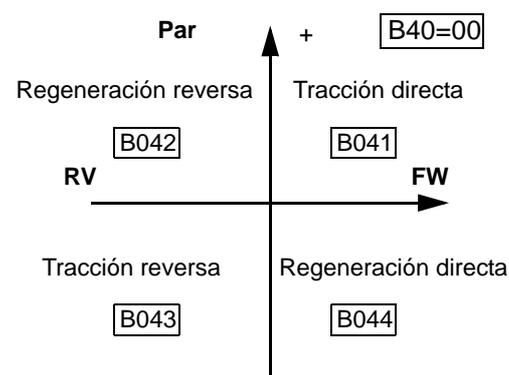
Cuando se asigna a uno de los terminales inteligentes de entrada la función [TL], la limitación se produce sólo cuando este terminal está en ON. Cuando la entrada [TL] está en OFF, el inverter usa el valor por defecto de control de torque, máximo 200%. El valor de limitación de 200% corresponde a la máxima corriente de salida del inverter. No obstante, el torque máximo de salida dependerá también del motor usado. Si se asigna el valor [OTQ] a uno de los terminales de inteligentes de salida, ésta pasará a ON cuando se produzca la limitación. Cuando se usa la función de limitación de torque a baja velocidad, también usar la característica de restricción.

Código	Función	Rango	Descripción
A044 / A244	Selección del método de control	00	V/f Torque constante
		01	V/f Torque Variable
		02	V/f Ajuste Libre de torque *1
		03	Control Vectorial sin Sensor *1
		04	Control Vectorial sin Sensor con Dominio de 0 Hz *1
		05	Control Vectorial con Sensor *2
B040	Selección de la limitación de torque	00	Ajuste individual de 4-cuadrantes
		01	Selección por terminal
		02	Entrada analógica [O2]
		03	Tarjeta de expansión 1
		04	Tarjeta de expansión 2
B041	Límite de torque 1	0 a 200%	Tracción en directa 4 cuadrantes
B042	Límite de torque 2	0 a 200%	Regeneración en reversa 4 cuadrantes
B043	Límite de torque 3	0 a 200%	Tracción en reversa 4 cuadrantes
B044	Límite de torque 4	0 a 200%	Regeneración en directa 4 cuadrantes
C001 a C008	Terminales inteligentes de entrada [1] a [8]	40	Limitación de torque habilitada
		41	Selección por bit, bit 1 (LSB)
		42	Selección por bit, bit 2 (MSB)
C021 a C025	Terminales inteligentes de salida [11] a [15]	10	Actuación con límite de torque

Nota 1: No disponible para A344
Note 2: No disponible para A244 y A344

El modo de limitación en 4 cuadrantes está ilustrado en la figura de la derecha (B040=00). El torque instantáneo depende de la actividad del inverter (aceleración, velocidad constante o desaceleración), de acuerdo a la carga. Estos factores determinan el cuadrante de operación en cada momento. Los parámetros B041, B042, B043 y B044 determinan el límite de torque que el inverter aplicará.

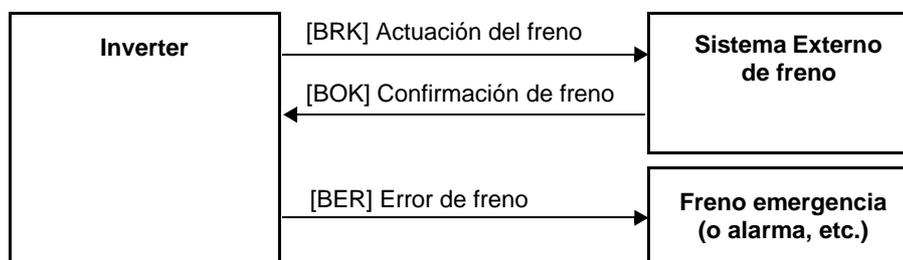
El modo de selección por terminal (B040=01) usa dos terminales inteligentes de entrada [TRQ1] y [TRQ2] para realizar una selección binaria de uno de los 4 parámetros de limitación de torque B041, B042, B043 y B044.



Función de Control de Freno Externo

Código	44
Símbolo	[BOK]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	B120=01; B121 a B126
Defecto	Require config.

La función de Control de Freno Externo habilita al inverter a controlar un freno electromagnético externo utilizado para aplicaciones especiales de seguridad. Por ejemplo, en ascensores, donde se debe mantener frenado el sistema hasta que el inverter alcance el valor de frecuencia necesario para desarrollar el par requerido (punto en que se libera el freno mecánico externo). Esto asegura que la carga no tendrá oportunidad de “caerse” antes de comenzar a traccionar el motor. La función de Control de Freno Externo, se habilita por medio del parámetro B120=01. El diagrama debajo muestra el conjunto de señales intervinientes en este sistema.



- La señal [BOK] pasa a ON para indicar que el sistema externo de freno actuó. Si el control de freno externo está habilitado (B120=01), la señal [BOK] debe trabajar adecuadamente para evitar que el inverter salga de servicio.
- Si [BOK] no se asigna a ningún terminal, el ajuste de B124 es ignorado.

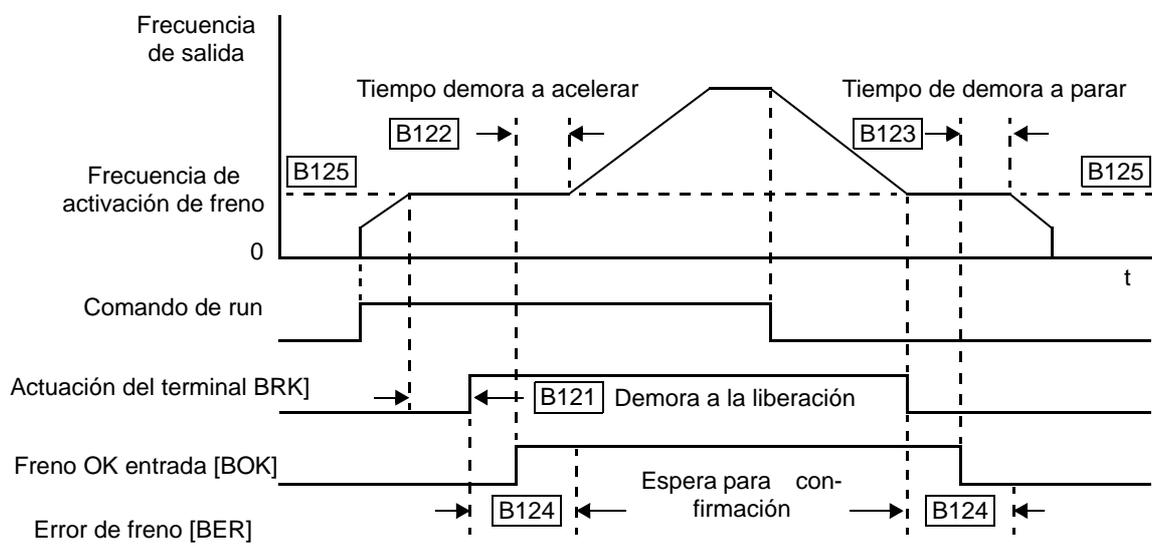
Los pasos dados abajo, presentan el diagrama de tiempos para los distintos eventos:

1. Cuando el comando de Run pasa a ON, el inverter comienza a operar y acelera hasta la frecuencia de actuación del freno (B125).
2. Luego que la frecuencia llegó al valor ajustado en (B125), el inverter espera un tiempo para recibir la confirmación de actuación del freno, ajustado en B121. El inverter entrega la señal de actuación del freno [BRK]. No obstante, si la corriente del inverter es menor a la especificada en B126, el inverter no pondrá en ON la salida que libera al freno [BRK]. La carencia del nivel adecuado de corriente indica una falla (como ser un cable cortado al motor). En este caso, el inverter sale de servicio indicando una señal de error [BER]. Esta señal es útil para hacer actuar un freno de emergencia para evitar que la carga se mueva si ha fallado el sistema primario de frenado.
3. Mientras la salida de actuación de freno [BRK] está en ON, el inverter comanda el motor pero no acelera inmediatamente. El inverter espera la confirmación externa del freno. Cuando el freno actuó apropiadamente, una señal se presenta en el terminal inteligente de entrada ajustado como [BOK]. Si [BOK] no se asigna a ningún terminal, el ajuste de B124 es ignorado.
4. Cuando el freno opera adecuadamente y la señal se presenta en la entrada [BOK], el inverter espera el tiempo ajustado en (B122) para acelerar y luego comienza a hacerlo hasta la frecuencia ajustada. Si [BOK] no se asigna a ninguna entrada, la aceleración comienza luego de cumplirse el tiempo de demora B122 luego opera la señal [BRK].
5. Cuando el comando de Run pasa a OFF, el proceso mencionado arriba ocurre a la inversa. La idea es que el freno actúe antes que el motor se detenga totalmente. El inverter desacelera hasta la frecuencia dada en (B125) y actúa el freno a través de la salida [BRK] en OFF.
6. El inverter no desacelera durante el tiempo de espera a la confirmación dado en (B121). Si la señal de confirmación de freno no pasa a OFF dentro del tiempo de confirmación de freno, el inverter saldrá de servicio presentando una señal en [BER] (muy útil para hacer actuar un freno de emergencia).
7. Normalmente la señal de confirmación de freno [BOK] pasa a OFF y el inverter espera por el tiempo requerido. Luego el inverter comienza a desacelerar otra vez hasta completar la detención del motor (ver el diagrama de tiempos de la siguiente página).

La siguiente tabla lista los parámetros relacionados con la Función de Control de Freno Externo

Código	Función	Rango	Descripción
B120	Habilitación del control de freno	00=Deshab. 01=Habilit.	Habilita la función de control de freno externo
B121	Tiempo de espera a la confirmación	0.00 a 5.00 seg.	Ajusta el tiempo de espera luego de llegar a la frecuencia de liberación de freno (B125) antes de dar la orden de actuación [BRK]
B122	Tiempo de espera para la aceleración	0.00 a 5.00 seg.	Ajusta el tiempo de espera luego de recibida la señal de confirmación de freno [BOK] para acelerar el inverter a la frecuencia deseada
B123	Tiempo de espera a la parada	0.00 a 5.00 seg.	Ajusta el tiempo de espera luego de la confirmación del freno en OFF ([BOK] pasa a OFF) antes de desacelerar a 0 Hz
B124	Tiempo de espera para la confirmación	0.00 a 5.00 seg.	Ajusta el tiempo de espera para que la señal en [BOK] pase de ON a OFF. Si [BOK] no recibe información durante el tiempo especificado, el inverter saldrá de servicio indicando un error.
B125	Frec. actuación de freno	0.00 a 99.99 Hz / 100.0 a 400.0 Hz	Ajusta la frecuencia a la que se dará la señal de actuación del freno [BRK] luego del tiempo B121
B126	Corriente de actuación de freno	0% a 200% de I nominal	Ajusta la corriente mínima del inverter arriba del que se dará la señal de actuación del freno [BRK]

El diagrama debajo muestra la secuencia de eventos descrita arriba.



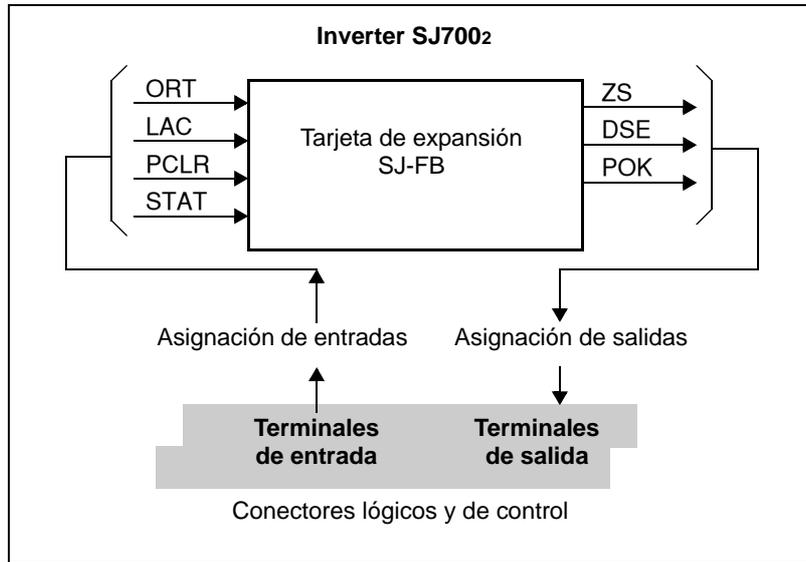
Señales de Entrada de las Tarjetas de Expansión

Las entradas listadas abajo, requieren de la tarjeta de expansión SJ-FB, Realimentación por Encoder. Por favor ver el manual de la tarjeta SJ-FB para más información.

Código y Símbolo	45=[ORT]
	46=[LAC]
	47=[PCLR]
	48=[STAT]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	B120=01; B121 a B126
Defecto	...en SJ-FB Tarjeta de expansión

Símbolo	Nombre	Descripción
ORT	Orientación	Orientación (secuencia de búsqueda de origen)
LAC	Cancelación de LAD	Cancela la aceleración/desaceleración lineal del control de posición
PCLR	Limpieza de la posición	Fuerza a la posición cero
STAT	Tren de pulsos	Arranca el tren de pulsos de control del motor

El diagrama debajo muestra las conexiones de entrada/salida de la placa SJ-FB. Las conexiones internas del inverter y la configuración de parámetros dispone de estas señales en los terminales inteligentes de entrada salida.

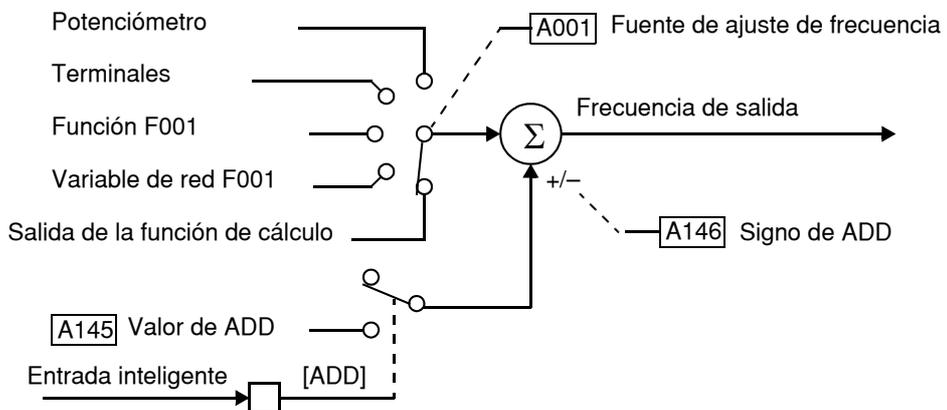


La información relacionada con las salidas de la placa SJ-FB se encuentran en "Señales de Salida de las Tarjetas de Expansión" en pág 4-54.

Habilitación del ADD de Frecuencia

El inverter puede sumar o restar un valor fijo a la frecuencia de salida ajustada por A001 (trabaja con alguna de las 5 fuentes posibles). La frecuencia ADD es un valor almacenado en el parámetro A145. La frecuencia ADD es sumada o restada a la frecuencia de salida sólo cuando el terminal [ADD] pasa a ON. La función A146 selecciona si suma o resta. A través de la configuración de un terminal como [ADD], su aplicación puede selectivamente aplicar el valor fijo de A145 (positivo o negativo) a la frecuencia de salida del inverter en tiempo real.

Código	50
Símbolo	[ADD]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	A145, A146
Defecto	Requiere configurar



Modo Forzado a Terminal

El propósito de este terminal es permitir a un dispositivo, a través de un terminal inteligente, forzar al inverter a operar vía dos parámetros por terminales:

- A001 - Fuente de ajuste de frecuencia (01 = terminales [FW] y [RV])
- A002 - Fuente de comando de run (01 = terminales [O] o [OI])

Código	51
Símbolo	[F-TM]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	A001, A002
Defecto	Requiere configurar

Algunas aplicaciones requerirán usar otras fuentes diferentes a los terminales. Usted puede preferir comandar al inverter por teclado y potenciómetro, o usar la red ModBus para control, por ejemplo. No obstante, un dispositivo externo puede poner en ON el terminal [F-TM] que hace que el inverter (temporalmente) sea controlado (fuente de frecuencia y de Run) vía terminales. Cuando la entrada [F-TM] está en OFF, el inverter opera según las fuentes especificadas en A001 y A002.

Si se habilita el terminal [F-TM] en el Modo Run (inverter manejando el motor), el inverter se detendrá antes de asumir el efecto dado por el terminal [F-TM].

Habilitación del Control de Torque

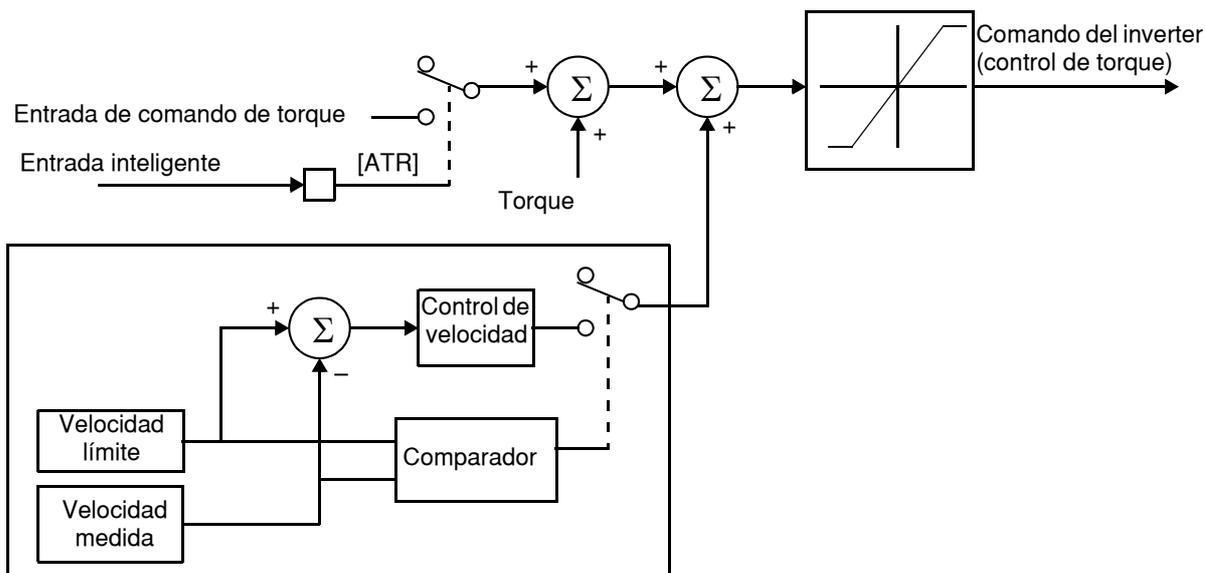
La función de control de torque está disponible en el modo *control vectorial con sensor* (A044 = 05). Se puede usar el inverter no sólo en control de velocidad o por tren de pulsos sino también con la función de control de torque. Muy útil en las aplicaciones de máquinas de bobinado.

La entrada de comando de torque se habilita cuando [ATR] (asignada con el código 52) está en ON. Se pueden seleccionar 4 métodos de control de torque (operador digital y tres entradas analógicas) a través de este comando.

Código	52
Símbolo	[ATR]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	A044 = 05, P033, P034, P035, P039, P040, P036, P037, P038
Ajustes de monitoreo	D009, D010, D012
Defecto	Requiere configurar

Código	Función	Rango	Descripción
P033	Selección del comando de torque	00	Terminal [O]
		01	Terminal [OI]
		02	Terminal [O2]
		03	Teclado (P034)
P034	Ajuste del comando de Torque	0. a 200. (%)	Ajuste a través del operador digital (P033 = 03)
P035	Selección de la polaridad	00	Polaridad indicada a través del terminal [O2]
		01	Depende del sentido de rotación
P039	Modo de control de torque en directa	0.00 a la frecuencia máxima (Hz)	—
P040	Modo de control de torque en reversa	0.00 a la frecuencia máxima (Hz)	—
P036	Modo de Torque	00	Deshabilitado
		01	Teclado del inverter (P037)
		02	Terminal [O2]
P037	Valor	-200. a 200. (%)	
P038	Polaridad	00	Indicado por polaridad
		01	Depende del sentido de giro

El siguiente diagrama en bloques muestra la operación del control de torque. Si la velocidad medida excede la velocidad límite, la velocidad del motor es controlada en modo proporcional.



Borrado de la Potencia Acumulada

Cuando se selecciona la función D015, el inverter muestra el valor acumulado de potencia eléctrica a la entrada del inverter. Se puede convertir este valor en otras unidades de ingeniería ajustando el parámetro correspondiente (B079 ganancia de la potencia acumulada de entrada). La ganancia se puede ajustar entre 1 a 1000 (resolución = 1).

Existen dos caminos para borrar el valor de potencia acumulada:

- Ajustar B078 = 01 y presionar la tecla STR del operador digital.
- Configurar una entrada inteligente como [KHC] (opción = 53). Poner en ON la entrada para borrar el valor acumulado.

Cuando B079 se ajusta = 1000, la potencia acumulada llega al valor de 999000 kW/h.

Código	53
Símbolo	[KHC]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	B078, B079
Ajustes de monitoreo	D015
Defecto	Requiere configurar

Velocidad Servo

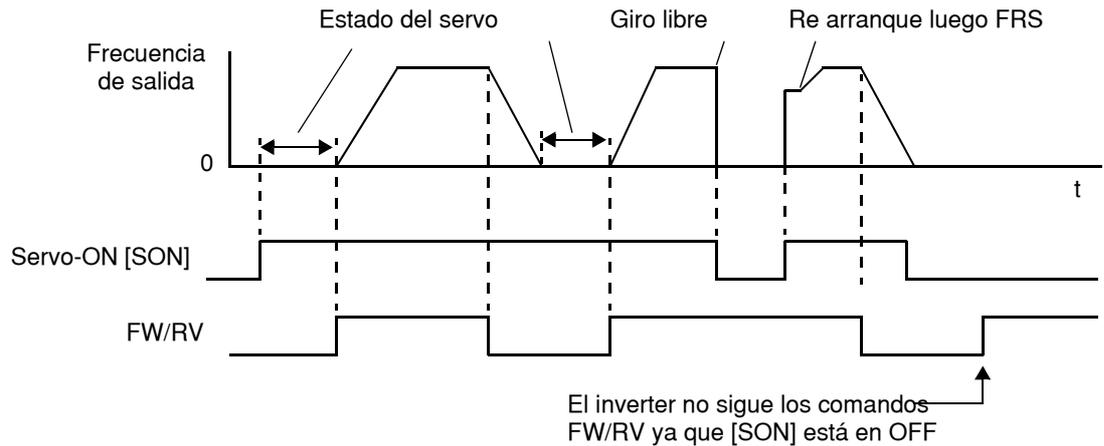
Esta función permite ajustar un estado de velocidad del inverter por medio de un terminal de entrada durante la operación. Esta función está disponible cuando se usa A044=05 *control vectorial con sensor* como característica V/f.

Código	54
Símbolo	[SON]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	A044
Defecto	Requiere configurar

Para usar esta función, asignar el código 54 a un terminal inteligente de entrada. Activar luego el terminal, el inverter aceptará el comando sólo cuando el terminal [SON] esté en ON.

Si el terminal [SON] pasa a OFF durante la operación del inverter, éste entra en el modo FRS (giro libre). Si el termina [SON] pasa a ON otra vez, el inverter re arranca el motor de acuerdo a la función B088, Modo re arranque después de FRS.

El inverter no permite asignar los terminales [SON] y [FOC] (función forzada) al mismo tiempo. Si ambos son asignados al mismo tiempo, el [FOC] tiene prioridad (opera normalmente) y la función [SON] no está disponible.



Corriente Forzada

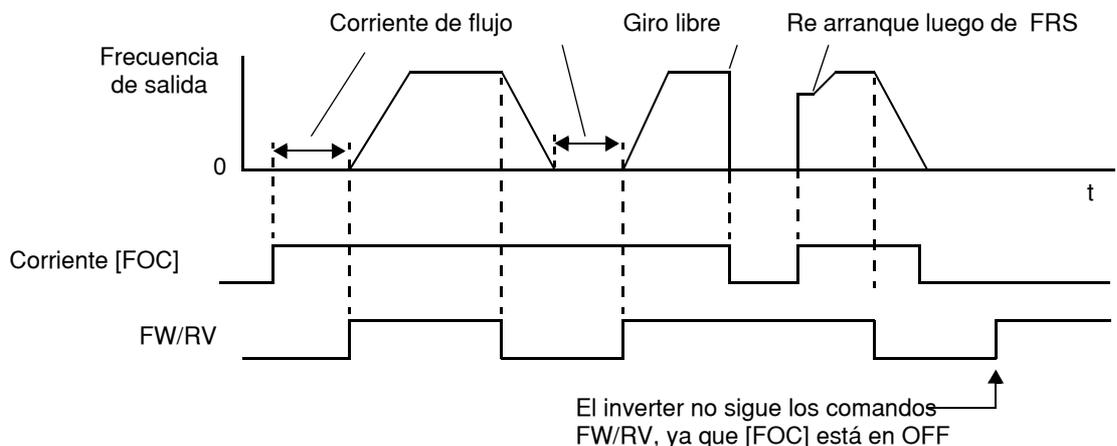
La función corriente forzada aplica una corriente de excitación para pre formar el flujo magnético del motor. La función forzado está disponible cuando uno de los siguientes modos de control vectorial se configura para el inverter:

Código	55
Símbolo	[FOC]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	A044, A244
Defecto	Requiere configurar

- A044 = 03 control vectorial sin sensor
- A044 = 04 control vectorial con dominio de 0Hz
- A044 = 05 control vectorial con sensor

Para usar el forzado de corriente, asignar el código 55 a un terminal inteligente de entrada. Luego de asignar la entrada, el inverter aceptará un comando de operación sólo cuando el terminal [FOC] está en ON.

Si el terminal [FOC] pasa a OFF durante la operación del inverter, la salida pasa al modo FRS (giro libre del motor). Si el terminal [FOC] pasa a ON otra vez, el inverter re arranca al motor de acuerdo a la función B088, Re arranque luego del Modo FRS.



Entradas de Propósitos Generales 1-8

Referirse al Manual de Instrucciones de "Easy Sequence" para saber como configurar las entradas de propósitos generales MI1 a MI8.

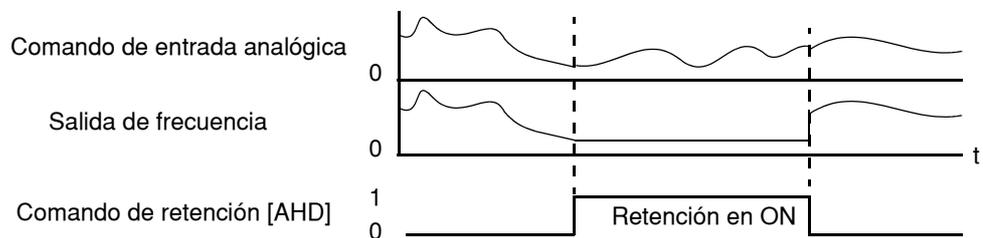
Código y Símbolo	56=[MI1]
	57=[MI2]
	58=[MI3]
	59=[MI4]
	60=[MI5]
	61=[MI6]
	62=[MI7]
	63=[MI8]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	Ver Easy Sequence
Defecto	Requiere configurar

Retención del Comando Analógico

Esta función hace que el inverter muestree y retenga la entrada analógica. La operación de retención comienza cuando la entrada inteligente [AHD] (código 65) pasa a ON. Mientras el terminal [AHD] está en ON, la función Up/Down usa el nivel de la entrada como referencia de velocidad. Ajustar el parámetro C101 (memoria del Up/Down) = 01 para almacenar la última frecuencia ajustada por el UP/DWN.

Código	65
Símbolo	[AHD]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	C101
Defecto	Requiere configurar

Si se apaga y enciende el inverter (OFF y ON) o se activa el terminal de reset [RS] (ON y OFF) mientras el comando [AHD] está en ON, el dato retenido al momento de apagar el inverter o pulsar el reset será el usado.



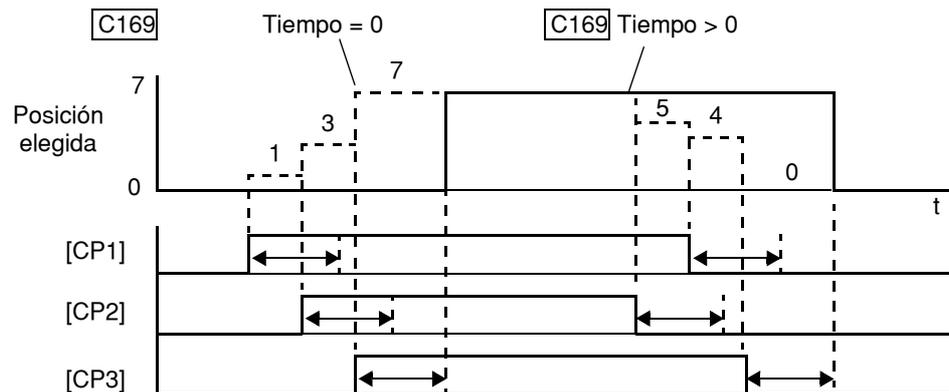
Selección de la Posición de Multi etapa 1, 2 y 3

Tres multi etapas de posición pueden ser seleccionadas a través de un código binario de 8 pasos, P060 a P067. La entrada [CP1] es LSB; [CP3] es MSB. Si no se selecciona entrada de posición, P060 se transforma en la posición por defecto.

Código y Símbolo	66=[CP1]	Función	Multi-Posición	Función		
	67=[CP2]			[CF3]	[CF2]	[CF1]
	68=[CP3]					
Válido para	[1] a [8]	P060	Ajuste de posición 0	0	0	0
Ajustes requeridos	P060 a P067, C169	P061	Ajuste de posición 1	0	0	1
Defecto	Requiere configurar	P062	Ajuste de posición 2	0	1	0
		P063	Ajuste de posición 3	0	1	1
		P064	Ajuste de posición 4	1	0	0
		P065	Ajuste de posición 5	1	0	1
		P066	Ajuste de posición 6	1	1	0
		P067	Ajuste de posición 7	1	1	1

Las tres entradas de multi posición [CF1, [CF2] y [CF3] están codificadas en binario. Cuando más de una entrada cambia para seleccionar posición, la transición podría ser muy rápida y no seleccionar la posición deseada. Para evitar este problema, se puede fijar un tiempo. El parámetro C169 ajusta el tiempo de demora que se aplica para uniformar las tres entradas. Opera según el siguiente proceso:

- El tiempo determinado se inicializa al activar la entrada. La transición aún no se reflejó en la salida.
- El tiempo se vuelve a inicializar si una transición se produce antes que expire el tiempo.
- Cuando el tiempo expira, el estado de la tres entradas se transfiere a la salida (para generar la nueva posición, P060 a P067).



Notar que tiempos excesivamente largos reducirán la respuesta general de las entradas de posición.

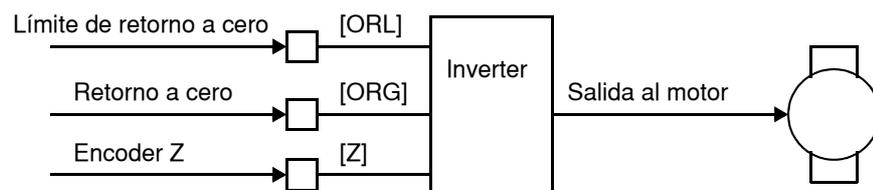
Función de Retorno a Cero

Código y Símbolo	69=[ORL] 70=[ORG]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	P068, P069, P070, P071
Defecto	Requiere configurar

Una operación de retorno a cero ocurre cuando el motor mueve la carga hasta una posición particular. A través del parámetro P068, se puede elegir una de tres posibles formas de retorno a cero. El parámetro P069 elige la dirección de búsqueda. El *pulso de entrada cero* (también llamado *zona de entrada*) da la señal de arriba a la posición.

Código	Función	Dato	Descripción
P068	Selección del modo de retorno	00	Baja velocidad
		01	Alta velocidad 1
		02	Alta velocidad 2
P069	Selección de la dirección de retorno	00	Directa
		01	Reversa

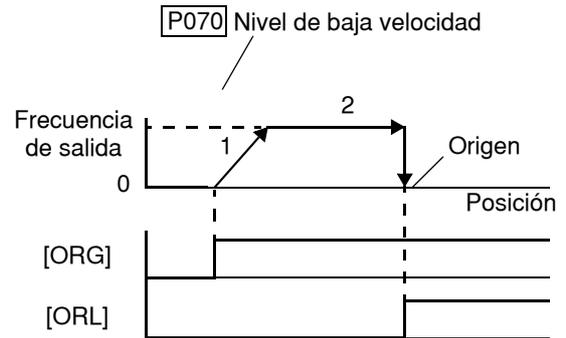
Generalmente (o por buena práctica) se realiza el retorno a la posición cero luego de cada alimentación del inverter. Es posible que un corte de alimentación ocurra antes de retornar a la posición cero, o que una fuerza externa mueva la carga cuando el inverter está en OFF. Si no se hace un retorno a cero luego de alimentar el inverter, éste puede asumir como tal a la posición en que se encuentra actualmente el sistema.



Los tres modos disponibles de retorno a cero difieren en la velocidad de búsqueda de la posición de origen y la dirección y la entrada límite de la transición (o pulso del encoder, si se usara) causando la parada. Elegir el modo que mejor satisfaga su aplicación.

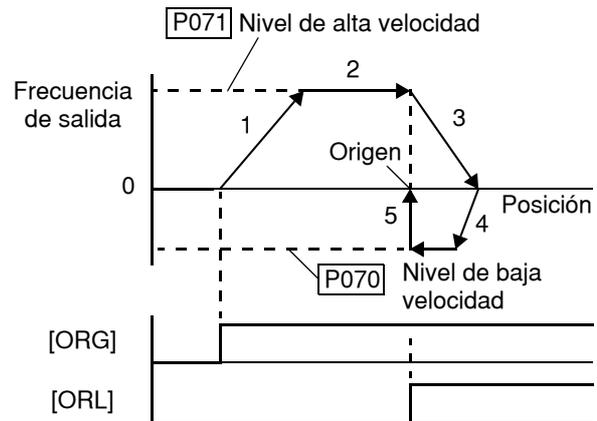
Retorno a baja velocidad:

1. El motor acelera según el tiempo de aceleración fijado hasta la posición cero
2. El motor gira a baja velocidad
3. El inverter detiene el motor cuando se da la señal [ORL] en ON



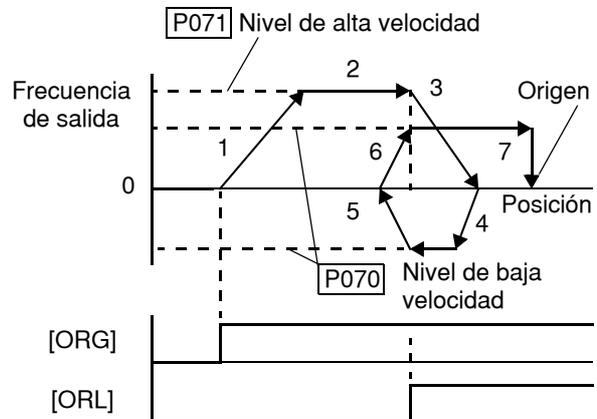
Retorno a alta velocidad 1:

1. El motor acelera según el tiempo de aceleración fijado hasta la posición cero
2. El motor gira a alta velocidad
3. El inverter detiene el motor cuando se da la señal [ORL] en ON
4. El motor gira en reversa a baja velocidad hasta cero
5. El inverter para el motor y ajusta al valor cero cuando la señal [ORL] pasa a OFF



Retorno a alta velocidad 2:

1. El motor acelera según el tiempo de aceleración fijado hasta la posición cero
2. El motor gira a alta velocidad
3. El motor comienza a desacelerar cuando la señal [ORL] pasa a ON
4. El motor gira en reversa a baja velocidad hasta cero
5. El motor desacelera y para cuando la señal [ORL] pasa a OFF
6. El motor acelera en directa a baja velocidad hasta el nivel cero
7. El inverter para el motor y ajusta al valor cero cuando la señal [Z] se presenta

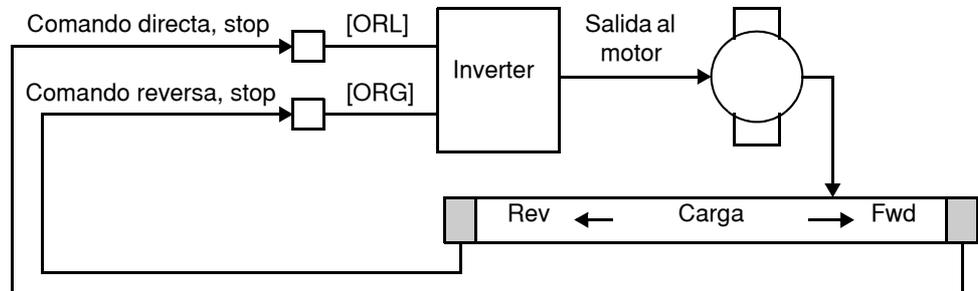


Directa/Reversa Stop

La función directa/reversa parada, previene el movimiento de la carga fuera del rango de posición deseado. El final de la carrera en cada dirección debe hacer pasar a ON las entradas [FOT] o [ROT]. Se emplea normalmente un límite de carrera o un contacto de proximidad para generar las señales.

Código y Símbolo	71=[FOT]
	72=[ROT]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	ninguno
Defecto	requiere configurar

Si la entrada [FOT] pasa a ON durante el giro en directa (o [ROT] pasa a ON durante el giro en reversa), el inverter limita el torque del motor a 10% en la dirección en que se está moviendo.

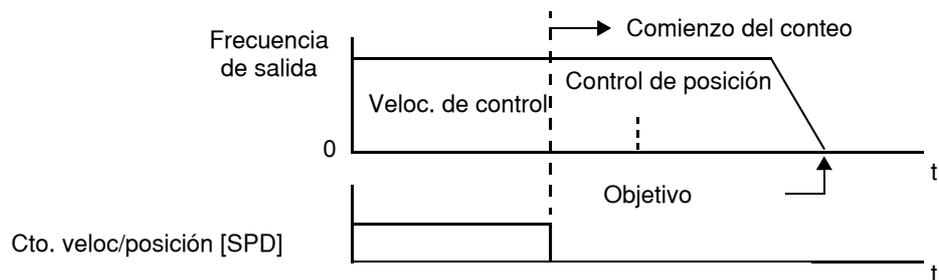


Control de Selección Veloc/ Posición

Cuando el terminal [SPD] pasa a ON se ejecuta el control de velocidad mientras está presente el modo de posición absoluta. El sentido de giro depende del comando (FWD o REV). Cuando se cambia de control de velocidad a control de posición, verificar el signo del valor de la operación del comando ajustado.

Código	73
Símbolo	[SPD]
Válido para	[1] a [8]
Ajustes requeridos	A044=05, P012
Defecto	Requiere configurar

Mientras el terminal [SPD] está en OFF, la posición de conteo actual permanece en cero. Si en terminal [SPD] pasa a OFF durante la operación del motor, el comando de control de posición existe y comienzan los pulsos de conteo, se arranca de posición cero. Si el valor objetivo de posición es también cero, el inverter detiene al motor en esa posición. De otra forma, la rotación continua hasta que el motor llega a la posición objetivo.



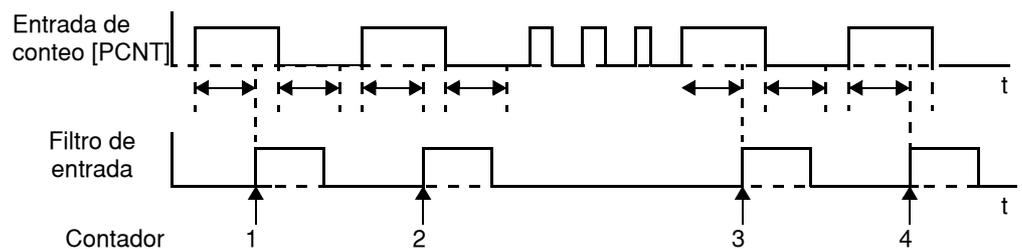
Señal de Conteo de Pulsos

La entrada inteligente contadora de pulsos [PCNT] puede contar un tren de pulsos de hasta 100 Hz. (Para aplicaciones de alta velocidad se debe usar la tarjeta adicional con entrada para encoder.) La visualización de los pulsos contados se aprecia en D028. El valor acumulado de pulsos no puede ser almacenado en un parámetro o registro separado. Se pone a cero cuando el inverter se alimenta o se aplica el reset. También se puede usar la entrada [PCC] Borrado de Pulsos Acumulados.

Código y Símbolo	74=[PCNT]
	75=[PCC]
Válido para	[1] a [8]
Visualiz. Ajustes	D028
Defecto	Requiere configurar

La resolución de frecuencia de la entrada de pulsos puede ser calculada según la fórmula abajo (asumiendo un ciclo de actividad del 50%). No usar frecuencias más altas que la calculada.

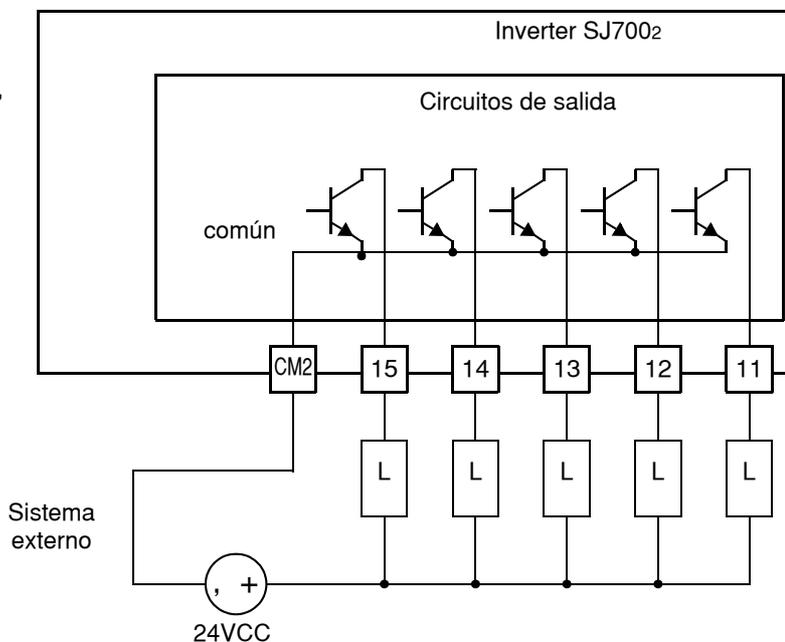
Resolución de frecuencia (Hz) = 250 / ajuste deseado (C160 a C168) + 1
 Ejemplo: Cuando el tiempo de respuesta es = 1, la resolución será = 125 Hz



Uso de los Terminales Inteligentes de Salida

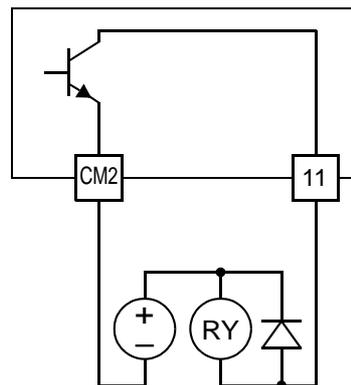
Los terminales inteligentes de salida se pueden programar al igual que los terminales de entrada. El inverter tiene varias funciones de salida que se pueden asignar individualmente a las cinco salidas físicas. Cuatro de ellas son a colector abierto y la tercera es el relé de alarma (C como común y contactos normal cerrado y normal abierto). El relé está asignado a la alarma por defecto, pero se pueden asignar otras funciones como a las salidas de colector abierto.

Salidas a colector abierto tipo "sink"



IDEA: Cada transistor de salida puede manejar hasta 50mA. Nosotros recomendamos que se use una fuente externa como se ve en la figura. Esta debe ser capaz de proporcionar al menos 250 mA para manejar la plena carga de todas las salidas.

Para cargas de más de 50mA, usar relés externos. Asegurarse de colocar diodos en reversa en paralelo con la bobina a fin de eliminar las sobre tensiones generadas por ellas al abrirse el relé.

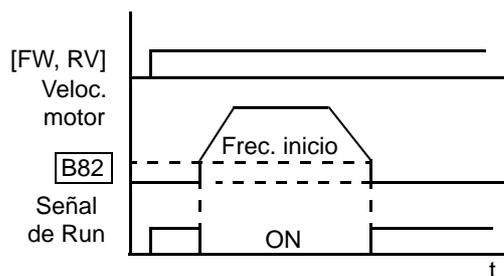


Señal de Run

Código	00
Símbolo	[RUN]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	(ninguno)
Defecto	[12]

Cuando se seleccione [RUN] en uno de los terminales de salida, el inverter la activará cuando esté en Modo Run. La salida lógica está activa a bajo nivel siendo del tipo a colector abierto. (Las salidas tienen un terminal común).

El diagrama de tiempos de la derecha muestra la operación de la señal de Run en forma detallada. La salida [RUN] se activará cuando la frecuencia del inverter excede el valor especificado en el parámetro B082. La frecuencia de inicio es el valor a que arranca el inverter.



NOTA: Si se va a usar una salida inteligente comandando un relé, asegurarse de usar un diodo en oposición en paralelo con la bobina. Esto prevendrá el pico negativo de tensión que se produce al desconectar el relé, dañando la salida a colector abierto del inverter.

Señales de Arribo a Frecuencia

Código y Símbolo	01=[FA1]
	02=[FA2]
	06=[FA3]
	24=[FA4]
	25=[FA5]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	F001 para FA1
	C042 y C043 para FA2 y FA3
	C045 y C046 para FA4 y FA5
Defecto	[11]=[FA1]
Otros terminales	Requiere configurar

El grupo de salidas de *Arribo a Frecuencia* ayuda a coordinar los sistemas externos con el perfil de velocidad del inverter. Como su nombre lo indica, la salida [FA1] cambia a ON cuando el inverter *arriba a la frecuencia* ajustada (parámetro F001). La salida [FA2] a [FA5] actúan en aceleración o desaceleración para incrementar la flexibilidad del sistema. Por ejemplo, Ud. puede hacer que la salida cambie a ON a un valor de frecuencia durante la aceleración y pase a OFF a un valor de frecuencia diferente para la desaceleración. Las transiciones tienen una histéresis para evitar la incertidumbre cerca de la zona de cambios.

Símbolo	Nombre	Descripción
FA1	Arribo a frecuencia tipo 1, a velocidad constante	ON cuando el motor está a la frecuencia ajustada en F001
FA2	Arribo a frecuencia tipo 2, sobre frecuencia	ON cuando la salida está a/o sobre el umbral 1 ajustado en (C042) durante la aceleración
FA3	Arribo a frecuencia tipo 3, a frecuencia	ON cuando la salida está al umbral 1 ajustado en (C042) durante la aceleración o a C043 durante la desaceleración
FA4	Arribo a frecuencia tipo 4 – sobre frecuencia (2)	ON cuando la salida está a/o sobre el umbral 2 ajustado en (C045) durante la aceleración
FA5	Arribo a frecuencia tipo 5 – a frecuencia (2)	ON cuando la salida está al umbral 2 ajustado en (C045) durante la aceleración o a C046 durante la desaceleración

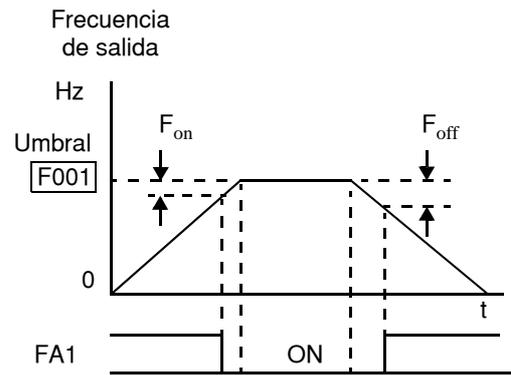
Notar lo siguiente:

- Para muchas aplicaciones Ud. necesitará usar sólo uno o dos tipos de arribo a frecuencia (ver ejemplos). No obstante, es posible asignar a los cinco terminales las funciones [FA1] a [FA5].
- Para cada umbral de arribo a frecuencia, la salida pasa a ON anticipadamente al valor elegido en aprox. 1% de la frecuencia máxima ajustada en el inverter.
- La salida pasa a OFF con una demora de 2% de la frecuencia máxima cuando el valor cae debajo del umbral ajustado.

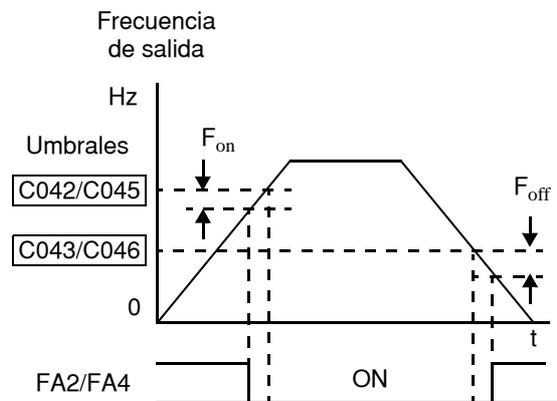
El Arribo a Frecuencia [FA1] usa la frecuencia de salida normal (parámetro F001) como umbral de conmutación. En la figura de la derecha, se ve que el inverter acelera hasta la frecuencia ajustada, la que sirve como umbral para [FA1]. Los parámetros F_{on} y F_{off} ilustran la histéresis que evita la zona de incertidumbre en derredor del umbral.

- F_{on} es 1% de la máx. frecuencia de salida
- F_{off} es 2% de la máx. frecuencia de salida

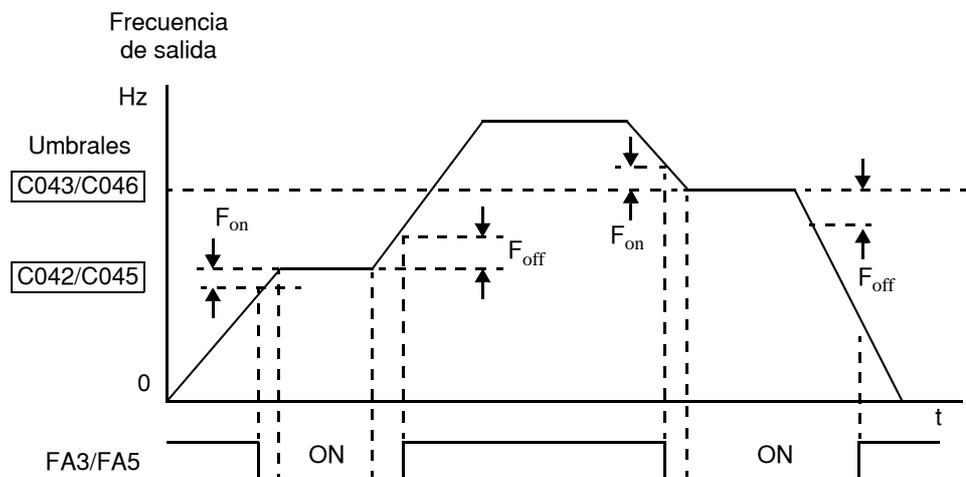
La histéresis hace que el ON se de ligeramente *antes* que el umbral y el OFF ligeramente *después* del umbral. Los valores de 1% y 2% también se aplican según lo explicado anteriormente.



El Arribo a Frecuencia [FA2] y [FA4] trabajan de la misma forma, pero usa dos umbrales diferentes, según se ve en la figura de la derecha. Esto proporciona umbrales separados para la aceleración y la desaceleración obteniéndose más flexibilidad que en [FA1]. [FA2] usa C042 para determinar el umbral en aceleración y C045 para el umbral de desaceleración. [FA4] usa C043 y C046 respectivamente para los umbrales. Al tener diferentes umbrales de aceleración y desaceleración se obtiene una función de salida asimétrica. Igualmente, se puede usar el mismo valor para ambos umbrales.

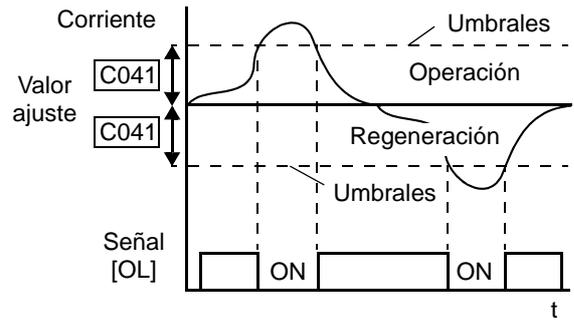


Los Arribos a Frecuencia [FA3] y [FA5] usan los mismos parámetros de umbrales que [FA2] y [FA4], pero operan ligeramente diferente. Ver diagrama abajo. Luego que la frecuencia llega al primer umbral durante la aceleración y pasa a ON [FA3] o [FA5], pasando a OFF nuevamente cuando la frecuencia crece otra vez. Los segundos umbrales trabajan en forma similar durante la desaceleración. De esta manera, se tienen pulsos separados de ON/OFF para aceleración y desaceleración.



Señal de Aviso de Sobre Carga

Cuando la corriente de salida excede el valor deseado, el terminal [OL] o el [OL2] pasa a ON. El parámetro C041 (o C111 respectivamente) ajusta el umbral de disparo. El circuito de detección de sobre carga trabaja tanto en operación normal del motor como en regeneración. El circuito de salida trabaja con colector abierto y se activa a bajo nivel..



Código y Símbolo	03=[OL]
	26=[OL2]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	C041, C111
Defecto	Requiere configurar

Símbolo	Nombre	Descripción
OL	Señal de Aviso de Sobre Carga (1)	ON cuando la corriente de salida es mayor al umbral ajustado (C041)
OL2	Señal de Aviso de Sobre Carga (2)	ON cuando la corriente de salida es mayor al umbral ajustado (C111)

Notar lo siguiente:

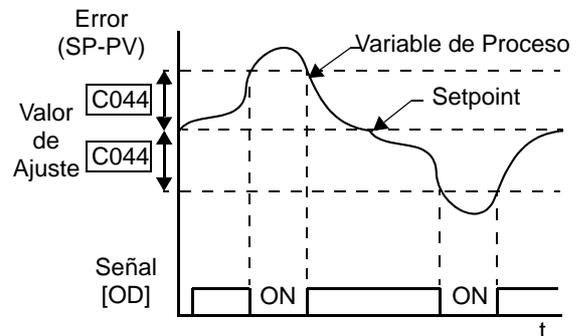
- El valor por defecto es 100%. Para cambiar este valor trabajar con C041 o C111 (nivel de sobre carga).
- La exactitud de esta función es la misma que la de la función de monitoreo de corriente de salida, terminal [FM] (ver “Operación de las Salidas Analógicas” en pág 4-66).



NOTA: Si se va a usar una salida inteligente comandando un relé, asegurarse de usar un diodo en oposición en paralelo con la bobina. Esto prevendrá el pico negativo de tensión que se produce al desconectar el relé, dañando la salida a colector abierto del inverter.

Control de Desviación del Lazo PID

El error del lazo PID está definido como una magnitud (valor absoluto) de la diferencia entre el valor ajustado (Set Point) y la variable de proceso (Valor Actual). Cuando la magnitud del error excede el valor ajustado en C044, el terminal [OD] cambia a ON. Referirse a “Operación del Lazo PID” en pág 4-75.



Código	04
Símbolo	[OD]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	C044
Defecto	Requiere configurar



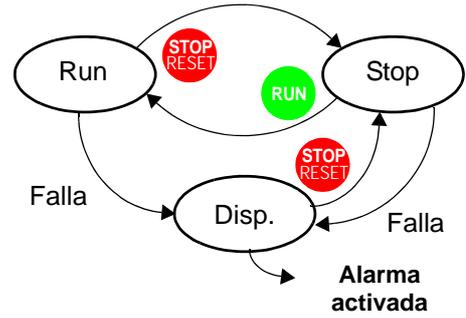
NOTA: Si se va a usar una salida inteligente comandando un relé, asegurarse de usar un diodo en oposición en paralelo con la bobina. Esto prevendrá el pico negativo de tensión que se produce al desconectar el relé, dañando la salida a colector abierto del inverter.

Señal Alarma

Código	05
Símbolo	[AL]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	C026, C036
Defecto	Relé [AL0], [AL1], [AL2]

La señal de alarma se activa cuando ocurre una falla y el equipo entra en el Modo Disparo (ver diagrama a la derecha). Cuando se cancela la falla la señal se desactiva.

Se debe hacer una distinción entre la *señal* de alarma AL y los *contactos* del relé de alarma [AL0], [AL1] y [AL2]. La señal AL es una función lógica posible de asignar a las salidas a colector abierto de los terminales [11] o [15] o al relé. Lo más común (por defecto) es usar el relé para AL, como están marcados sus terminales. Usar una salida a colector abierto (terminales [11] o [15]) para señales de baja corriente o para energizar un relé (50 mA máximo). Usar la salida a relé para una interfase de alta tensión y corriente (10 mA mínimo). Notar lo siguiente:



- Si el relé está configurado como NC, se debe tener en cuenta que habrá una demora de al menos 2 seg. luego de alimentar el equipo antes que su contacto se cierre.
- Los terminales [11] a [15] son salidas a colector abierto, de forma tal que las especificaciones de [AL] son diferentes a la de los terminales [AL0], [AL1], [AL2].
- Cuando se corta la alimentación del inverter la señal de alarma se valida durante todo el tiempo que está alimentado el circuito.
- La señal de salida tiene una demora (300ms nominal) desde la ocurrencia de la alarma.
- Las especificaciones de los contactos del relé están en “Especificaciones de Control y Conexiones Lógicas” en pág 4-10. Los diagramas de contactos para las distintas condiciones se presentan en la tabla siguiente.

Los terminales de salida de alarma operan por defecto según se ve abajo a la izquierda. La lógica de contactos puede ser invertida según se ve abajo a la derecha por medio del parámetro C036. Los contactos normal abierto y cerrado del relé, usan el término “normal” significando que el inverter tiene alimentación y está en Modo Run o Stop. Los contactos del relé cambian de posición cuando el inverter para al Modo Disparo.

Contactos N.C. (luego de la inicialización)					Contactos N.A. (invertidos por C036)				
En operación normal		Cuando está en alarma o el inverter apagado			En operación normal o con el inverter apagado		Cuando ocurrió una alarma		
Contacto	Alim.	Estado Run	AL0-AL1	AL0-AL2	Contacto	Alim.	Estado Run	AL0-AL1	AL0-AL2
N.C. (luego de inicial., C036=01)	ON	Normal	Cerrado	Abierto	N.A. (ajust. C036=00)	ON	Normal	Abierto	Cerrado
	ON	Disp.	Abierto	Cerrado		ON	Disp.	Cerrado	Abierto
	OFF	-	Abierto	Cerrado		OFF	-	Abierto	Cerrado

Señal de Sobre Torque

La función de sobre par [OTQ] pasa a ON cuando el valor estimado del par de salida del motor se incrementa a más de un valor arbitrariamente ajustado. Notar que la función de limitación de par, cubierta en “Limitación de Torque” en pág 4-30, limita el par durante ciertas condiciones de operación. En cambio, la característica de sobre par, controla el par pasando a ON la salida [OTQ] si es que el par supera el umbral ajustado por el usuario. La función [OTQ] es válida sólo en el Control Vectorial sin Sensor, Control Vectorial sin Sensor con dominio de 0-Hz o Control Vectorial con Sensor. No usar esta característica si no es con alguna de estos modos.

Código	07
Símbolo	[OTQ]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	C055, C056, C057, C058 A044 = 03 o 04 o 05
Defecto	[14]

Código	Función/Descripción	Rango
C055	Valor de sobre torque, tracción en directa	0 a 200%
C056	Valor de sobre torque, regeneración en reversa	0 a 200%
C057	Valor de sobre torque, tracción en reversa	0 a 200%
C058	Valor de sobre torque, regeneración en directa	0 a 200%
C021 a C025	Terminales inteligente de salida [11] a [15]	07

Falta Instantánea de Energía/Señal de Baja Tensión

Una falta instantánea de tensión (pérdida completa) o baja tensión (pérdida parcial) en la alimentación del inverter, puede darse sin salida de servicio. La serie SJ7002 de inverters puede ser configurado para responder a estas condiciones por diferentes caminos. Se puede seleccionar que el inverter dispare o re arranque ante una falta de tensión o ante la pérdida parcial de ella. La condición de re arranque se selecciona a través del parámetro B001..

Código y Símbolo	08=[IP] 09=[UV]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	B001, B002, B003, B004, B005, B007
Defecto	Requiere configurar

Símbolo	Nombre	Descripción
IP	Falta Instantánea de Tensión	ON cuando el inverter detecta una pérdida de alimentación
UV	Condición de baja tensión	ON cuando la tensión es menor al rango especificado

Cuando está habilitada, la Función Re arranque opera de la siguiente manera:

Condición de Baja tensión: – Cuando ocurre una pérdida instantánea de tensión o una condición de baja tensión el inverter intentará re arrancar 16 veces. Se producirá la condición de disparo en el intento número 17, el que se libera mediante la tecla Stop/Reset. Cuando se conecta la alimentación [Ro]-[To] a CC [P]-[N], se podría detectar baja tensión y sacar de servicio el equipo. Si esto no es deseable, ajustar B004 a 00 o 02.

Condición de sobre corriente/tensión – Si la Función Re arranque está seleccionada, ante una condición de sobre corriente o sobre tensión, el equipo intentará re arrancar 3 veces. Se producirá la condición de disparo en el intento número 4. Usar el parámetro B004 para seleccionar la condición de respuesta ante las condiciones mencionadas.

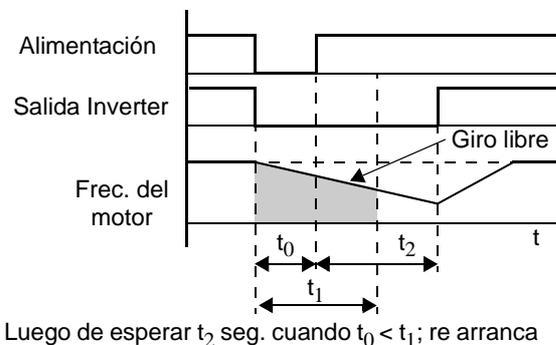
Si se produjera un disparo por sobre tensión o sobre corriente durante la desaceleración y se mostrara un error (E16), el inverter pasará a giro libre del motor. En este caso el tiempo de desaceleración es más largo.

Usar los parámetros listados abajo para definir la Falta Instantánea de Tensión y la Señal de Baja Tensión.

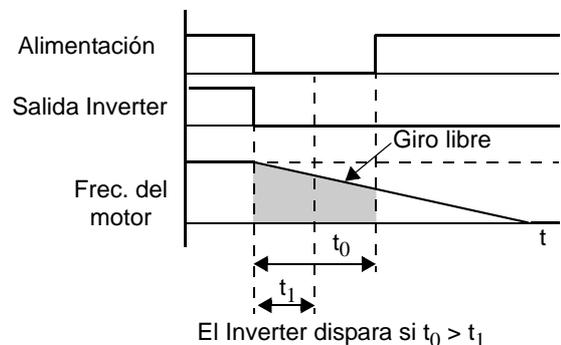
Código	Función	Rango	Descripción
B001	Selección del modo de re arranque	00	Salida de alarma, re arranque deshabilitado
		01	Re arranque a 0 Hz
		02	Re arranque luego de igualar la velocidad del motor
		03	Re arranque luego de igualar la velocidad del motor, desacelerando hasta parar y luego disparando la alarma
B002	Tiempo de espera a la baja/falta de tensión	0.3 a 1.0 seg.	Es el tiempo que puede estar el inverter con baja tensión sin salir de servicio. Si la baja tensión persiste por más tiempo, el inverter saldrá de servicio, aún cuando se haya seleccionado re arranque. Si el tiempo es menor el inverter re arrancará.
B003	Tiempo de espera al re arranque	0.3 a 100 seg.	Tiempo de demora antes de re arrancar el motor, luego de recuperada la tensión
B004	Habilitación de la alarma ante una falta instantánea de tensión	00	Deshabilitada
		01	Habilitada
		02	Deshabilitada durante la parada y rampa de parada
B005	Número de re arranques ante una falta/baja tensión antes de disparar	00	Re arranca 16 veces
		01	Re arranca siempre
B007	Umbral de frecuencia de re arranque	0.00 a 400.0 Hz	Si la frecuencia del motor es menor a este valor, re arrancará desde 0 Hz

En el ejemplo siguiente, t_0 = tiempo de falta instantánea de tensión, t_1 = tiempo de espera a la baja/falta de tensión (B002) y t_2 = tiempo de espera al re arranque (B003)..

Ejemplo 1: Falla dentro de los límites, reasume

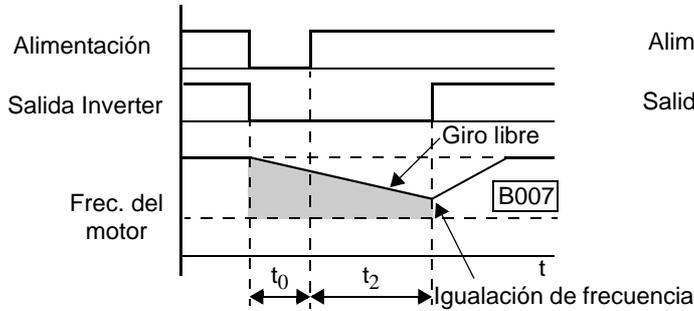


Ejemplo 2: Falla mayor al tiempo límite; dispara



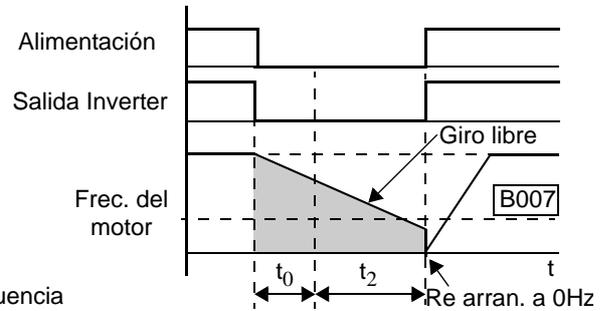
Los ejemplos 3 y 4 muestran la respuesta del inverter según su configuración. La igualación de frecuencia es posible si la frecuencia del inverter es mayor al valor B007. El inverter lee la velocidad y dirección del motor. Si la velocidad es mayor que la ajustada en (B007) el inverter esperará hasta que las velocidades se iguales antes de comandar el motor (ejemplo 3). Si la velocidad del motor es menor a la especificada para re arrancar, el inverter esperará el tiempo t_2 ajustado en B003 y re arrancará desde 0 Hz (ejemplo 4). La pantalla mostrará "0000" durante el evento de igualación de frecuencia.

Ejemplo 3: El motor reasume vía igualación de frec.



Frec. del motor > B007, valor en t_2

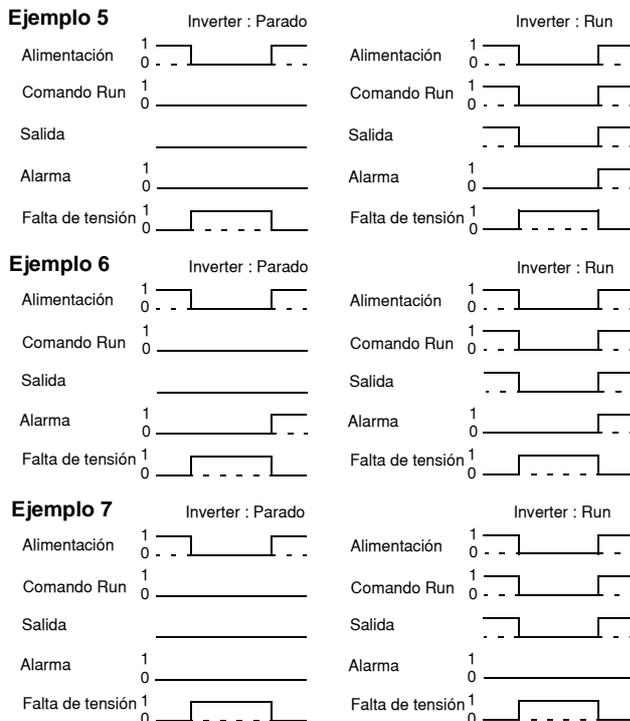
Ejemplo 4: El motor re arranca desde 0Hz



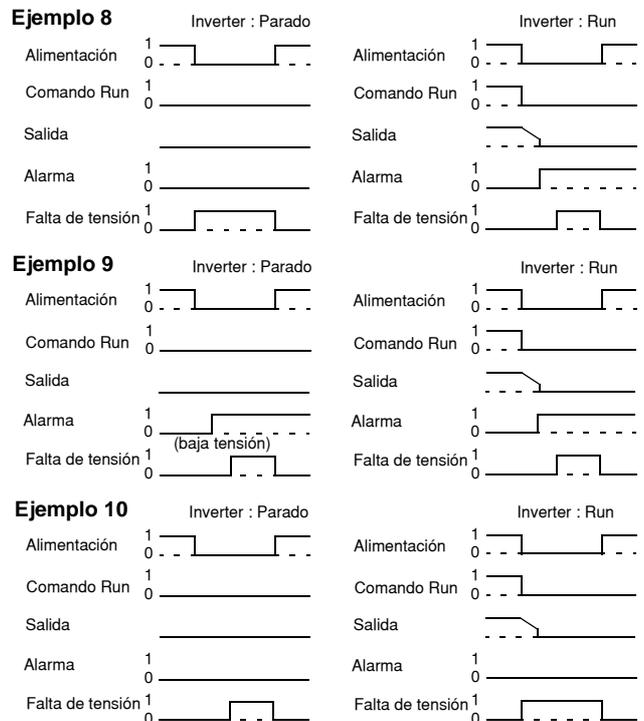
Frec. del motor < B007, valor en t_2

En el diagrama debajo se muestran distintas condiciones de respuesta ante la Falta Instantánea de Tensión y la Alarma. Usar B004 para habilitar/deshabilitar la alarma ante una falta instantánea / baja tensión. La alarma continuará mientras la tensión de control esté presente, aún cuando el motor se haya parado. Los ejemplos 5 a 7 corresponden al cableado normal del circuito de control del inverter. Los ejemplos 8 a 10 corresponden al cableado del circuito de control para desaceleración controlada ante una falta de alimentación (ver "Desacel. Controlada y Alarma p/Pérdida de Alim." en pág 4-4).

Operación ante una falta instantánea de tensión con conexión normal de R0-T0



Operación ante una falta instantánea de tensión con conexión de R0-T0 a P-N



Señal de Límite de Torque

Código	10
Símbolo	[TRQ]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	B040... si B040=00 luego ajustar B041, B042, B043, B044
Defecto	Requiere configurar

La salida Límite de Torque [TRQ] trabaja en conjunto con la función de limitación de torque de los terminales inteligentes de entrada presentada en esta sección. La función de limitación de torque actúa en base al criterio seleccionado en el parámetro B040. Cuando ocurre la limitación de torque la salida [TRQ] pasa a ON, luego va a OFF automáticamente cuando él para cae debajo del límite especificado. Ver “Limitación de Torque” en pág 4-30 en la sección de terminales inteligentes de entrada.

Señal de Tiempo de Run / Tiempo de Alimentación Cumplido

Código y Símbolo	11=[RNT] 12=[ONT]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	B034
Defecto	Requiere configurar

La serie de inversers SJ7002 tiene una función que aloja el tiempo acumulado de Run y de equipo alimentado en horas. Usted puede ajustar los umbrales de estos temporizadores. Una vez alcanzado estos valores un terminal de salida pasará a ON. Una aplicación típica de esta función es en mantenimiento preventivo. Una alerta visual o auditiva indicará la necesidad de servicio, calibración, etc.

Símbolo	Nombre	Descripción
RNT	Tiempo en Run	ON cuando el tiempo acumulado de Run superó el valor ajustado en (B034)
ONT	Tiempo de alimentación	ON cuando el tiempo acumulado de alimentación superó el valor ajustado en (B034)

Las dos salidas [RNT] y [ONT] trabajan con el mismo umbral B040. Típicamente, se puede usar [RNT] o [ONT] solamente—no, ambas al mismo tiempo. Estas salidas son suficientes para notificar que el tiempo para mantenimiento preventivo ha expirado.

Señales de Advertencia Térmica

Código	10
Símbolo	[THM]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	C061
Defecto	Requiere configurar

El propósito del ajuste del nivel térmico electrónico es proteger al motor contra sobre temperatura y sobre carga. El ajuste se basa en la corriente nominal del motor. El inverter calcula el nivel térmico basado en el valor eficaz de la corriente del motor integrado en el tiempo transcurrido en ese nivel. Esta característica permite que el motor opere por cortos períodos de tiempo dando lugar al enfriamiento.

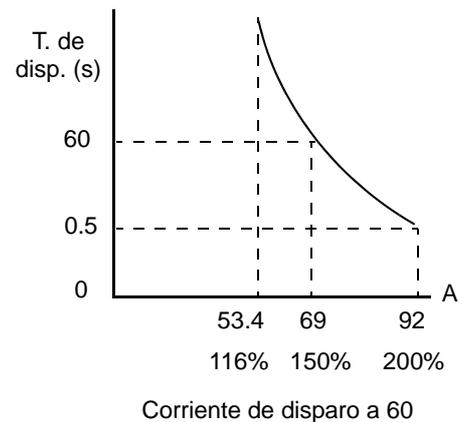
La Salida de Advertencia Térmica [THM] pasa a ON antes que el inverter salga de servicio por protección térmica. Se puede ajustar un único nivel de protección térmica para cada perfil de motor, según se ve abajo.

Función Código	Función/Descripción	Rango	
B012/B212 / B312	Ajuste del nivel térmico electrónico (calculado en base a la corriente de salida del inverter)	Rango: 0.2 * I nominal a 1.2 * I nominal	
B013/B213 /B313	Característica térmica electrónica (usa el ajuste que más se ajuste a su carga)	00	Torque reducido
		01	Torque constante
		02	Ajuste libre

- La función de sobre carga térmica electrónica usa la corriente de salida y el tiempo para calcular el calentamiento del motor. Usando el parámetro C061, se puede ajustar el umbral de 0 a 100% del nivel de disparo que pone en ON el terminal de salida inteligente [THM].
- La entrada al inverter por termistor es una función separada de la función térmica electrónica. Tiene su propio umbral y causa el disparo particular por termistor.

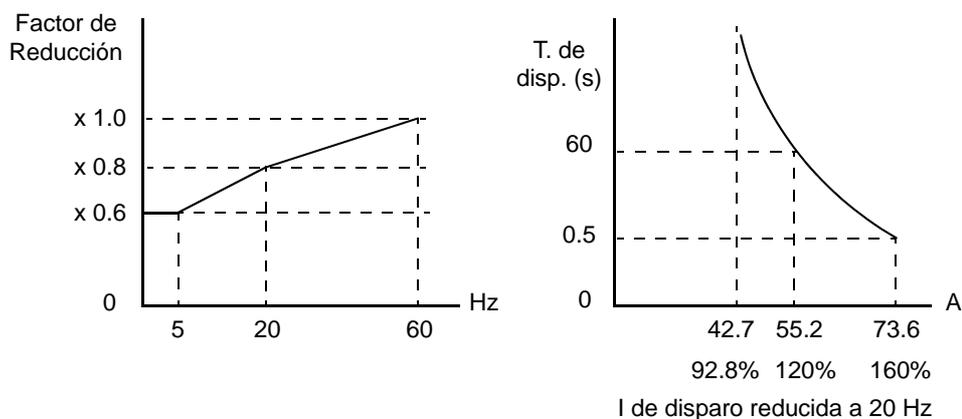
Por ejemplo, supongamos que tenemos un inverter modelo SJ700-110LFE2. La corriente nominal del motor es de 46A. El rango de ajuste es (0.2 * 46) a (1.2 *46), o 9.2A a 55.2A. Para el ajuste de B012=46A (corriente al 100%), se aplica la figura de la derecha.

La característica térmica electrónica ajusta la forma en que el inverter calculará el calentamiento basado en el tipo de control de par usado.

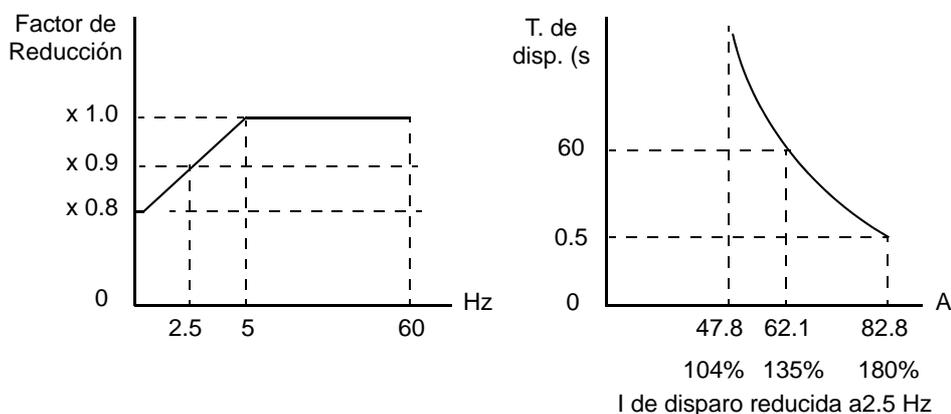


PRECAUCION: Cuando el motor gira a baja velocidad, el efecto del ventilador incorporado decrece.

Característica de Torque Reducido – El ejemplo mostrado debajo, presenta los efectos de la curva característica de torque reducido (por ejemplo motor y corriente nominal). A 20Hz, la salida de corriente se ve afectada por el factor 0.8 para dar el tiempo de disparo.



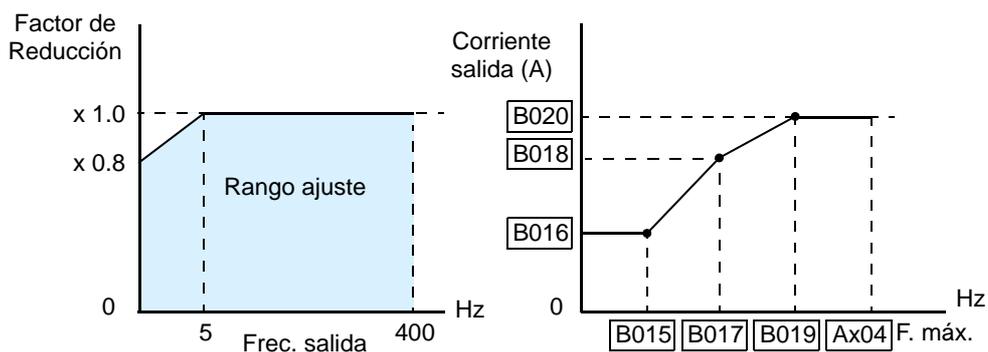
Característica de Par Constante – Debajo se ve la característica de par constante. A 2.5 Hz, la corriente de salida se ve afectada por un factor 0.9 dado para el tiempo de disparo



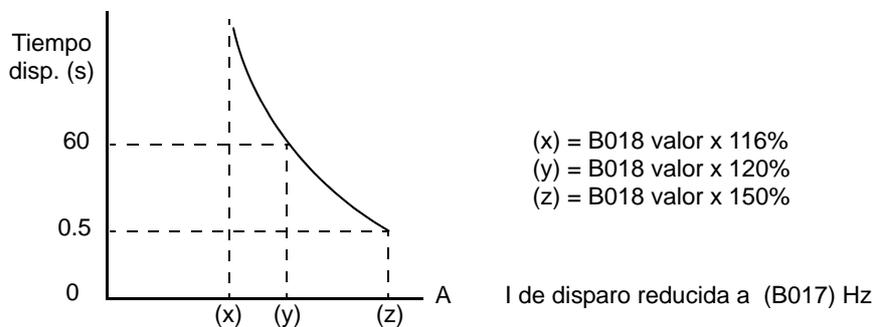
Característica de Ajuste Libre - Es posible ajustar la característica térmica electrónica usando la curva de ajuste libre dada para tres puntos, de acuerdo a la tabla dada abajo.

Función Código	Nombre	Descripción	Rango
B015 / B017 / B019	Puntos de ajuste de frecuencia 1, 2, 3	Puntos para el eje de abscisas, Hz (horizontal)	0 a 400Hz
B016 / B018 / B020	Puntos de ajuste de corriente 1, 2, 3	Puntos para el eje de ordenadas, Amperes (vertical)	0.0 = (deshab.) 0.1 a 1000.

El gráfico de la izquierda muestra la región de ajuste posible de la curva de ajuste libre. El gráfico de la derecha da un ejemplo de curva definida para tres puntos dados por B015 -B020.



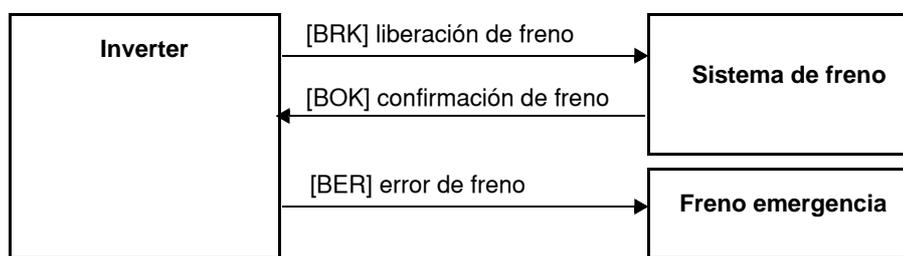
Supongamos que el ajuste del nivel térmico electrónico (B012) es 44 Amperes. El gráfico debajo muestra el efecto de la característica de ajuste libre. Por ejemplo, a (B017) Hz, el nivel de corriente de salida que causa sobre temperatura está definido por (B018) A. Los puntos (x), (y) y (z) muestran los niveles de corriente de disparo para las condiciones dadas.



Señales de Control de Freno

Código y Símbolo	19=[BRK] 20=[BER]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	B120, B121, B122, B123, B124, B125, B126
Defecto	Requiere configurar

La Función de Control de Freno, habilita al inverter para controlar frenos externos con particulares características de seguridad. La lógica de liberación de freno por convención, hace que ante una falla el freno se cierre. (realice la operación de frenado). La descripción completa de su funcionamiento se puede ver en “Función de Control de Freno Externo” en pág 4-32. El diagrama en bloques y la tabla dada abajo describen las funciones de Control de Freno.



Símbolo	Nombre	Estado	Descripción
BRK	Liberación de freno	ON	cuando el inverter envía la señal para que el freno se abra
		OFF	cuando el inverter no envía la señal para la apertura de freno
BER	Error de freno	ON	cuando la corriente de salida es menor que el valor ajustado para la apertura del freno
		OFF	cuando no se usa la función de control de freno o cuando la corriente de salida no alcanzó el valor ajustado

Señales de Salida de las Tarjetas de Expansión

Otras salidas listadas abajo requiere de tarjeta de la expansión SJ-FB (realimentación por Encoder). Por favor, ver el manual de la tarjeta SJ-FB para más información.

Código y Símbolo	Símbolo	Nombre	Descripción		
21=[ZS]	ZS	Señal de detección de velocidad cero	Esta señal indica que los pulsos del encoder se han detenido		
22=[DSE]					
Válido para	23=[POK]	DSE	Excesiva desviación de velocidad	El error de velocidad excede el umbral definido en P026	
Ajustes requeridos	[11 a [15], [ALx]				
Defecto	C061	23	POK	Posicionamiento completo	Indica que la carga llegó a posición
Código y Símbolo	Requiere configurar				

Detección de Entradas Analógicas Desconectadas

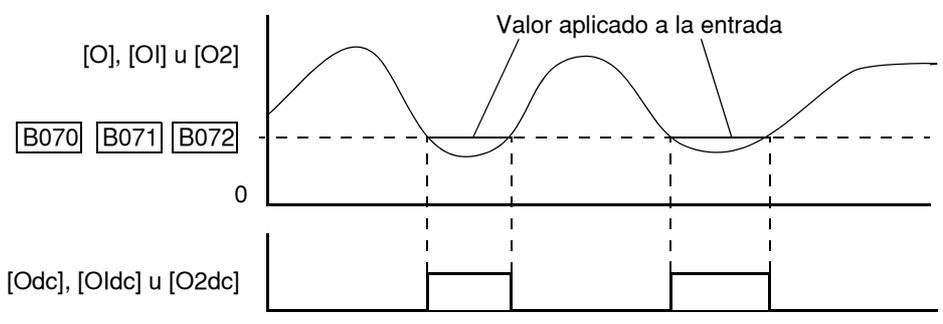
La detección de señal analógica desconectada es muy útil cuando el inverter recibe la referencia de velocidad de un dispositivo externo. La pérdida de la señal de entrada [O], [OI] u [O2], hace que el inverter desacelere y para al motor. No obstante, el inverter puede usar un terminal inteligente de salida [ODc], [OIdc] u [O2dc] para avisar a otra máquina la pérdida ocurrida.

Cada salida puede ser ajustada a un umbral independiente, a través de B070, B071 y B072. Cuando la entrada cae debajo del umbral ajustado, el inverter sustituye el nivel por el valor ajustado. Las tablas siguientes muestran los parámetros relacionados.

Código y Símbolo	27=[Odc]
	28=[OIdc]
	29=[O2dc]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	B070, B071, B072
Defecto	Requiere configurar

Código	Símbolo	Nombre
27	Odc	Señal [O] desconectada
28	OIdc	Señal [OI] desconectada
29	O2dc	Señal [O2] desconectada

Código	Función	Rango	Descripción
B070	Umbral de desconexión de [O]	0 a 100%	Si [O] es < B070, [Odc] pasa a ON; impone el valor de B070 a la entrada [O]
		no (255)	Ignora el ajuste de B070
B071	Umbral de desconexión de [OI]	0 a 100%	Si [OI] es < B071, [OIdc] pasa a ON; impone el valor de B071 a la entrada [OI]
		no (255)	Ignora el ajuste de B071
B072	Umbral de desconexión de [O2]	0 a 100%	Si [O2] es < B072, [O2dc] pasa a ON; impone el valor de B072 a la entrada [O2]
		no (255)	Ignora el ajuste de B072



El inverter puede detectar también un valor de entrada analógica dentro de un rango(o *ventana*) de valores. Ver “Ventana Comparadora de Señales” en pág 4-62.

Segunda Etapa de Salida del PID

Código	31
Símbolo	[FBV]
Válido para	[11 to [15], [ALx]
Ajustes requeridos	C052, C053
Visualiz.	D004
Defecto	Ajustes requeridos

El inverter tiene incorporado un lazo PID con dos etapas de control, muy útil para aplicaciones de control de ventilación de edificios o calefacción y refrigeración (HVAC). En un ambiente idealmente controlado, un lazo PID simple (estado) podría ser adecuado. No obstante, en ciertas condiciones, la salida máxima del primer estado podría no ser suficiente para mantener la Variable de Proceso (PV) cercana al valor deseado (SP). Y, la salida del primer estado podría estar en saturación. Una solución simple es agregar un segundo estado, el que pone un estado constante de energía en el sistema de control. Cuando ha sido adecuadamente dimensionado, el segundo estado mantiene la variable PV en el rango deseado, permitiendo al primer estado del control PID regresar al rango de operación lineal.

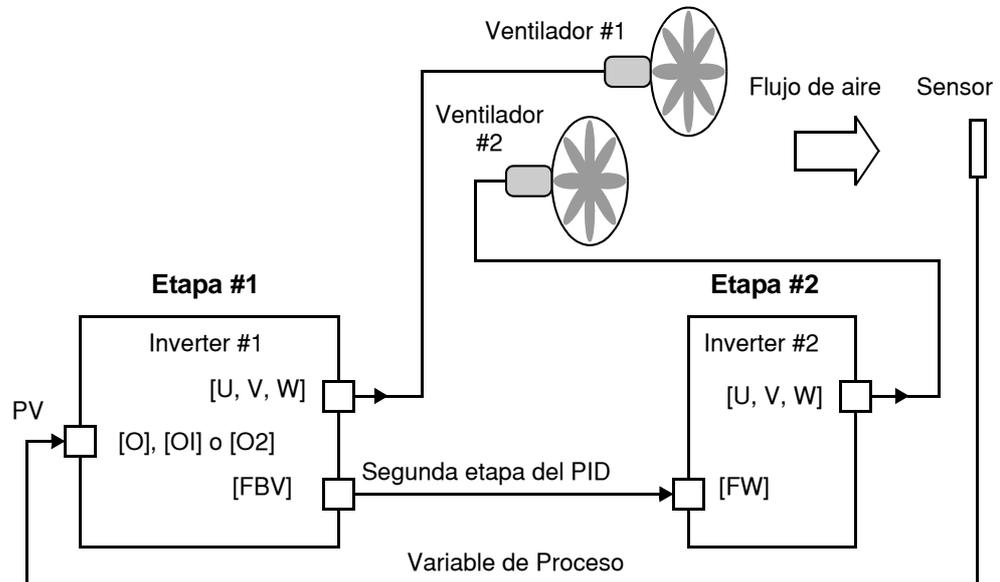
El método de dos estados de control tiene algunas ventajas adicionales.

- El segundo estado sólo está en ON en condiciones adversas, de forma tal que se ahorra energía en condiciones normales.
- Ya que el segundo estado es un simple control ON/OFF, es más barato de agregar que una duplicación del primero.
- En alimentación, el adicional provisto por la segunda etapa ayuda a alcanzar el valor deseado a la variable de proceso más rápidamente que si se trabajara con un sólo estado.
- Aún cuando el segundo estado es un simple control ON/OFF, si se usa un inverter se puede ajustar la salida para proporcionar la justa compensación.

Referirse al diagrama abajo. Los dos estados de control se definen como sigue:

- Estado 1 - Inverter #1 opera en lazo PID, con el motor comandando el ventilador
- Estado 2 - Inverter #2 opera en control ON/OFF, con el motor comandando el ventilador

El estado #1 proporciona la ventilación adecuada la mayoría de las veces. Algunos días, un cambio en el volumen de aire del edificio debido a puertas abiertas podría cambiar la situación. En este caso, el estado #1 solo no puede mantener el flujo de aire deseado (PV diferente de SP). El Inverter #1 sensa un valor bajo de PV y la segunda etapa del lazo PID habilita el terminal [FBV] en ON. Esto da un comando de Run FWD al Inverter #2 para proveer el flujo adicional.

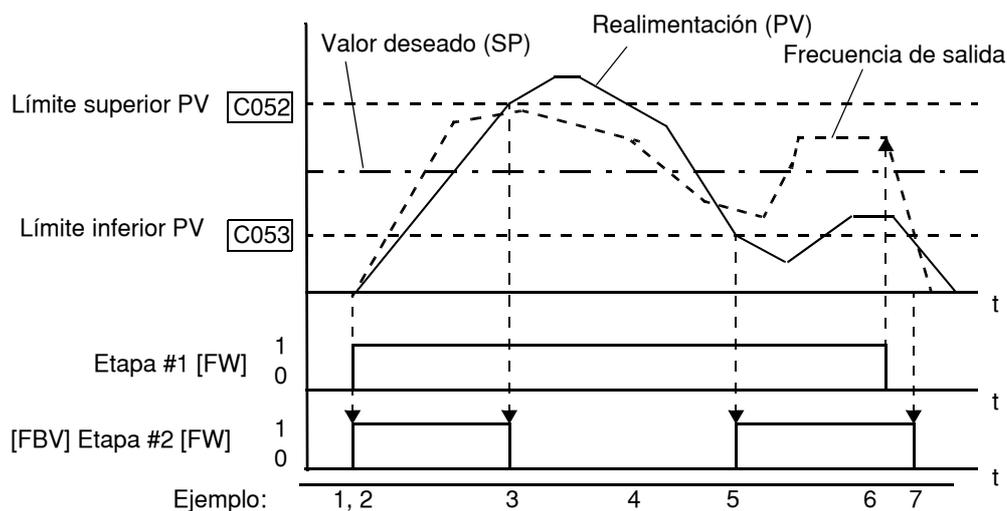


NOTA: La función [FBV] está diseñada para implementar el segundo estado de control. El límite alto y bajo de PV son parametrizables, C052 y C053, no funcionan como umbrales de alarma. El terminal [FBV] no proporciona una función de alarma del lazo PID.

Para usar la 2da etapa de salida del PID, será necesario elegir los límites superior e inferior de PV, vía C053 y C052 respectivamente. Como muestra el diagrama de tiempos debajo, hay dos umbrales que el inverter usa en el Etapa #1 (ON u OFF) para pasar a la Etapa #2 vía la salida [FBV]. La unidad del eje vertical es (%) para el valor deseado del PID y para los umbrales superior e inferior. La frecuencia de salida en Hz se superpone en el mismo diagrama.

Cuando el sistema de control se inicia, ocurre lo siguiente (en secuencia en el diagrama):

1. Etapa #1, el inverter se pone en ON vía el comando [FW].
2. Etapa #1, el inverter pone en ON la salida [FBV], ya que PV está por debajo del valor límite de PV (C053). O sea, la Etapa #2 asiste al lazo para corregir el error en el comienzo.
3. La PV iguala y eventualmente excede el valor límite de PV (C052). La Etapa #1 del inverter pone en OFF la salida [FBV], Etapa #2, ya que no se necesita asistencia.
4. Cuando la PV comienza a decrecer, sólo opera la Etapa #1 y el rango de control lineal. Esta región es donde el sistema apropiadamente configurado trabaja mejor.
5. La PV continua decreciendo hasta caer debajo del límite inferior de PV (por disturbios en el proceso externo). La Etapa #1 del inverter pone en ON la salida [FBV] y la Etapa #2 asiste nuevamente.
6. Luego que la PV iguala el límite inferior de PV, el comando de run [FW] de la Etapa #1 del inverter se pone en OFF (y el sistema se detiene).
7. La Etapa #1 del inverter entra en el modo Stop y automáticamente la salida [FBV] pasa a OFF, lo que causa que la Etapa #2 del inverter pase al modo stop.

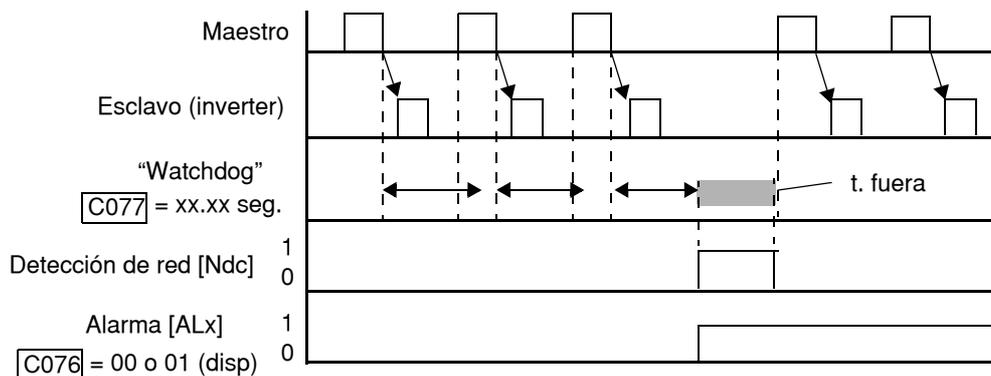


Operaciones y Seguimiento

Detección de Señal de Red

Código	32
Símbolo	[Ndc]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	C076, C077
Defecto	Requiere configurar

La salida inteligente [Ndc] Detección de Señal de Red indica el estado de la comunicación ModBus-RTU (no del protocolo ASCII). El terminal [Ndc] pasa a ON cuando el dispositivo externo de transmisión ModBus deja de hacerlo por un tiempo superior al del parámetro C077. Si este tiempo se supera, la salida [Ndc] permanece en ON hasta que la comunicación ModBus-RTU se recupera. Usar el parámetro C076, para decidir la acción a tomar por el inverter ante un evento de exceso de tiempo.



Señales Lógicas de Salida

La Función de Salida Lógica usa la característica Lógica del inverter. Se puede seleccionar una de las dos salidas para usar las entradas lógicas del inverter. Se puede seleccionar alguno de los tres operadores lógicos AND, OR u XOR (OR exclusiva) para ser aplicado a dos entradas. Se dispone de un total de 6 salidas, mostradas en la siguiente tabla.

Código y Símbolo	33=[LOG1]
	34=[LOG2]
	35=[LOG3]
	36=[LOG4]
	37=[LOG5]
	38=[LOG6]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	C142 a C159
Defecto	Requiere configurar

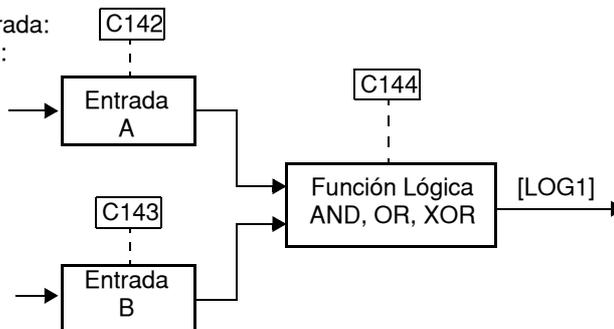
Símbolo	Código	Función	Entrada A	Entrada B	Operador Lógico
LOG1	33	Salida lógica 1	C142	C143	C144
LOG2	34	Salida lógica 2	C145	C146	C147
LOG3	35	Salida lógica 3	C148	C149	C150
LOG4	36	Salida lógica 4	C151	C152	C153
LOG5	37	Salida lógica 5	C154	C155	C156
LOG6	38	Salida lógica 6	C157	C158	C159

El ejemplo abajo muestra la configuración [LOG1] para la Salida Lógica 1. Los parámetros C142 y C143 contiene los códigos para las dos salidas usadas como entrada en la operación lógica. El parámetro C144 contiene el código elegido para la operación. 00=AND, 01=OR y 02=XOR.

Salida inteligente usada como entrada:
RUN, FA1, FA2, OL, OD, etc.:

[RUN] = código 00

[FA2] = código 02



Estado		Salida Lógica[LOGx]		
Entrada A	Entrada B	AND (00)	OR (01)	XOR (02)
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Vida del Capacitor

El inverter calcula la vida remanente del capacitor en base a la temperatura interna del inverter y el tiempo acumulado de alimentación. La salida [WAC] Vida del Capacitor pasa a ON para indicar que los capacitores están llegando al fin de su vida útil. Si esto ocurriera, Hitachi recomienda reemplazar la placa de principal y la placa lógica. Se puede monitorear la vida remanente de los capacitores a través del parámetro D022 del operador digital.

Código	39
Símbolo	[WAC]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Visualiz.	D022
Defecto	Requiere configurar

Baja Velocidad en Ventiladores

El inverter monitorea la temperatura del disipador y la velocidad de los ventiladores para prevenir sobre temperaturas. Si la velocidad del ventilador decrece a un 75% o menos de su velocidad nominal, la salida [WAF] Baja Velocidad de Ventilador pasa a ON. Notar que si se ajusta el parámetro B092 Control de Ventilador = 01 (Ventilador en ON sólo en RUN), el inverter no pondrá en ON la salida [WAF] cuando el ventilador está detenido.

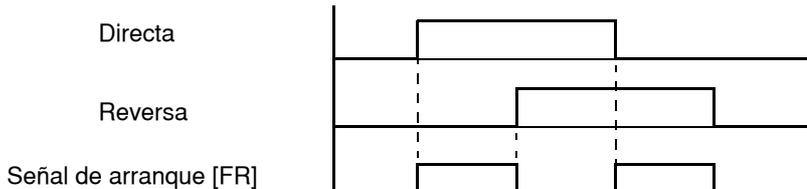
Código	40
Símbolo	[WAF]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	B092
Visualiz.	D022
Defecto	Requiere configurar

Si la señal de la salida [WAF] pasa a ON durante la operación, primero controlar la entrada de aire y si hay polvo u obstrucciones en el ventilador. Si la circulación de aire es limpia, será necesario reemplazar los ventiladores. Se puede usar el parámetro D022 del operador digital para visualizar el estado de los ventiladores.

Señal de Arranque

El inverter genera un pulso [FR] Señal de Arranque en correspondencia con los comandos (FW o RV). No se considera la fuente de comando de run (se ignora el ajuste de A002). Si ambos, FW y RV están en ON, el inverter detiene el motor y la salida [FR] va a OFF. La señal [FR] es útil para aquellos dispositivos externos que necesitan la tradicional señal de arranque para coordinar operaciones con el inverter.

Código	41
Símbolo	[FR]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	ninguno
Defecto	Requiere configurar



Sobre Temperatura en el Disipador

El inverter monitorea la temperatura del disipador para detectar sobre calentamiento. Se puede usar el parámetro C064, Nivel de Sobre Calentamiento, para ajustar el umbral de temperatura del disipador en grados Centígrados. El inverter pondrá en ON la salida inteligente [OHF] Advertencia de Sobre Calentamiento si la temperatura del disipador excede el valor ajustado en el parámetro C064.

Código	42
Símbolo	[OHF]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	C064
Defecto	Requiere configurar

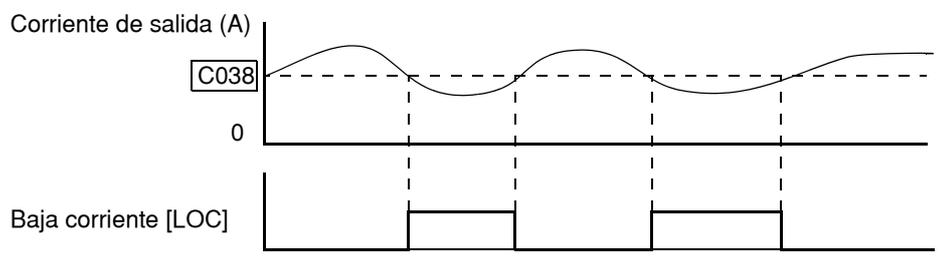
Señal de Baja Corriente

El inverter monitorea la salida de corriente al motor de acuerdo al parámetro C038, Modo Indicador de Baja Corriente. Usar el parámetro C039, Nivel de Detección de Baja Corriente, para ajustar el umbral deseado. La Salida de Baja Corriente [LOC] pasará a ON si la corriente es menor que el umbral fijado en C038 estando el motor operando según lo establecido.

Código	43
Símbolo	[LOC]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	C038, C039
Defecto	Requiere configurar

Código	Función	Rango	Descripción
C038	Selección del modo de indicación	00	Salida durante aceleración/desaceleración y velocidad constante
		01	Salida sólo a velocidad constante *1
C039	Nivel de baja corriente	0.0 a 2.0 x I nominal	Umbral de baja corriente que habilita la salida [LOC]

Nota 1: Notar que el parámetro A001 Fuente de Ajuste de Frecuencia = 01 (control por terminal), puede hacer que el inverter no reconozca la velocidad constante debido al muestreo. En este caso, cambiar C038 = 00 para incluir acel./desacel., o incrementar el filtro analógico de entrada A016.



Salidas Generales

Referirse al manual de instrucciones de "Easy Sequence" para información de como configurar los terminales de propósitos generales MO1 a MO6.

Código y Símbolo	44=[MO1]
	45=[MO2]
	46=[MO3]
	47=[MO4]
	48=[MO5]
	49=[MO6]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	Ver "Easy Sequence"
Defecto	Requiere configurar

Señal de Inverter Listo

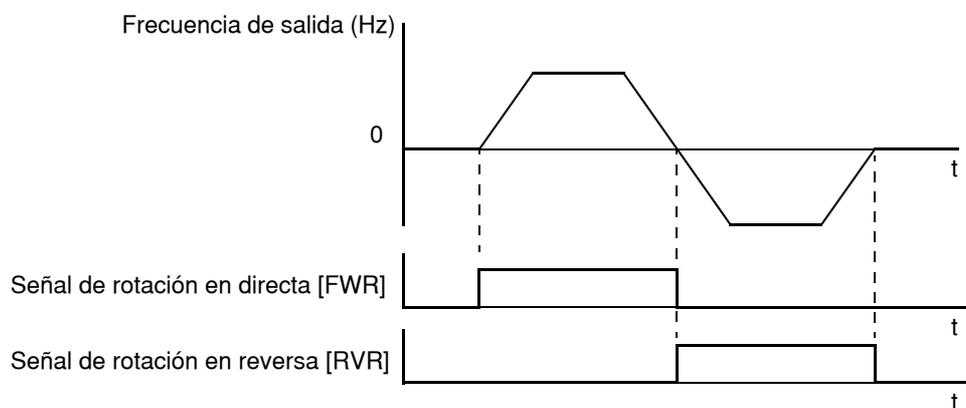
El inverter pone en ON la Señal de Inverter Listo [IRDY] cuando está listo para recibir el comando de Run (directa, reversa o Jog. De otra forma, [IRDY] estará en OFF y el inverter no aceptará los comandos de operación. Si [IRDY] está en OFF, controlar la alimentación en los terminales [R], [S] y [T] para asegurarse que está dentro de los valores especificados. La salida [IRDY] está en OFF cuando se alimenta solamente la parte de control

Código	50
Símbolo	[IRDY]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	ninguno
Defecto	Requiere configurar

Señales de Rotación en Directa/Reversa

La Señal de Rotación en Directa [FWR] está en ON sólo cuando el inverter está comandando el motor en *directa*. De la misma forma, la Señal de Rotación en Reversa [RVR] está en ON sólo cuando el inverter está comandando el motor en *reversa*. Ambas señales están en OFF cuando el motor está parado.

Código y Símbolo	51=[FWR]
	52=[RVR]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	ninguno
Defecto	Requiere configurar



Señal de Falla Mayor

La Señal de Falla Mayor [MJA] indica que un tipo particular de error ha ocurrido, resultando en un disparo del inverter. Además una alarma normal, puede poner en ON la salida [MJA], cuando esta se asigna a un terminal inteligente.

Código	53
Símbolo	[MJA]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	ninguno
Defecto	Requiere configurar

Error	Nombre
E 10	Error de CT (transformadores de corriente)
E 11	Error de CPU
E 14	Falla a tierra
E 20	Salida térmica por baja velocidad de ventilador
E 23	Error de compuerta
E 25	Error en circuito principal

Ventana Comparadora de Señales

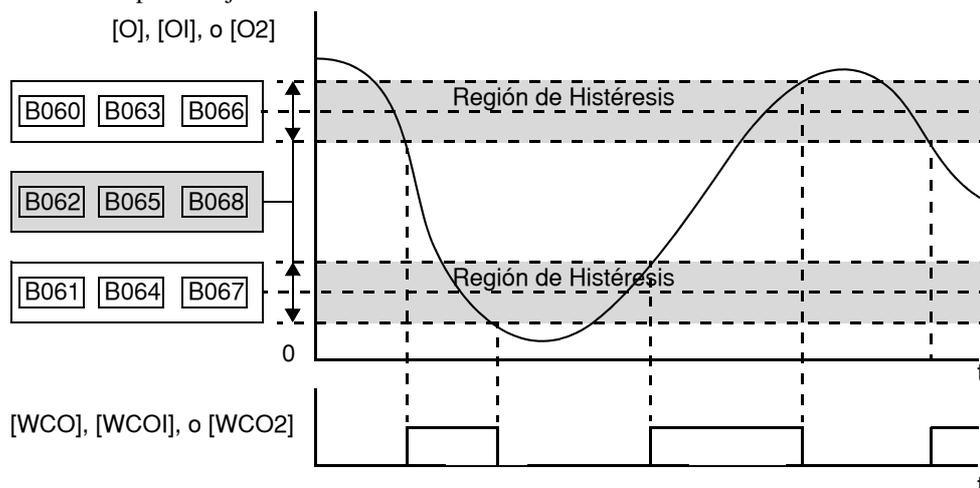
La ventana comparadora de señales cambia a ON cuando los resultados están fuera de los umbrales fijados. Se puede monitorear cada entrada con su umbral. Esta característica permite detectar cableados desconectados, pérdida de señal transmitida, etc. Cuando la entrada baja del valor umbral, el inverter pone el valor del umbral en la entrada. Los parámetros relacionados se presentan en las tablas siguientes.

Código y Símbolo	54=[WCO]
	55=[WCOI]
	56=[WCO2]
Válido para	[11 a [15], [ALx]
Ajustes requeridos	ninguno
Defecto	Requiere configurar

Código	Símbolo	Nombre
54	WCO	Ventana comparadora del terminal [O]
55	WCOI	Ventana comparadora del terminal [OI]
54	WCO2	Ventana comparadora del terminal [O2]

Código	Función	Rango	Descripción
B060	Nivel límite máximo de la ventana comparadora para [O]	0. a 100. (%)	Límite menor = B061 + B062 x 2
B061	Nivel límite mínimo de la ventana comparadora para [O]	0. a 100. (%)	Límite menor = B060 - B062 x 2
B062	Histéresis de la ventana comparadora para [O]	0. a 10. (%)	Límite menor = B061 - B062 x 2
B063	Nivel límite máximo de la ventana comparadora para [OI]	0. a 100. (%)	Límite menor = B064 + B066 x 2
B064	Nivel límite mínimo de la ventana comparadora para [OI]	0. a 100. (%)	Límite menor = B063 - B066 x 2
B065	Histéresis de la ventana comparadora para [OI]	0. a 0. (%)	Límite menor = B063 - B064 x 2
B066	Nivel límite máximo de la ventana comparadora para [O2]	-100. a 100. (%)	Límite menor = B067 + B068 x 2
B067	Nivel límite mínimo de la ventana comparadora para [O2]	-100. a 00. (%)	Límite menor = B066 - B068 x 2
B068	Histéresis de la ventana comparadora para [O2]	0. a 10. (%)	Límite menor = B066 - B067 x 2

El siguiente diagrama de señal muestra la ventana comparadora generada a partir de los ajustes listados sólo para el eje Y.

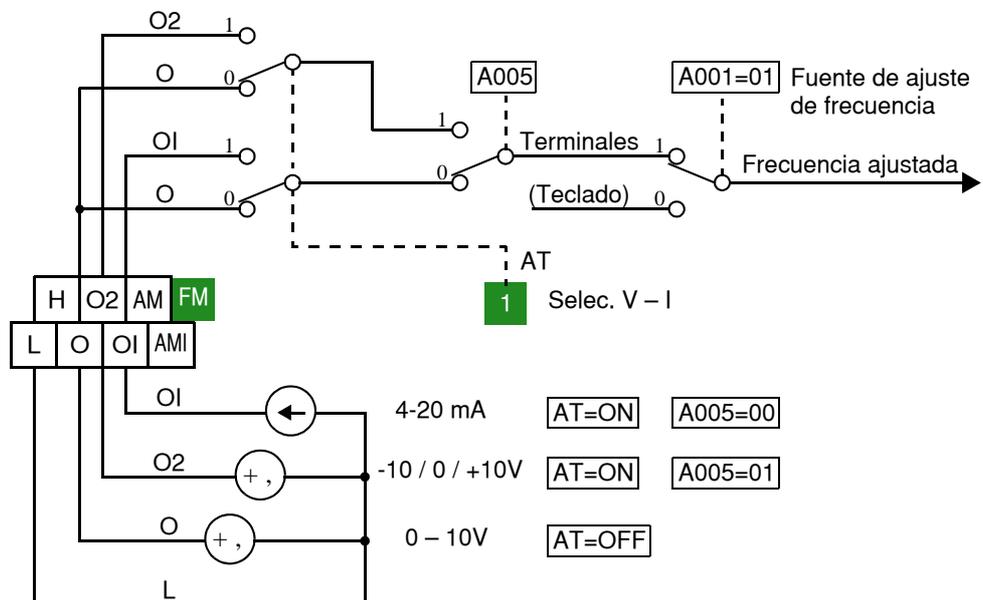
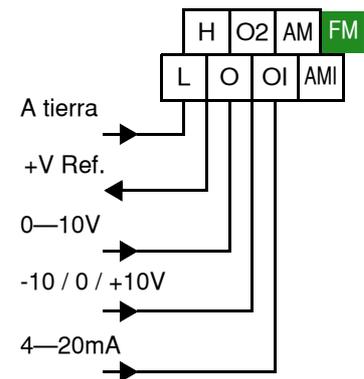


Operación de las Entradas Analógicas

Señales de los Terminales de Entrada

El inverter SJ700z permite ajustar la frecuencia a través de señales analógicas. El grupo de entradas analógicas incluye los terminales [L], [OI], [O], [O2] y [H], que permite entrar con tensión [O] y [O2] o con corriente [OI]. Todas las señales analógicas de entrada usan el terminal [L] como tierra.

Se pueden usar tanto la entrada de tensión como la de corriente para ajustar la frecuencia de salida, su selección se hace a través de la entrada lógica [AT]. Si el terminal [AT] está en OFF, se habilita la entrada de tensión [O]. Si el terminal [AT] está en ON, se habilita la entrada por corriente [OI]. La función del terminal [AT] está explicada en “Selección de la Entrada Analógica Tensión / Corriente” en pág 4-24. Recordar que además se debe ajustar A001=01 para determinar a los terminales como fuente de ajuste de frecuencia.



Filtro de Entrada

El parámetro A016 ajusta el muestreo de filtrado que eventualmente afectará a todas las entradas analógicas. El rango de este parámetro es de 1 a 30. Antes de incrementar el ajuste del filtro, se recomienda tratar de solucionar el problema de ruido que aqueja a la entrada analógica. Controlar lo siguiente:

- Verificar que no existan cableados cercanos de alta corriente, evitar pasar cerca en forma paralela de otros cables.
- Controlar que la impedancia entre tierra del inverter y la fuente de señal analógica del equipo, una buena conexión tendrá baja impedancia.
- Controlar la impedancia de la fuente de la señal analógica del inverter.
- Evitar los lazos a tierra, medir la corriente (o la caída de tensión) respecto de chasis y las conexiones de tierra. Lo ideal es que su valor sea cero.

Luego de seguir estos pasos para minimizar el ruido de la señal analógica, incrementar la constante del filtro (A016) hasta que la frecuencia de salida al motor se presente estable (si el sistema está comandado por señales analógicas).

Las tablas siguientes muestran la disponibilidad de ajuste de las entradas analógicas. Los parámetros A006, A005 y el terminal [AT] determinan los terminales de entrada disponibles y su función para el Comando Externo de Frecuencia. La entrada de Frecuencia [O2]—[L] está disponible (cuando es permitido) para algunos ajustes. Otros ajustes (agregados a directa) permiten disponer del comando bipolar para la reversa (cuando así se posibilite). Una entrada bipolar responde a una entrada de tensión positiva para la rotación en directa y negativa para la rotación en reversa del motor.

A006	A005	[AT]	Entrada para el Comando Externo de Frecuencia	Entrada del Comando de Frecuencia	Posibilidad de reversa (entr. bipolar)
00 OR 03	00	OFF	[O]	x	x
		ON	[OI]	x	x
	01	OFF	[O]	x	x
		ON	[O2]	x	v
01	00 Ejemplo 1	OFF	[O]	[O2]	x
		ON	[OI]	[O2]	x
	01	OFF	[O]	[O2]	x
		ON	[O2]	x	v
02	00 Ejemplo 2	OFF	[O]	[O2]	v
		ON	[OI]	[O2]	v
	01	OFF	[O]	[O2]	v
		ON	[O2]	x	v
—	02	OFF	[O]	[O2]	x
		ON	Pot. del teclado	[O2]	x
	03	OFF	[OI]	[O2]	x
		ON	Pot. del teclado	[O2]	x
	04	OFF	[O2]	x	v
		ON	Pot. del teclado	[O2]	x

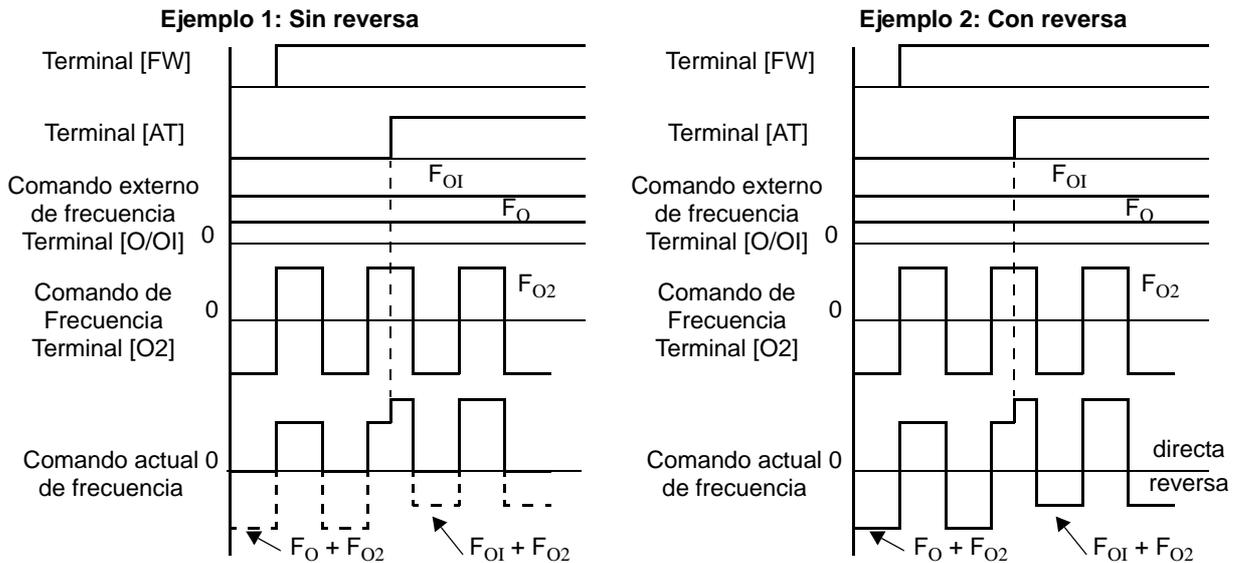
La tabla abajo se aplica cuando la función [AT] no está asignada a *ningún* terminal inteligente de entrada. El ajuste A005 normalmente se usa conjuntamente con la entrada [AT], se ignora.

A006	A005	[AT]	Entrada para el Comando Externo de Frecuencia	Entrada del Comando de Frecuencia	Posibilidad de reversa (entr. bipolar)
00	—	(no asignado a ningún terminal)	[O2]	x	v
01	—		Suma de [O] y [OI]	[O2]	x
02	—		Suma de [O] y [OI]	[O2]	v
03	—		Suma de [O] y [OI]	x	x



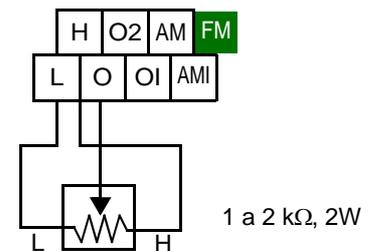
PRECAUCION: Si la función [AT] *no* se asigna a ningún terminal de entrada y la rotación en reversa no se usa, asegúrese de ajustar A006 = 01. Este ajuste hace que la entrada [O2] sea sólo unipolar.

Los ejemplos dados abajo, muestran como el uso de la entrada [AT] durante la operación, habilita/deshabilita el Comando de Frecuencia [O2]—[L]. La entrada [O2]—[L] debe ser usada sola, o con un control "offset" para la entrada analógica primaria.



Ejemplos de Cableado

Una forma muy común de controlar la frecuencia de salida del inverter es a través de un potenciómetro externo (y una buena forma de aprender a usar las entradas analógicas). El potenciómetro usa la fuente interna de 10V como referencia [H] y la tierra [L] para excitación ingresando la señal por [O]. Por defecto, [AT] selecciona la entrada de tensión cuando está en OFF. Tener cuidado de usar un potenciómetro de resistencia adecuada, 1 a 2kΩ, 2 Watts.

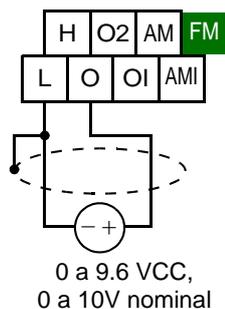


Entrada de Tensión – El circuito de entrada de tensión 0–10V usa los terminales [L] y [O]. Conectar la malla del cable de señal al terminal [L] sólo del lado del inverter. NO conectar el otro extremo. Mantener la tensión dentro de lo especificado (no aplicar tensión negativa). Normalmente el nivel de (10V) dará la frecuencia máxima del inverter. Se puede usar el parámetro A014 para seleccionar el menor valor de frec. de salida (igual que con 5V).

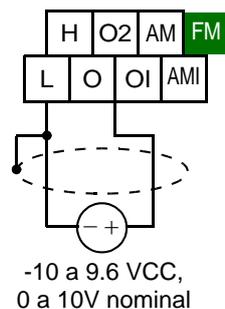
Entrada Bipolar de Tensión – La tensión de entrada -10 / 0 / +10V usa los terminales [L] y [O2]. Conectar la malla al terminal [L] sólo del lado del inverter. Mantener la tensión dentro de lo especificado. Aplicar tensión negativa sólo si la entrada está configurada como bipolar.

Entrada de Corriente – La entrada de corriente usa los terminales [OI] y [L]. La corriente debe ser suministrada por la fuente externa; no opera con fuente interna! Esto significa que la corriente debe ir al terminal [OI] y [L] cerrará el circuito. La impedancia de entrada de [OI] y [L] es 250 Ohms. Conectar la malla al terminal [L] sólo del lado del inverter.

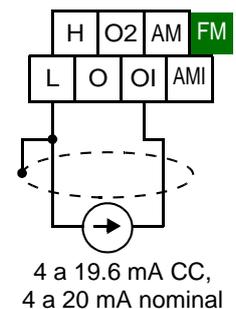
Ent. normal de tensión



Ent. Bipolar de Tensión



Ent. de Corriente



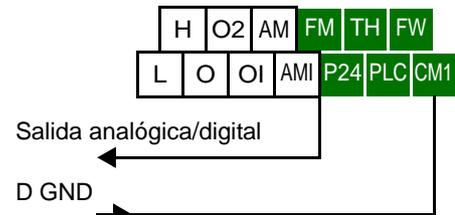
Ver especific. en pág. 4-10.

Operación de las Salidas Analógicas

En algunos sistemas diseñados para aplicaciones de inversers es muy útil visualizar la operación desde un lugar remoto. En algunos casos, se requiere sólo de un instrumento analógico (tipo bobina móvil). En otros casos, un dispositivo tal como un PLC podría visualizar y comandar la frecuencia de salida y otras funciones. El inverser puede transmitir la frecuencia de salida, la corriente el par u otros parámetros que confirman la operación en tiempo real. El terminal de salida [FM] sirve para este propósito.

Terminal [FM]

El inverser proporciona una salida analógica/digital en el terminal [FM] (salida/frecuencia). El terminal [CM1] toma como referencia GND. Mientras que en muchas aplicaciones se emplea este terminal para visualizar la frecuencia de salida, se puede configurar [FM] para transmitir uno o varios parámetros. Muchos usan *mod. por ancho de pulso* (PWM) para representar el valor, mientras que otros lo hacen por *modulación de frecuencia* (FM). No confundir la notación del terminal [FM] con la salida tipo FM.



Ver especific. en pág. 4-10.

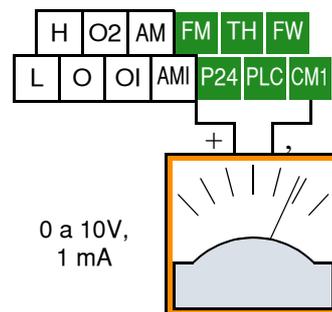
La tabla siguiente lista las configuraciones para el terminal [FM]. Usar la función C027

Func.	Código	Descripción	Onda	Valor a fondo de escala
C027	00	Frecuencia de salida	PWM	0 – Frec. máxima (Hz)
	01	Corriente de salida	PWM	0 – 200%
	02	Torque de salida *1	PWM	0 – 200%
	03	Frecuencia de salida	FM	0 – Frec. máxima (Hz)
	04	Tensión de salida	PWM	0 – 100%
	05	Potencia de entrada	PWM	0 – 200%
	06	Carga térmica	PWM	0 – 100%
	07	Frecuencia LAD	PWM	0 – Frec. máxima (Hz)

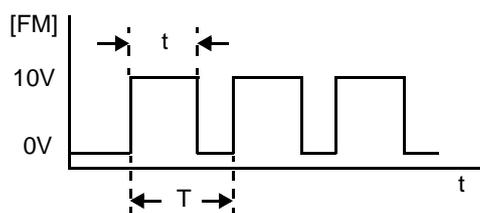
Nota 1: La pantalla sustituta sólo es posible en control vectorial sin sensor, control vectorial con dominio de 0Hz y control vectorial con sensor.

Señal Tipo PWM

La señal por *modulación de ancho de pulso* del terminal [FM] está diseñada para ser aplicada en instrumentos de bobina móvil. La señal es promediada automáticamente por la inercia del instrumento—convirtiendo la señal PWM en una representación analógica. Usar un instrumento de 10Vcc a fondo de escala.



La señal característica del terminal [FM] como PWM se muestra abajo



$$[FM], \text{ valor de salida} = \frac{t}{T}$$

[B081] = Ajuste de la ganancia de [FM]

C27=00, 01, 02, 04, 05, 06, 07

Selec. del tipo de salida

Para calibrar la lectura del instrumento, general la salida a fondo de escala para el terminal [FM]. Luego con el parámetro B081 (ajuste de la ganancia de 0 a 255) ajustar el fondo de escala del instrumento. Por ejemplo, cuando la salida del inverter es de 60 Hz, ajustar el valor de B081 para que se lea el valor 60 Hz.



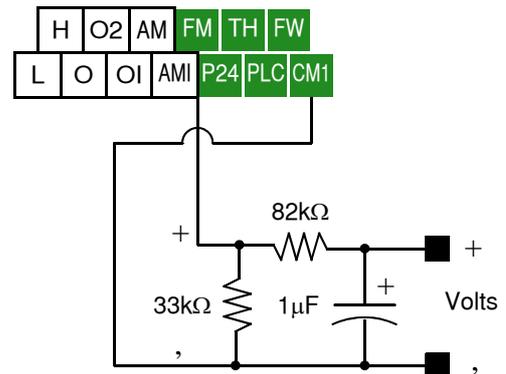
IDEA: Cuando se usa visualización a través de frecuencímetro analógico, el valor leído cuando la frecuencia es cero en el terminal [FM] debe ser cero. Usar el factor de escala B081 para ajustar la salida del terminal [FM] al valor correspondiente a la frecuencia máxima para el fondo de escala.



NOTE: La exactitud del indicador luego del ajuste es de aproximadamente $\pm 5\%$. Dependiendo del motor, la exactitud puede exceder este valor.

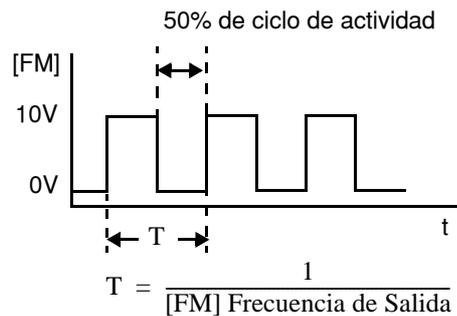
Circuito de linealización del PWM –

Notar que las señales normales para las salidas analógicas en los terminales [AM] y [AMI], son cubiertas en esta sección. No obstante se puede desear suavizar la señal de salida PWM en el terminal [FM] y convertirla en una señal analógica. El terminal [FM] generará una salida analógica de CC relativamente estable. Para lograr este objetivo se usa el circuito mostrado a la derecha. Notar que la impedancia de salida del circuito es menor a $82k\Omega$, por lo que el instrumento a usar debe ser de una impedancia de por lo menos $1M\Omega$. De otra forma, la impedancia del circuito causará alinealidad.



Tipo de Señal en FM

El terminal de salida [FM] *modulado en frecuencia* varía la frecuencia con la salida del inverter (cuando C027=03). La señal [FM] usa el parámetro A004 *Ajuste de la Frecuencia Máxima*. Por ejemplo, si A004 = 60 Hz, el valor máximo de la señal [FM] será de 60 Hz. Esta frecuencia está controlada digitalmente y no usa el parámetro de ajuste B081 (cuando C027=03 (modulación en frecuencia)).



$$[FM] \text{ Frecuencia de Salida} = \frac{1}{T}$$

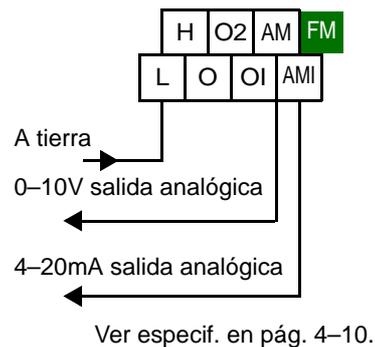
C027=03 Selecciona la salida FM

Terminales [AM] y [AMI]

Los terminales [AM] y [AMI] proporcionan señales para visualizar varios parámetros del inverter tales como, frecuencia, corriente y par de salida. Los tipos de señales analógicas son:

- [AM] terminal: señal analógica 0–10V
- [AMI] terminal: señal analógica 4–20mA

Ambas señales usan el terminal [L] como retorno de señal. Se pueden visualizar 8 diferentes parámetros a través de los terminales [AM] o [AMI], según se ve en la tabla debajo. Usar C028 para configurar el terminal [AM] y C029 para el terminal [AMI].



Func.	Terminal	Código	Descripción	Valor a fondo de escala
C028 / C029	[AM] / [AMI]	00	Frecuencia de salida	0 – Frec. máxima (Hz)
		01	Corriente de salida	0 – 200%
		02	Torque de salida *1	0 – 200%
		04	Tensión de salida	0 – 100%
		05	Potencia de entrada	0 – 200%
		06	Carga térmica	0 – 100%
		07	Frecuencia LAD	0 – Frec. máxima (Hz)

Nota 1: La visualización del par es sólo posible durante el control vectorial sin sensor, control vectorial sin sensor con dominio de 0Hz y control vectorial con sensor.

Las señales analógicas pueden necesitar algunos ajustes de ganancia para compensar las variaciones del sistema. Por ejemplo, estas señales pueden comandar un instrumento que requiera ajuste del valor a fondo de escala. La tabla debajo, lista los códigos de función y sus descripciones. Los terminales [AM] y [AMI] tienen ajustes separados. Ver valores por defecto.

Func.	Terminal	Descripción	Rango	Defecto
B080	[AM]	Ajuste de la ganancia	0 – 255	180
C086	[AM]	Ajuste de Offset	0.0 – 10.0V	0.0V
C087	[AMI]	Ajuste de la ganancia	0 – 255	80
C088	[AMI]	Ajuste de Offset	0.0 – 20.0mA	0.0mA

Ajustes de las Constantes para Control Vectorial

Introducción

Estos avanzados algoritmos de control de par, proporcionan una alta performance particularmente a bajas velocidades:

- **Control Vectorial sin Sensor** – notable control de par a frecuencias de salida debajo de los 0.5 Hz. Usar A044=03 (1er motor) para seleccionar este método de control.
- **Control Vectorial sin Sensor con Dominio de 0Hz** – notable control de par a frecuencias de salida de 0 a 2.5 Hz. Usar A044=04 (1er motor) o A244=04 (2do motor) para seleccionar este método de control.
- **Control Vectorial con Sensor** – notable control de par en todo el rango de velocidades proporcionando la mayor exactitud en los algoritmos de control de par. Usar A044=05 para seleccionar este método de control.

Estos algoritmos requieren del conocimiento de las constantes del motor para desarrollar la performance máxima del motor conectado a su inverter. Con el uso simplemente de los valores por defecto el modo control vectorial podría no desarrollarse satisfactoriamente. Para muchas aplicaciones se recomienda realizar el proceso de auto ajuste relacionado con el control vectorial. Este proceso determina y guarda las características del motor asociado. No obstante, es posible el ingreso de las constantes del motor a mano si el fabricante del mismo las suministra.

Luego de realizar el proceso de auto ajuste de su motor, se puede agregar el proceso de ajuste adaptativo. Los parámetros de ajuste adaptativo, utilizan los valores obtenidos del proceso de auto ajuste como valores iniciales. Luego, cada vez que el motor gira en proceso normal, el inverter ajusta los parámetros para igualar las características del motor. Esto compensa los cambios de temperatura producidos en el motor para una mayor optimización del funcionamiento.

La tabla siguiente, lista los parámetros asociados con las constantes del motor. La función H002 selecciona las constantes del motor que se desea sean usadas en el funcionamiento normal. Las constantes normales (seleccionadas con H002=00) están en H020 a H024. Las constantes medidas (seleccionadas con H002=01) están en H030 a H034. Recordar que se debe hacer el proceso de auto ajuste antes de usar el modo adaptativo (H002=02).

Func.	Nombre	Dato	Notas
A044 / A244 / A344	Selección de curva V/f, 1ro / 2do / 3er motor	00	Torque constante V/f
		01	Torque variable V/f
		02	Curva de par libre V/f
		03	Control vectorial sin sensor (SLV)
		04	Control vectorial sin sensor con dominio de 0Hz
		05	Control vectorial con sensor
H002	Selección de datos del motor, 1er motor	00	Parámetros normales
		01	Auto ajuste de parámetros
		02	Ajuste adaptativo
H003	Potencia de motor, 1er motor	0.2 – 75, 0.2 – 160	kW, hasta el modelo –550xxx kW, –750xxx a –1500xxx
H004	Polos del motor, 1er motor	2 / 4 / 6 / 8	Unidad: polos
H020	Constante R1, 1er motor	0.000–65.53	Unidad: ohms
H021	Constante R2, 1er motor	0.000–65.53	Unidad: ohms
H022	Constante L, 1er motor	0.00–655.3	Unidad: mH
H023	Constante Io, 1er motor	0.00–655.3	Unidad: A
H024	Constante J, 1er motor	0.001–9999	Unidad: kgm ²

Func.	Nombre	Dato	Notas
H030	Cte. auto ajustada R1, 1er motor	0.000–65.53	Unidad: ohms
H031	Cte. auto ajustada R2, 1er motor	0.000–65.53	Unidad: ohms
H032	Cte. auto ajustada L, 1er motor	0.00–655.3	Unidad: mH
H033	Cte. auto ajustada Io, 1er motor	0.00–655.3	Unidad: A
H034	Cte. auto ajustada J, 1er motor	0.001–9999	Unidad: kgm ²

El inverter tiene tres grupos de constantes separadas llamadas *1ra*, *2da* y *3ra*. Las constantes ajustadas por defecto corresponden al 1er motor, mientras que SET y SET2 (entradas inteligentes) corresponden al 2do y 3er conjunto, respectivamente. Los métodos de control de par son válidos sólo si el conjunto de constantes del motor en particular están cargados en los parámetros correspondientes. La tabla siguiente lista los métodos de control vectorial y muestra los que son válidos para cada conjunto de constantes.:

Método de Control Vectorial	1er motor	2do motor	3er motor
Par constante V/f	v	v	v
Par variable V/f	v	v	v
Ajuste libre de par V/f	v	v	x
Control vectorial sin sensor (SLV)	v	v	x
Control vectorial sin sensor, p/0Hz	v	v	x
Control vectorial con sensor	v	x	x

La selección de datos del motor sólo está disponible para el primer conjunto de parámetros, seleccionados por H004. Por defecto, las constantes del 2do y 3er motor sólo se almacenan en los parámetros del motor normal. La tabla debajo muestra lo mencionado.

Selección de datos del motor	1er motor	2do motor	3er motor
Parámetros normales	v	v	v
Parámetros auto ajustados	v	x	x
Parámetros adaptativos	v	x	x

Cuando se dispone de las constantes del motor por parte del fabricante del mismo, éstas se pueden ingresar directamente. La posibilidad de alojar las constantes del motor (lugares de almacenamiento) dependen del conjunto elegido (1ro, 2do o 3er) según la siguiente tabla.

Selección de datos del motor	1er motor	2do motor	3er motor
Parámetros normales	H020 a H024	H220 a H224	—
Parámetros auto ajustados	H030 a H034	—	—
Parámetros adaptativos	H030 a H034	—	—

Auto-Ajuste de las Constantes

La característica de auto ajuste del SJ700z que detecta y guarda los parámetros característicos del motor se emplean en todos los modos de control vectorial. El auto ajuste determina la resistencia e inductancia de los bobinados del motor. Por esta razón, el motor debe ser conectado al inverter para el auto ajuste. Notar que la característica de auto ajuste no está asociada a la operación del lazo PID como puede ser común en algunos dispositivos de control. El proceso de auto ajuste debe ser hecho sin que el motor esté en modo Run, se emplea una salida especial para detectar las características del motor.

Cuando se usa el inverter con control vectorial sin sensor, control vectorial sin sensor con dominio de 0Hz o control vectorial con sensor son muy importantes las constantes circuitales del motor. Si no son conocidas, se debe hacer primero el auto ajuste. El inverter determinará las constantes y escribirá los nuevos valores en el grupo de funciones "H". El proceso de auto ajuste requiere que el inverter esté configurado para operar con el 1er motor (no se debe ajustar el inverter para el 2do o 3er motor para ejecutar este proceso).

Func.	Nombre	Rango	Notas
H001	Auto ajuste	00	Deshabilitado
		01	Habilitado, sin rotación del motor
		02	Habilitado, con rotación del motor
H002	Selección de los datos del motor, 1er motor	00	Parámetros normales
		01	Parámetros de auto ajuste
		02	Parámetros adaptativos
H003	Potencia de motor, 1er motor	0.2 – 75, 0.2 – 160	kW, hasta los modelos-550xxx kW, -750xxx a los modelos – 1500xxx
H004	Polos del motor, 1er motor	2 / 4 / 6 / 8	Unidad: polos
H030	Constante auto ajustada R1, 1er motor	—	Unidad: ohms
H031	Constante auto ajustada R2, 1er motor	—	Unidad: ohms
H032	Constante auto ajustada L, 1er motor	—	Unidad: mH
H033	Constante auto ajustada Io, 1er motor	—	Unidad: A
H034	Constante auto ajustada J, 1er motor	—	Unidad: kgm ²
A003	Ajuste de la frecuencia base	30 a frec. máxima	Unidad: Hz
A051	Habilitación del frenado por CC	00	Deshabilitado (Deshabilitado durante el auto ajuste)
		01	Habilitado
A082	Selección de la tensión AVR	200/215/220/230/240	Válido para la clase 200V
		380/400/415/440/ 460/480	Válido para la clase 400V

Por favor leer la siguiente advertencia antes de realizar el proceso de auto ajuste.



ADVERTENCIA: Se debe desconectar la carga del motor antes de realizar el auto ajuste. El inverter hace girar al motor en directa y en inversa por varios segundos sin límite de movimiento.

Preparación para el Proceso de Auto ajuste – Estudiar los ítems de preparación y verificar la configuración relativa al inverter antes de ejecutar este proceso.

1. Ajustar la frecuencia base (A003) y la tensión (A082) a los valores del motor a ser copiados las constantes.
2. Verificar que la potencia de motor corresponde al inverter, o a lo sumo que sea un tamaño menor. De otra forma, la medición no será correcta.
3. Verificar que no se forzará la salida controlada por el motor durante el auto ajuste.
4. Si está habilitado el frenado por CC (A051=01), las constantes del motor no se cargarán correctamente. Por esta razón se debe deshabilitar el frenado por CC (A051=00) antes de ejecutar el proceso de auto ajuste.
5. Si se hará auto ajuste con rotación de motor (H002=02), verificar los siguientes puntos:
 - a. El motor girará al 80% de la frecuencia base, verificar que ésto no causará problemas.
 - b. No detenga el motor durante el proceso de auto ajuste a menos que sea por una emergencia. Si ocurriera esto, inicialice el inverter a los parámetros por defecto (ver “Retornando a los Ajustes por Defecto” en pág 6-13). Luego, re programe sólo los parámetros correspondientes a su aplicación y vuelva a ejecutar el proceso de auto ajuste.
 - c. Desactive cualquier freno mecánico que pudiera interferir con la libre rotación del motor.
 - d. Desconectar cualquier carga mecánica del motor. El par durante el auto ajuste puede no ser suficiente para mover ciertas cargas.
 - e. Si el motor forma parte de un mecanismo con desplazamiento limitado, (como un ascensor), seleccionar H001=01 de forma de hacer el auto ajuste sin rotación del motor.
6. Tener en cuenta que aunque se seleccione H001=01 (sin rotación) algunas veces el motor girará.
7. Si se usa un motor un tamaño menor que el del inverter, habilitar la función de restricción de sobre carga. Ajustar la restricción de a 1.5 veces la corriente del motor.

Luego de completar la preparación mencionada realizar el proceso de auto ajuste siguiendo los pasos mencionados abajo.

1. Ajustar H001=01 (auto ajuste *sin* rotación de motor) o H001=02.
2. Poner en ON el comando de Run. El inverter automáticamente realizará la siguiente secuencia:
 - a. Primera excitación con CA (el motor no gira)
 - b. Segunda excitación con CA (el motor no gira)
 - c. Primera excitación con CC (el motor no gira)
 - d. Funcionamiento V/F—este paso sólo se realiza si H001=02 (el motor acelerará hasta el 80% de la frecuencia base)
 - e. Funcionamiento SLV—este paso ocurre sólo si H001=02 (el motor acelera hasta $x\%$ de la frecuencia base), donde “ x ” varía con el tiempo T:
 - $x=40\%$ cuando $T < 50s$
 - $x=20\%$ cuando $50s < T < 100s$
 - $x=10\%$ cuando $T \Rightarrow 100s$
 - f. Segunda excitación con CC
 - g. Para la indicación en pantalla del resultado, ver la página próxima



NOTA: Durante los pasos de excitación con CC y CA del motor, se notará un leve zumbido en el mismo. Esto es normal.

Si el proceso de auto ajuste fue satisfactorio, el inverter habrá copiado los parámetros característicos del motor, indicando pantalla de *terminación normal* según se ve a la derecha. Presionando cualquier tecla, se limpiará la pantalla.



Terminación normal

- **Disparo durante el auto ajuste** – Un evento de disparo causará la interrupción de la secuencia de auto ajuste. La pantalla mostrará el código de error correspondiente además de la terminación anormal. Luego de la eliminación de la causa del disparo, se debe hacer otra vez el auto ajuste.



Terminación anormal

- **Pérdida de alimentación o parada durante el auto ajuste** – Si el proceso de auto ajuste se interrumpe por pérdida de energía, por pulsar la tecla de STOP o por quitar el comando de RUN, las constantes auto ajustadas podrán o no cargarse en el inverter. Será necesario regresar el inverter a los valores por defecto (ver “Retornando a los Ajustes por Defecto” en pág 6-13). Luego de inicializar el inverter, ejecutar otra vez el proceso de auto ajuste.
- **Ajuste libre de V/F** – El proceso de auto ajuste tendrá una terminación anormal si el modo de control está ajustado para V/F libre.

Auto Ajuste Adaptativo

La característica de auto ajuste adaptativo, define las constantes del motor mientras está operando en los rangos normales de temperatura.

Preparación para el auto ajuste adaptativo – Estudiar los ítems de preparación y verificar la configuración relativa del inverter antes de ejecutar este procedimiento.

1. Es necesario ejecutar primero el proceso de auto ajuste, ya que el proceso de auto ajuste adaptativo requiere de los valores iniciales medidos.
2. El auto ajuste adaptativo es válido sólo par el 1er motor (no usar los datos del 2do o 3er motor).
3. El proceso de auto ajuste adaptativo comienza desacelerando el motor luego que se dio la orden de RUN. No obstante, la secuencia continuará por otros (5) cinco o más segundos. Dar otra orden de RUN dentro de este período de 5 segundos detendrá el proceso de auto ajuste adaptativo. Se reanudará con la próxima orden de RUN del inverter.
4. Si está habilitado el freno por CC el auto ajuste adaptativo se realizará luego de terminar la operación de frenado.
5. Notar que cuando el terminal inteligente [SON] Servo Velocidad en ON o [FOC] Forzado a Corriente se asigna, la función de auto ajuste no está disponible.

Luego de leer y seguir los mencionados pasos, configurar el inverter para el auto ajuste adaptativo siguiendo los pasos dados abajo:

1. Ajustar H002=02 para seleccionar el auto ajuste adaptativo
2. Ajustar H001=00 para deshabilitar el proceso manual de auto ajuste
3. Poner el comando de RUN en ON
4. El motor operará durante el tiempo necesario hasta alcanzar su temperatura normal. Recuerde que el objetivo del auto ajuste adaptativo es optimizar el funcionamiento del inverter en condiciones típicas de uso.
5. Parar el motor (o poner el comando de RUN en OFF), para iniciar el proceso de auto ajuste adaptativo. Esperar por lo menos cinco (5) segundos antes de arrancar otra vez el inverter.

Con la configuración mencionada, el inverter automáticamente arrancará la secuencia de auto ajuste adaptativo cada vez que el motor desacelera y para. Esto continuamente adapta el algoritmo de control SLV a los ligeros cambios que se producen en el motor en operación.



NOTA: No es necesario espera 5 segundos luego que el motor para antes de operarlo otra vez. Cuando el motor para por menos de 5 segundos, el inverter detiene la secuencia del auto ajuste adaptativo y guarda las constantes del motor en su memoria. El inverter realizará el auto ajuste adaptativo la próxima ver que arranque y se detenga al motor.

Ajuste Manual de las Constantes del Motor

En el control vectorial, el inverter usa la corriente de salida, la tensión de salida y las constantes del motor para estimar el par y la velocidad. De esta forma es posible lograr alto par de arranque y excelente control de velocidad a bajas frecuencias.

- **Control Vectorial sin Sensor** – mejora el par a frecuencias menores a 0.5 Hz. Usar A044=03 (1er motor) o A244=03 (2do motor) para seleccionarlo.
- **Control Vectorial sin Sensor con Dominio de 0Hz** – mejora el par a frecuencia desde 0 a 2.5 Hz. Usar A044=04 (1er motor) o A244=04 (2do motor). Para este método de control vectorial recomendamos usar un motor un tamaño menor al del inverter.
- **Control Vectorial con Sensor** – mejora el par a cualquier velocidad, proporcionando mayor precisión en la regulación de la velocidad.

Si se usa cualquiera de los modos de control vectorial, es importante que las constantes del motor estén alojadas en el inverter. Recomendamos hacer primero el proceso de auto ajuste descripto. Si el proceso no puede ser realizado satisfactoriamente ajustar las constantes del motor de acuerdo a la siguiente tabla.



PRECAUCION: Si la potencia del inverter es mayor a dos veces la potencia del motor a usar, el inverter puede no desarrollar a pleno el comportamiento dado en las especificaciones.

Operación	Síntoma	Ajustes	Parámetros
Run	Cuando la desviación de velocidad es negativa	Incrementar ligeramente la constante R2 en relación al valor medido, de 1 a 1.2 veces R2	H021 / H221
	Cuando la desviación de velocidad es positiva	Reducir ligeramente la constante R2 en relación al valor medido, de 0.8 a 1 vez R2	H021 / H221
Regeneración (en par de desaceleración)	Cuando a bajas frecuencias el par es insuficiente, pocos Hz.	Incrementar ligeramente la constante R1 en relación al valor medido, de 1 a 1.2 veces R1	H020 / H220
		Incrementar ligeramente la constante Io en relación al valor medido, de 1 a 1.2 veces Io	H023 / H223
Durante aceleración	Tirón repentino en el comienzo de la rotación	Incrementar ligeramente la constante J en relación al valor medido, de 1 a 1.2 veces J	H024 / H224
Durante desaceleración	Rotación inestable del motor	Reducir la velocidad de respuesta	H05, H205
		Ajustar la constante J a un valor más pequeño que el medido	H024, H224
Durante la limitación de par	Par insuficiente durante la limitación de par	Ajustar el nivel de restricción de sobre carga a un valor más bajo	B021, B041 a B044
A bajas frecuencias	Rotación irregular	Ajustar la constante J a un valor mayor al medido	H024, H244

Cuando se usa un motor un tamaño menor al del inverter el valor de la limitación de par (B041 a B044) está dado por la siguiente fórmula. No ajustar el valor de B041 a B044 que determinen un par superior al 200% o el motor fallará.

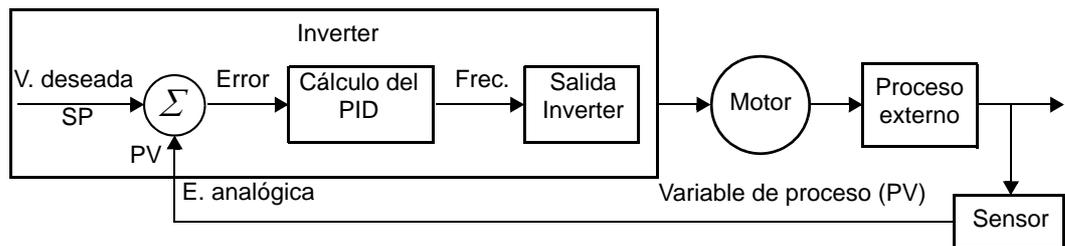
Por ejemplo, suponer que el inverter es de 0.75kW y el motor de 0.4kW. El ajuste de la limitación de par es para T=200% ajustado en 106%, según se muestra en la siguiente fórmula:

$$\text{Ajuste límite de par} = \frac{\text{Límite actual de par} \times \text{Potencia motor}}{\text{Capacidad del Inverter}} = \frac{200\% \times 0.4\text{kW}}{0.75\text{kW}} = 106\%$$

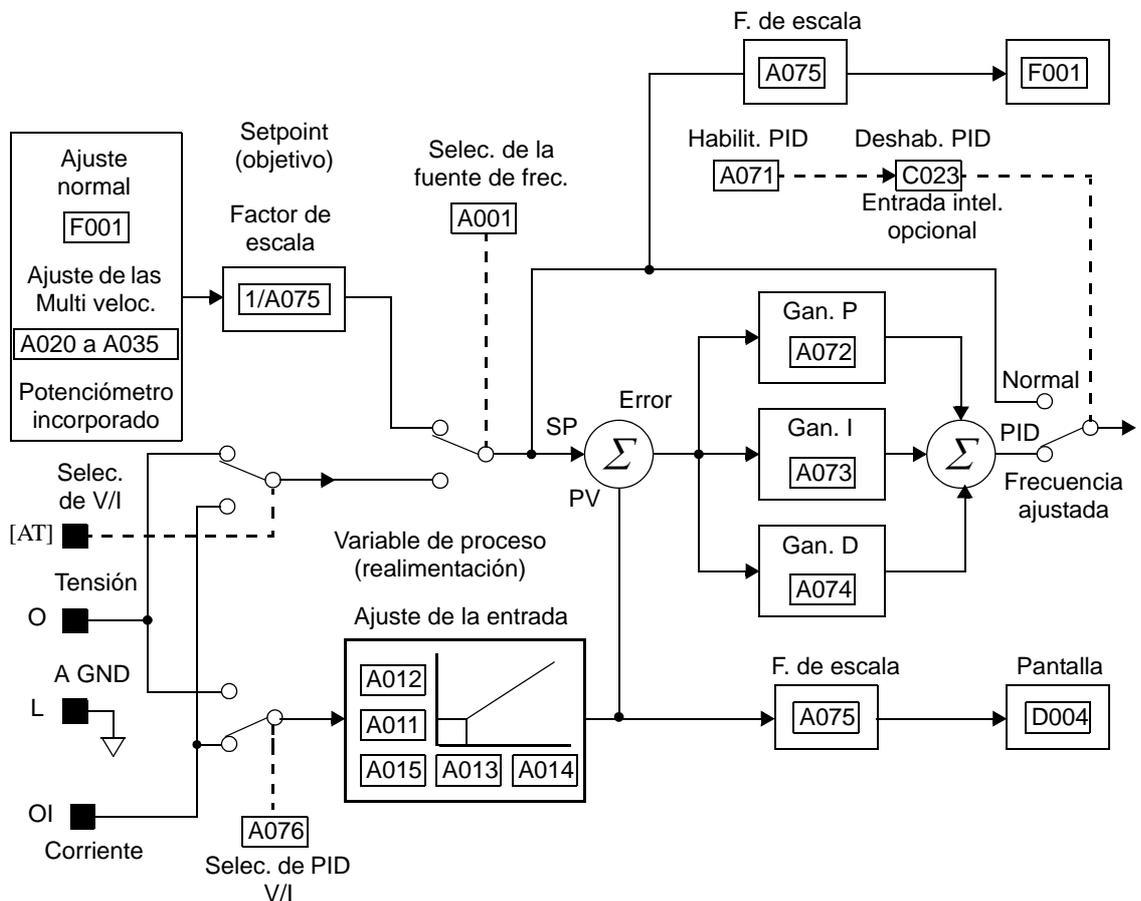
Operación del Lazo PID

En operaciones normales, el inverter usa la fuente de referencia seleccionada en el parámetro A001 para fijar la frecuencia de salida, valor que se fija en (F001) por medio del potenciómetro incorporado o las entradas analógicas de tensión o corriente. Para habilitar la operación PID, ajustar A071 = 01. Esto permite al inverter *calcular* la frecuencia deseada o “set point”. Una asignación opcional a uno de los terminales inteligentes de entrada (cód. 23), deshabilita el control PID temporariamente cuando está activo.

Una frecuencia deseada calculada, puede ofrecer varias ventajas. Permite que el inverter ajuste la velocidad del motor para optimizar algún otro proceso de interés, ahorrando potencialmente energía. Referirse a la figura abajo. El motor actúa sobre el proceso externo. Para controlar el proceso, el inverter debe monitorear la variable de proceso. Esto requiere de un sensor conectado al terminal [O] (tensión) u [OI] (corriente).



Cuando está habilitado, el lazo PID calcula la frecuencia de salida ideal para minimizar el error. Esto significa que no comandaremos el inverter a una frecuencia particular, sino que fijaremos el valor ideal de la variable de proceso. El valor ideal se llama *setpoint* y se especifica en unidades de la variable externa de proceso. Para una aplicación en bombas, puede significar galones/minuto, o velocidad del aire o temperatura para una unidad HVAC. El parámetro A075 da el factor de escala de la variable de proceso. Se muestra abajo un diagrama más detallado de la función PID.



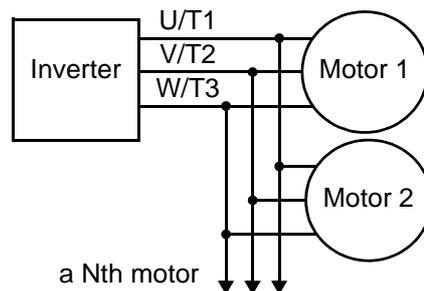
Configuración del Inverter para Múltiples Motores

Conexiones Simultáneas

Para algunas aplicaciones puede ser necesario conectar dos o más motores (en paralelo) a un único inverter. Por ejemplo, esto es muy común en aplicaciones de cintas transportadoras, ya que deben girar a la misma velocidad. El uso de varios motores puede ser más barato que unir mecánicamente un motor con varios ejes.

Algunas de las características de usar varios motores con un único inverter son:

- Usar sólo control V/f (tensión/frecuencia); no usar SLV (control vectorial sin sensor).
- El inverter debe ser elegido como para que pueda comandar la suma de las corrientes de los motores.
- Deben usarse elementos independientes de protección para cada motor. Ubicar el dispositivo de protección dentro de cada motor o lo más cercano a ellos posible.
- Los motores deben estar permanentemente conectados al inverter (no quitar un motor durante la operación).



NOTA: Las velocidades de los motores son idénticas sólo en teoría. Esto es debido a que pequeñas diferencias en sus cargas provocarán deslizamientos diferentes entre ellos, aún cuando los motores sean idénticos. Por lo tanto, no usar esta técnica en máquinas que deban mantener fija la referencia entre ejes.

Configuración del Inverter para Múltiples Tipos de Motores

Algunos fabricantes de máquinas pueden tener que usar tres motores diferentes en una misma máquina, funcionando de uno a la vez (no en forma simultánea). Por ejemplo, un OEM puede vender una misma máquina al mercado de USA y al Europeo. Alguna de las razones de porque un OEM necesita tres perfiles diferentes de motores son:

- La tensión de entrada es diferente según el mercado.
- El tipo de motor requerido es también diferente según el destino

En otros casos, el inverter necesita dos perfiles porque las características de la máquina varían de acuerdo a estas situaciones

- Algunas veces la carga del motor es muy ligera y puede moverse rápidamente. Otras, la carga es muy pesada y debe hacerlo con lentitud. Usando dos perfiles, la aceleración y desaceleración serán óptimas para cada carga, evitando salidas de servicio
- A veces la versión más lenta de la máquina no necesita opcionales para el frenado, mientras que la versión rápida si.

Teniendo múltiples perfiles de motores, es posible almacenar varias “personalidades” diferentes de ellos en la memoria del inverter. El inverter permite que la selección de cada motor sea hecha en el campo activando uno de los terminales inteligentes de entrada [SET] y [SET3]. Esto proporciona un nivel extra de flexibilidad en situaciones particulares. Ver la siguiente página.

Los parámetros para el segundo y tercer motor están codificados como x2xx y x3xx respectivamente. Estos aparecen inmediatamente después que los parámetros del primer motor en el listado. La tabla que sigue muestra los parámetros que tienen una segunda/tercera programación.

Nombre	Parámetro		
	1er motor	2do motor	3er motor
Tiempo de aceleración 1	F002	F202	F302
Tiempo de desaceleración 1	F003	F203	F303
Ajuste de la frecuencia base	A003	A203	A303
Ajuste de la frecuencia máxima	A004	A204	A304
Ajuste de multi velocidad	A020	A220	A320
Selección del refuerzo de torque	A041	A241	—
Valor del refuerzo de torque	A042	A242	A342
Frecuencia de aplicación del refuerzo manual de torque	A043	A243	A343
Característica V/F	A044	A244	A344
Ajuste automático del refuerzo de torque	A046	A246	—
Ajuste automático de la ganancia de torque	A047	A247	—
Límite superior de frecuencia	A061	A261	—
Límite inferior de frecuencia	A062	A262	—
Tiempo de aceleración 2	A092	A292	A392
Tiempo de desaceleración 2	A093	A293	A393
Selección del método de cambio a 2da aceleración/desaceleración	A094	A294	—
Frecuencia de transición de Acel 1 a Acel 2	A095	A295	—
Frecuencia de transición de Desacel 1 a Desacel 2	A096	A296	—
Nivel térmico electrónico	B012	B212	B312
Característica térmica electrónica	B013	B213	B313
Constantes del motor	H002	H202	—
Potencia del motor	H003	H203	—
Polos del motor	H004	H204	—
Constante Kp (Auto ajuste normal)	H005	H205	—
Constante de estabilización del motor	H006	H206	—
Constante R1 (Auto ajuste normal)	H020/H030	H220/H230	—
Constante R2 (Auto ajuste normal)	H021/H031	H221/H231	—
Constante L (Auto ajuste normal)	H022/H032	H222/H232	—
Constante Io (Auto ajuste normal)	H023/H033	H223/H233	—
Constante J (Auto ajuste normal)	H024/H034	H224/H234	—
Ganancia proporcional PI	H050	H250	—
Ganancia proporcional P	H052	H252	—

Nombre	Parámetro		
	1er motor	2do motor	3er motor
0Hz SLV, límite para el 1er motor	H060	H260	—

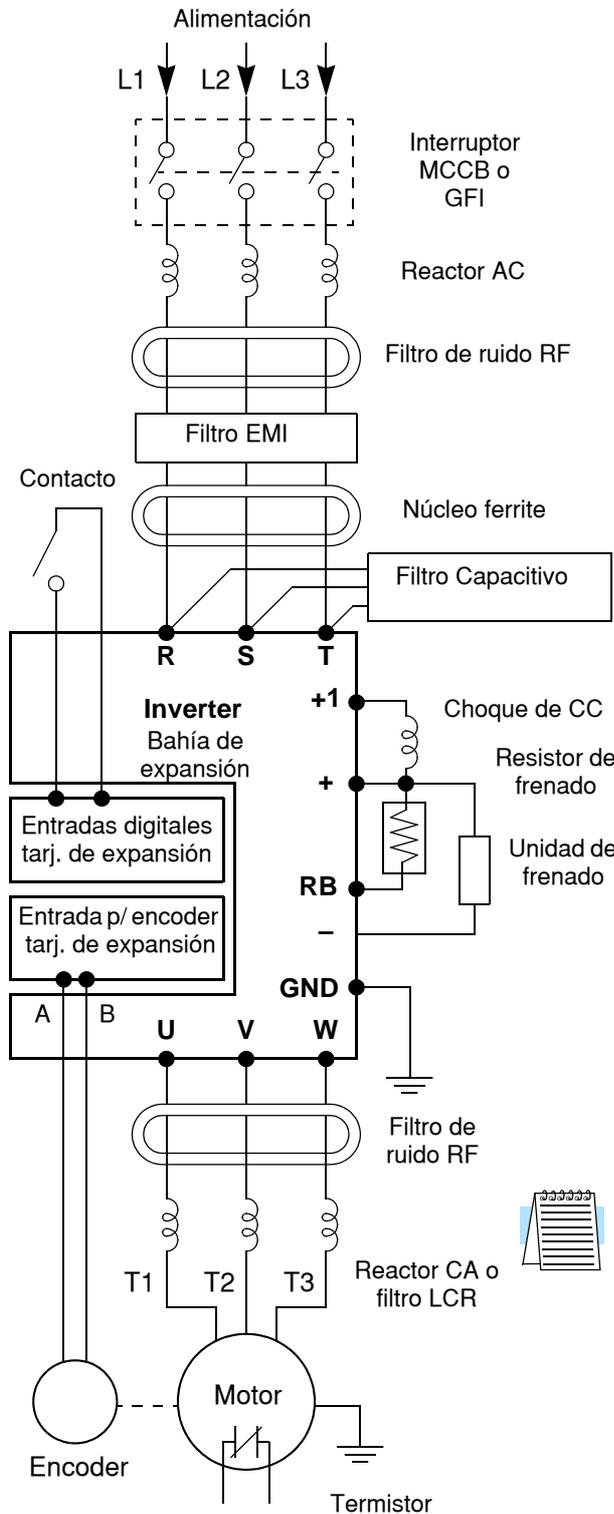
Accesorios del Inverter



En Este Capítulo....	pág
— Introducción	2
— Descripción de Componentes.....	3
— Frenado Dinámico	6

Introducción

Un sistema de control de motores incluirá, obviamente, un motor y un inverter, además de un interruptor o fusibles por seguridad. Si Ud. está conectando un motor al inverter en un banco de prueba, esto es todo lo que por ahora necesita para arrancar el sistema. Pero un sistema puede llevar además una variedad de componentes adicionales. Algunos pueden ser supresores de ruido, mientras que otros mejoran la característica de frenado del inverter. Abajo, se presenta un sistema con todos los componentes opcionales.



Nombre	Nro. de Parte		Ver pág.
	Europa, Japón	USA	
Reactor de CA, entrada	ALI-xxx	HRL-x	5-3
Filtro de ruido RF, entrada	ZCL-x	ZCL-x	5-4
Filtro EMI (EMC Clase A)	NF-CEHx	NF-CEHxx	5-4
Filtro EMI (EMC Clase B)	NF-CEHx, con FC-Hx	NF-CEHxx, con FC-Hx	5-4
Filtro capacitivo	CFI-x	CFI-x	5-4
Choque de CC	—	HDC-xxx	5-4
Resistor de frenado	JRB-xxx-x, SRB-xxx-x	JRB-xxx, SRB-xxx	5-9
Resistor de frenado, según NEMA	DCL-x-xx	HRB1-x, HRB2-x, HRB3-x	5-9
Unidad de frenado	BRD-xxx	BRD-xxx	5-8
Filtro de ruido RF, salida	ZCL-xxx	ZCL-xxx	5-4
Reactor de CA, salida	ALI-xxx	HRL-xxx	5-3
Filtro LCR	—	HRL-xxxC	5-3
Expansión para Encoder	SJ-FB		5-5
Expansión para entradas digitales	SJ-DG		5-5

NOTE: Los números de serie para accesorios incluyen diferentes tamaños para cada tipo, especificándose con el sufijo x. La literatura de los productos Hitachi lo ayudarán a elegir el accesorio más adecuado a su inverter.

Cada accesorio viene con su correspondiente manual. Por favor referirse a estos manuales para completar la instalación. Esto es sólo una vista general de cada dispositivo. Para más información sobre los accesorios de Hitachi contáctese con el distribuidor de su zona.

Accesorios del Inverter

Descripción de Componentes

Reactor de CA, Entrada

Este es muy útil en la supresión de armónicas inducidas a las líneas de alimentación o cuando el desbalance de la tensión de entrada excede el 3% (y la capacidad de la fuente es mayor a 500kVA), o para suavizar las fluctuaciones de línea. También mejora el factor de potencia.

En las aplicaciones mencionadas abajo, que involucran un inverter de propósitos generales, un pico alto de corriente puede venir de la fuente y en algunos casos dañar el módulo convertidor:

- Factor de desbalance en la alimentación del 3% o más.
- Capacidad de la fuente superior a 10 veces la capacidad del inverter (o capacidad de fuente superior de 500 kVA)
- Expectativa de cambios abruptos en la alimentación.

Ejemplos de estas situaciones son:

1. Varios inverters conectados a una misma línea en forma cercana
2. Un convertidor a tiristores y un inverter conectados cercanos a una misma línea
3. Capacitores de corrección de factor de potencia abriendo y cerrando

Si se dan estas condiciones o si el equipo conectado debe ser altamente confiable, instalar un reactor CA entre la alimentación y el inverter. También donde se puedan ver reflejados efectos de descargas atmosféricas.

Ejemplo de cálculo:

$$V_{RS} = 205V, V_{ST} = 203V, V_{TR} = 197V,$$

donde V_{RS} es la tensión de línea R-S, V_{ST} es la tensión de línea S-T, V_{TR} es la tensión de línea T-R

$$\text{Factor de desbalance de tensión} = \frac{\text{Máx. U de línea (mín.)} - \text{U media de línea}}{\text{U media de línea}} \times 100$$

$$= \frac{V_{RS} - (V_{RS} + V_{ST} + V_{TR})/3}{(V_{RS} + V_{ST} + V_{TR})/3} \times 100 = \frac{205 - 202}{202} \times 100 = 1.5\%$$

Por favor referirse a la documentación que acompaña al reactor de CA para las instrucciones de instalación.

Reactor de CA o Filtro LCR, Salida

Este reactor reduce las vibraciones en el motor causadas por la forma de onda a la salida del inverter, suavizando la misma aproximándola a la de la red comercial. Este también reduce el fenómeno de onda de tensión reflejada en los cables que van desde el inverter al motor cuando su largo es de más de 10m. Por favor referirse a la documentación que acompaña al reactor de CA para las instrucciones de instalación.

Reactor de Fase Cero (Filtro de Ruido de RF)

El ruido eléctrico puede producir interferencia con receptores de radio cercanos. El reactor de fase cero ayuda a reducir el ruido irradiado por los cables que llegan y salen del inverter. Puede ser usado tanto a la entrada como a la salida del inverter. A la derecha se presenta una foto del mencionado reactor con su base de montaje. Los cables deben pasar por el agujero del reactor (para reducir el ruido de RF de la onda de alterna) tres veces (4 vueltas) para lograr un adecuado efecto de filtrado. Para tamaños grandes, colocar más de un reactor (hasta 4) para lograr el efecto de filtrado deseado.



ZCL-x

Filtro EMI

El filtro EMI reduce el ruido provocado por el inverter en los cables que llegan al él desde la fuente de alimentación. Conectar el filtro EMI a la entrada del inverter. Para cumplir con las regulaciones requeridas por EMC Clase A (Europa) se debe usar un filtro de la serie FFL100 y un filtro de la serie C-TICK para Australia. Ver “Guía de Instalación según CE-EMC” en pág. D-2.



ADVERTENCIA: El filtro EMI tiene altas corrientes de derivación de sus cables a la carcasa. Por esta razón, se debe conectar la carcasa a tierra antes de conectar los cables de potencia a fin de evitar descargas eléctricas.



NF-CEHxx

Núcleo de Ferrite

Para cumplir con la Clase B de EMC debe instalarse el núcleo de ferrite opcional (FC-Hx) entre el filtro NF-CEHx y el inverter.

Filtro de RF (Capacitivo)

Este filtro reduce el ruido irradiado por los cables de potencia del inverter del lado de la entrada. Este filtro no cumple con las regulaciones CE y se aplica sólo del lado de la entrada. Viene en dos versiones—para la clase 200V o para la clase 400V. Por favor referirse a la documentación que viene con el filtro para su instalación.

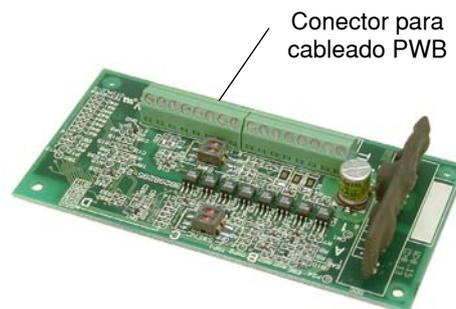
Choque de CC

El choque de CC (reactor) suprime las armónicas generadas por el inverter. Atenúa los componentes de alta frecuencia del bus interno de CC. No obstante, notar que no protege los diodos del circuito rectificador del inverter.

Tarjetas de Expansión

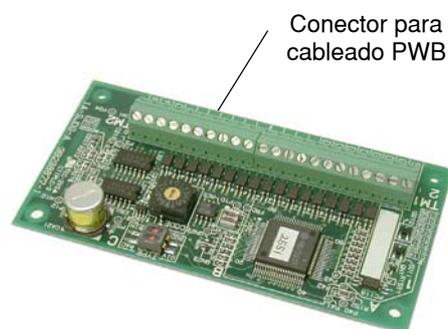
La tarjeta de expansión para encoder SJ-FB se instala en la bahía de expansión, la que puede aceptar hasta dos tarjetas. La tarjeta de encoder acepta hasta dos señales de encoder incremental. La realimentación es esencial para ciertos algoritmos de control de par y suficiente para establecer el control a lazo cerrado que mejore la respuesta a bajas velocidades. Esta tarjeta también puede generar rampas aceleración/desaceleración lineal para control de velocidad.

Todo el cableado asociado con esta tarjeta llega a sus terminales, según se ve a la derecha. Algunas señales relacionadas deben ser asignadas a los terminales inteligentes de entrada/salida, descritos en el Capítulo 4. Para más información referirse al manual de la tarjeta SJ-FB.



Placa para encoder SJ-FB

La tarjeta de entradas digitales SJ-DG se instala en la bahía de expansión del inverter. Esta tarjeta acepta hasta 8 entradas digitales que se suman a los terminales inteligentes de entrada. Todos los cableados asociados se conectan al terminal PWB.



Placa ent. Digitales SJ-DG

La tarjeta de interfase para DeviceNet modelo SJ-DN (no presentada) también se instala en la bahía de expansión del inverter. Se conecta directamente a la red DeviceNet. Los parámetros P044 a P049 se usan para configuración. Se puede instalar sólo una tarjeta de DeviceNet. Para más información referirse al manual de instrucciones de la mencionada tarjeta.

Frenado Dinámico

Introducción

El propósito del frenado dinámico es utilizar la capacidad del inverter para detener (desacelerar) el motor y la carga. Esta función es necesaria cuando la aplicación presenta una o todas las características mencionadas a continuación:

- Alta inercia en la carga comparada con el torque del motor
- La aplicación requiere frecuentes o bruscos cambios de velocidad
- Las pérdidas en el sistema no alcanzan para detener el motor en el tiempo adecuado

Cuando un inverter reduce su frecuencia de salida y desacelera la carga, el motor puede temporalmente transformarse en generador. Esto ocurre cuando la frecuencia de rotación del motor es mayor que la frecuencia de salida del inverter. Esta condición puede causar que la tensión en el bus de CC aumente, provocando un disparo por sobre tensión. En muchas aplicaciones, la condición de sobre tensión sirve como señal de alerta avisando que estamos excediendo la capacidad de frenado del sistema. Los inversers SJ7002 hasta 30hp (22kW) tienen incluida la unidad de frenado regenerativo que envía la energía regenerada durante la desaceleración del motor a un resistor externo opcional. Una unidad de frenado externa puede ser usada en aquellos casos en que se necesite mayor capacidad de frenado o para los modelos mayores a 22 kW. El resistor de frenado sirve como carga para transformar en calor la energía regenerada.

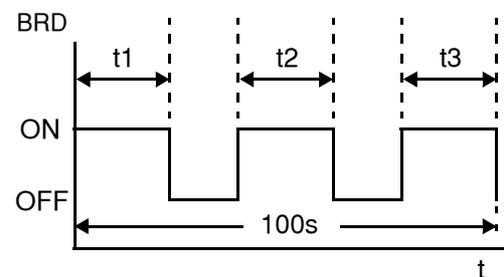
Un resistor de frenado incluye un fusible y un relé térmico por seguridad. No obstante, tener cuidado de no sobre calentar el resistor. El fusible y el relé térmico son para salvaguarda en condiciones extremas, ya que el inverter puede mantener el uso del frenado en una zona segura.



Resistor de freno

Relación de Uso del Frenado Dinámico

El inverter controla el frenado por el método de ciclo de actividad (tiempo de frenado respecto del tiempo total). El parámetro B090 ajusta la relación de uso del frenado. En el gráfico de la derecha, el ejemplo muestra tres tiempos de frenado en un período de 100 seg. El inverter calcula el promedio de porcentaje de uso en este tiempo (T%). El porcentaje de uso es proporcional al calor disipado. Si T% es mayor que el valor cargado en B090, el inverter pasa al Modo Disparo y corta la salida al motor.



$$\boxed{B90} \quad T\% = \frac{(t1 + t2 + t3 + \dots)}{100 \text{ segundos}} \times 100$$

Por favor, notar lo siguiente (para SJ700-055xFU2 a SJ700-220xFU2).

- Cuando B090 es 0%, el frenado dinámico no se ejecuta.
- Cuando T% excede el límite cargado en B090, el inverter disparará (concluyendo el frenado dinámico).
- El cable de conexión entre el resistor externo y el inverter no debe exceder los 5 m (16 pies) de largo.
- Los cables individuales desde el resistor al inverter deben disponerse separados (no en un manajo).



NOTA: Los inversers de 40hp (30kW) y más (SJ700-300xFU2 y modelos siguientes) no tienen la unidad de frenado incluida, por lo que los parámetros B090, B095 y B096 no son aplicables a estos modelos.

Tablas de Selección de Frenado Dinámico

Los modelos de la serie SJ7002 clase 200V y 400V de 7 1/2 a 30 HP tienen la unidad de frenado incluida. Se dispone de un par adicional de frenado agregando resistores externos. El par de frenado dependerá de cada aplicación en particular. Otras tablas de esta sección contribuirán a ayudarlo a seleccionar el resistor adecuado.

7 1/2 a 30 HP (5.5 a 22 kW)			Sin Resistor Externo		Uso Opcional del Resistor Externo		Performance @ Mínima Resistencia		Resistencia Mínima @ 100% de Ciclo de Actividad, Ohms
Clase	Modelo	Motor HP	Unidad de frenado	Par de Frenado @ 60Hz, %	Resistencia Externa, Ohms	Par de Frenado @60Hz, %	Resistencia Mínima, Ohms	Ciclo de Actividad Máximo, %	
200V	SJ700-055LFU2	7.5	Interna	20	16	100	16	10	50
	SJ700-075LFU2	10	Interna	20	10	80	10	10	50
	SJ700-110LFU2	15	Interna	10	10	70	10	10	50
	SJ700-150LFU2	20	Interna	10	7.5	80	7.5	10	35
	SJ700-185LFU2	25	Interna	10	7.5	60	7.5	10	35
	SJ700-220LFU2	30	Interna	10	5	50	5	10	35
400V	SJ700-055HFU2/E	7.5	Interna	20	70	100	70	10	200
	SJ700-075HFU2/E	10	Interna	20	70	80	35	10	150
	SJ700-110HFU2/E	15	Interna	10	50	80	35	10	150
	SJ700-150HFU2/E	20	Interna	10	35	80	24	10	100
	SJ700-185HFU2/E	25	Interna	10	35	70	24	10	100
	SJ700-220HFU2/E	30	Interna	10	35	50	20	10	100

Elección de la Unidad de Frenado

Los inversers serie SJ7002 Clase 200V y 400V en los modelos de 30 a 200 HP requieren unidades externas para incrementar el par de frenado. Las unidades de frenado tienen tamaños que se corresponden con los manejos requeridos de potencia para resistores en particular. Asegurarse de seguir las indicaciones de instalación que acompañan a cada unidad. La tabla siguiente, lista los modelos de SJ7002 y las unidades aplicables a cada caso..

20 a 200 hp (15 a 1500 kW)			Performance Versus Unidad Externa de Frenado				
			Sin Unidad de Frenado	Con Unidad de Frenado			
Clase	Modelo SJ7002	Motor HP	Par de Frenado, %	Unidad de Frenado	Resistencia Mínima, Ohms	Máx. Ciclo de Actividad, %	Resistencia Mínima @ 100% de Ciclo de Actividad, Ohms
200V	-300LFU2	40	10	BRD-E2-30K	2	20	6
			10	BRD-E2-55K	2	20	4
	-370LFU2	50	10	BRD-E2-55K	2	20	4
	-450LFU2	60	10	BRD-E2-55K	2	20	4
	-550LFU2	75	10	BRD-E2-55K	2	20	4
400V	-300HFU2/HFE2	40	10	BRD-EZ2-55K	6	20	12
	-370HFU2/HFE2	50	10	BRD-EZ2-55K	6	20	12
	-450HFU2/HFE2	60	10	BRD-EZ2-55K	6	20	12
	-550HFU2/HFE2	75	10	BRD-EZ2-55K	6	20	12

Selección del Resistor de Frenado

Es posible el agregado al inverter de uno o más resistores para aumentar la capacidad de frenado. El número de resistores y su configuración (serie o paralelo) dependerá del par de frenado deseado. La tabla debajo, lista los resistores para los inverters con unidad de frenado incorporada. Las tablas para inverters sin unidad incorporada están en las siguientes páginas.

- Ohms totales – lista los valores de resistencia, o si se usan múltiples resistores, su resistencia combinada.
- Watts totales – lista la potencia de disipación del resistor, o si se usan múltiples resistores, su potencia de disipación combinada.
- Máximo ciclo de actividad – el porcentaje máximo de tiempo de frenado cada 100-segundos de intervalo a fin de evitar sobre calentamiento en el resistor(es)
- Máximo par de frenado – el par máximo de frenado que la combinación inverter/resistor puede desarrollar



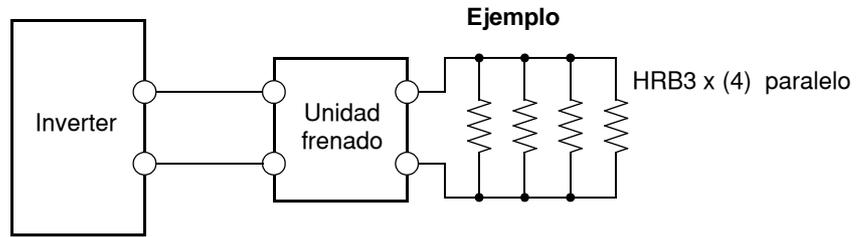
NOTE: Si su aplicación requiere resistores según NEMA, usar el tipo HRB.

Clase 200V	Selección del resistor de Frenado Dinámico												Máx. Torque de Freno, %
	Serie JRB				Series SRB/NSRB				Serie HRB				
	Tipo & (cant.)	Total Ohms	Total Watts	Máx. ciclo de act., %	Tipo & (cant.)	Total Ohms	Total Watts	Máx. ciclo de act., %	Tipo & (cant.)	Total Ohms	Total Watts	Máx. ciclo de act., %	
-055LFU2	120-4	35	120	2	400-1	35	400	10	HRB2	35	600	15	75
-075LFU2	120-4	35	120	2	400-1	35	400	10	HRB2	35	600	15	55
-110LFU2	120-3 x (2) en paralelo	25	240	2	300-1 x (2) en paralelo	25	600	10	HRB1 x (2) en paralelo	25	800	15	50
-150LFU2	120-4 x (2) en paralelo	17.5	240	2	400-1 x (2) en paralelo	17.5	800	10	HRB3	17	1200	15	55
-185LFU2	120-4 x (3) en paralelo	11.7	360	3	400-1 x (3) en paralelo	11.7	900	7.5	HRB2 x (3) en paralelo	11.7	1800	15	65
-220LFU2	120-4 x (4) en paralelo	8.8	480	3	400-1 x (4) en paralelo	8.8	1600	10	HRB2 x (4) en paralelo	8.8	2400	15	75

Accesorios del Inverter

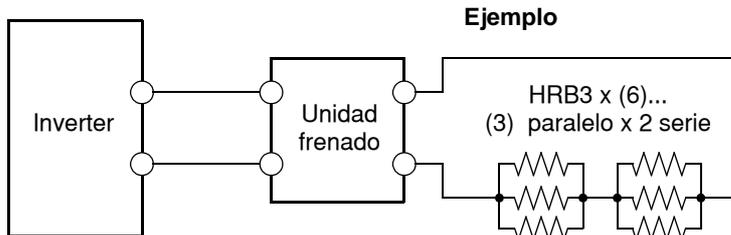
Clase 400V	Selección del resistor de Frenado Dinámico												Máx. Torque de Freno, %
	Serie JRB				Series SRB/NSRB				Serie HRB				
	Tipo & (cant.)	Total Ohms	Total Watts	Máx. ciclo de act., %	Tipo & (cant.)	Total Ohms	Total Watts	Máx. ciclo de act., %	Tipo & (cant.)	Total Ohms	Total Watts	Máx. ciclo de act., %	
-055HFU2/E	120-2	100	120	2	200-2	100	200	4	HRB1 x (2) en serie	100	800	15	100
-075HFU2/E	120-4 x (2) en serie	70	240	3	400-1 x (2) en serie	70	800	10	HRB4	70	800	10	110
-110HFU2/E	120-2 x (2) en paralelo	50	240	2	200-2 x (2) en paralelo	50	400	3	HRB1	50	400	3	110
-150HFU2/E	120-4	35	120	1	400-1	35	400	2.5	HRB2	35	600	5	110
-185HFU2/E	120-4	35	120	1	400-1	35	400	2	HRB2	35	600	4	90
-220HFU2/E	120-2 x (4) en paralelo	25	480	2	200-2 x (4) en paralelo	25	800	3	HRB4 x (3) en paralelo	23.3	2400	10	110

La tabla debajo lista la performance de los inversers Clase 200V con unidad opcional **externa**, de frenado. En algunos casos la selección del resistor implica la combinación de ellos en serie, paralelo o combinaciones serie/paralelo. El ejemplo muestra una combinación paralelo. Por favor referirse a la documentación adjunta al resistor para detalles de cableado.



Clase 200V	Unidad de frenado	Selección del resistor de Frenado Dinámico					Máx. Torque de Freno, %
		Tipo x (cantidad)	Serie o Paralelo	Total Ohms	Total Watts	Máx. ciclo de act., %	
-300LFU2	BRD-E2-30K	HRB3 x (2)	paralelo	8.5	2400	20	55
		HRB3 x (3)	paralelo	5.7	3600	20	80
		HRB3 x (4)	paralelo	4.3	4800	20	110
-370LFU2	BRD-E2-30K	HRB3 x (2)	paralelo	8.5	2400	20	45
		HRB3 x (3)	paralelo	5.7	3600	20	65
		HRB3 x (4)	paralelo	4.3	4800	20	90
-450LFU2	BRD-E2-30K	HRB3 x (2)	paralelo	8.5	2400	20	35
		HRB3 x (3)	paralelo	5.7	3600	20	50
		HRB3 x (4)	paralelo	4.3	4800	20	75
-550LFU2	BRD-E2-30K	HRB3 x (2)	paralelo	8.5	2400	20	30
		HRB3 x (3)	paralelo	5.7	3600	20	40
		HRB3 x (4)	paralelo	4.3	4800	20	60

La tabla debajo lista la performance de los inversers Clase 400V con unidad opcional **externa**, de frenado. En algunos casos la selección del resistor implica la combinación de ellos en serie, paralelo o combinaciones serie/paralelo. El ejemplo muestra una combinación paralelo. Por favor referirse a la documentación adjunta al resistor para detalles de cableado.

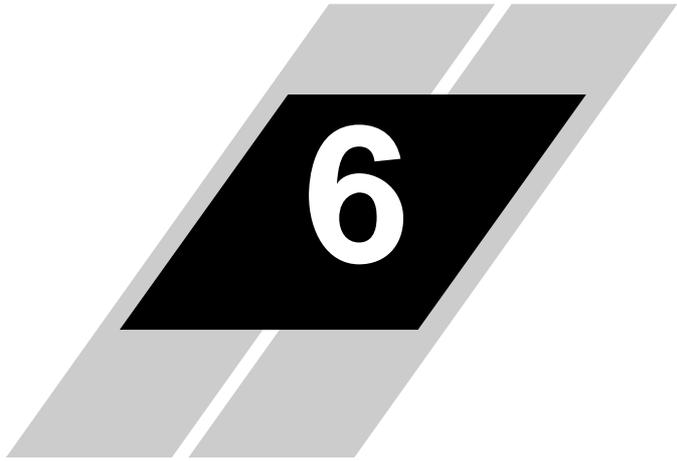


Clase 400V	Unidad de frenado	Selección del resistor de Frenado Dinámico					Máx. Torque de Freno, %	
		Modelo	Tipo	Tipo x (cantidad)	Serie o Paralelo	Total Ohms		Total Watts	Máx. ciclo de act., %
-300HFU2/HFE2	BRD-EZ2-30K		HRB3 x (4)	(2) paralelo x 2 serie	17	4800	10	110
			HRB3 x (6)	(3) paralelo x 2 serie	11.3	7200	10	170
-370HFU2/HFE2	BRD-EZ2-30K		HRB3 x (4)	(2) paralelo x 2 serie	17	4800	10	90
			HRB3 x (6)	(3) paralelo x 2 serie	11.3	7200	10	150
-450HFU2/HFE2	BRD-EZ2-55K		HRB3 x (4)	(2) paralelo x 2 serie	17	4800	10	70
			HRB3 x (6)	(3) paralelo x 2 serie	11.3	7200	10	120
-550HFU2/HFE2	BRD-EZ2-55K		HRB3 x (4)	(2) paralelo x 2 serie	17	4800	10	60
			HRB3 x (6)	(3) paralelo x 2 serie	11.3	7200	10	100

NOTA: Se dispone de otras unidades de frenado y resistores. Para requerimientos no contemplados en estas tablas, contáctese con su distribuidor Hitachi.



Localización de Averías y Mantenimiento



En Este Capítulo....	pág
— Localización de Averías	2
— Visualización de Eventos de Disparo, Historia, & Condiciones	5
— Retornando a los Ajustes por Defecto	13
— Mantenimiento e Inspección	14
— Garantía.....	24

Localización de Averías

Mensajes de Seguridad



Por favor, leer los siguientes mensajes de seguridad antes de intentar localizar averías o realizar mantenimiento en el inverter o en el sistema.

ADVERTENCIA: Esperar al menos diez (10) minutos después de cortar la alimentación para realizar cualquier inspección o mantenimiento. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.



ADVERTENCIA: Asegurarse que sólo personal calificado realizará las operaciones de inspección, mantenimiento y reemplazo de partes. Antes de comenzar a trabajar, quitar cualquier objeto metálico de su persona (relojes, brazaletes, etc). Usar herramientas con mangos aislados. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o daños al personal.



ADVERTENCIA: Nunca quitar conectores tirando de los cables (cables de ventiladores o placas lógicas). De otra forma, existe peligro de fuego debido a la rotura de cables y/o daños al personal.

Precauciones Generales y Notas

- Mantener siempre la unidad libre de polvo y otros materiales ajenos al inverter.
- Tener especial cuidado en no dejar restos de cables o conexiones sueltas en el inverter.
- Asegurar firmemente terminales y conectores.
- Mantener el equipamiento electrónico libre de humedad y aceite. Polvo, virutas y otros elementos extraños pueden deteriorar la aislación causando accidentes.

Items a Inspeccionar

En este capítulo se dan las instrucciones y un listado de los ítems a inspeccionar:

- Inspección diaria
- Inspección periódica (aproximadamente una vez al año)
- Ensayo de aislación

Localización de Averías La tabla debajo, presenta síntomas típicos y sus soluciones.

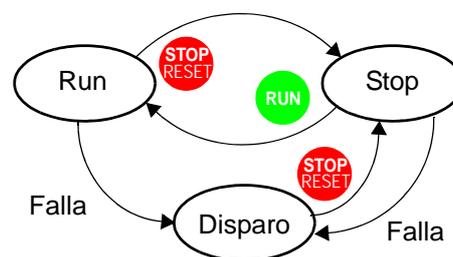
Síntoma/Condición		Causa Probable	Solución
El motor no gira.	Las salidas del inverter [U], [V], [W] no entregan tensión.	<ul style="list-style-type: none"> • Está la fuente de comando de frecuencia A001 bien ajustada? • Está la fuente de comando de Run A002 correctamente ajustada? 	<ul style="list-style-type: none"> • Setear correctamente el parámetro A001. • Setear correctamente el parámetro A002.
		<ul style="list-style-type: none"> • Reciben alimentación los terminales [L1], [L2] y [L3/N]? Si es así, el led de POWER deberá estar encendido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar los terminales [R], [S] y [T] ([L1], [L2] y [L3]), luego [U/T1], [V/T2] y [W/T3]. • Alimentar el sistema o controlar los fusibles.
		<ul style="list-style-type: none"> • El display presenta algún código de error E--.-? 	<ul style="list-style-type: none"> • Presionar la tecla Func. y determinar el tipo de error. Eliminar la causa del error y presionar Reset.
		<ul style="list-style-type: none"> • Son correctas las señales que llegan a los terminales inteligentes de entrada? • Está activo el comando de Run? • Está el terminal [FW] (o [RV]) conectado a P24 (vía contacto, etc). 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar si las funciones de los terminales C001 – C008 son correctas. • Poner el Run en ON. • Conectar 24V a [FW] o [RV] si fueron configurados.
		<ul style="list-style-type: none"> • El ajuste de frecuencia F001 está en un valor mayor a cero? • Los terminales [H], [O] y [L] están conectados al potenciómetro? 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustar el parámetro F001 a un valor seguro > 0. • Si el potenc. es la fuente de ajuste de frecuencia, verificar que la tensión en [O] > 0V.
		<ul style="list-style-type: none"> • Está la función RS (reset) o FRS (giro libre del motor) en ON? 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasar los comandos a OFF.
	Las salidas [U], [V] y [W] entregan tensión.	<ul style="list-style-type: none"> • La carga es muy pesada? 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga y controlar el motor solamente.
El motor gira en reversa.		<ul style="list-style-type: none"> • Están conectados correctamente los terminales de salida [U/T1], [V/T2] y [W/T3]? • La secuencia de fases del motor con respecto a [U/T1], [V/T2] y [W/T3], en directa o reversa es correcta ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer las conexiones de acuerdo a la secuencia de fase del motor. En general, FWD = U-V-W y REV=U-W-V.
		<ul style="list-style-type: none"> • Están conectados correctamente los terminales de control [FW] y [RV]? • El parámetro F004 está correctamente ajustado 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar el terminal [FW] para Directa y [RV] para Reversa. • Ajustar la dirección del motor en F004

Síntoma/Condición		Causa Probable	Solución
La velocidad del motor no alcanza el valor deseado.		<ul style="list-style-type: none"> • Si se está usando la entrada analógica [O] u [OI], están recibiendo señal? 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el cableado. • Controlar el potenciómetro o el generador de señal.
		<ul style="list-style-type: none"> • La carga es muy pesada? 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga. • Cargas pesadas activan la restricción de sobre carga (reduce la velocidad según sea necesario).
		<ul style="list-style-type: none"> • El inverter está limitando la frecuencia internamente? 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el ajuste de frecuencia máxima (A004) • Controlar el límite superior de frecuencia (A061) • Si se está usando la entrada analógica, controlar los valores de (A101– A104) o (A111–A114), o (A011–A014)
La rotación es inestable.		<ul style="list-style-type: none"> • Es muy grande la fluctuación de carga? • Es inestable la alimentación? • El problema ocurre a una frecuencia en particular? 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la potencia del motor y del inverter. • Estabilizar la alimentación. • Cambiar ligeramente la frecuencia de salida, o usar las frecuencias de salto
Las RPM del motor no igualan la correspondiente frecuencia de salida.		<ul style="list-style-type: none"> • Está la frecuencia máxima A004 ajustada correctamente? • El display de visualización de salida D001, presenta el valor esperado? 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el ajuste de V/f coincida con el motor. • Verificar que los parámetros A011 a A014 estén apropiadamente ajustados.
Un parámetro no cambió luego de la edición (regresó al ajuste anterior).	Verdadero para ciertos parámetros	<ul style="list-style-type: none"> • Está el inverter en Modo Run? Algunos parámetros no pueden ser editados en Modo Run. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasar al inverter al Modo Stop (presionar la tecla Stop/reset). Luego editar el parámetro.
	Verdadero para todos los parámetros	<ul style="list-style-type: none"> • Si se está utilizando la entrada inteligente [SFT] (bloqueo de software), está este terminal en ON? 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar el estado de la entrada SFT y controlar el parámetro B031 (Modo SFT).

Visualización de Eventos de Disparo, Historia, & Condiciones

Detección de Fallas y Cancelación

El microprocesador del inverter detecta una variedad de condiciones de fallas y captura el evento recordándolo en una tabla de historia. La salida del inverter se corta en forma similar a la que un interruptor lo hace ante una sobre corriente. Muchas fallas ocurren cuando el motor está en Run (referirse al diagrama de la derecha). No obstante, el inverter podría tener una falla interna y pasar al Modo Stop. En cualquier caso, se puede cancelar la falla presionando la tecla Stop/Reset.



Además se pueden borrar las salidas históricas a través del procedimiento “Retornando a los Ajustes por Defecto” en pág 6-13 (modificando B_84=00 se limpiarán los eventos históricos pero los ajustes del inverter quedarán sin modificación).

Códigos de Error

Las condiciones del equipo en el momento del error proporcionan una importante ayuda para entender las causas del error. La pantalla del inverter SJ7002 muestra el “estado al momento del disparo” a través del dígito a la derecha luego de la coma. Por ejemplo, *E07.2* significa Error 7 ocurrido bajo la condición # “2”.

Códigos de Estado	Estado del Inverter	Códigos de Estado	Estado del Inverter
<i>---.0</i>	Reset	<i>---.5</i>	Comando de Run activo con 0 Hz de referencia
<i>---.1</i>	Parado	<i>---.6</i>	Arranque
<i>---.2</i>	Desaceleración	<i>---.7</i>	Frenado por CC
<i>---.3</i>	Velocidad constante	<i>---.8</i>	Restricción de Sobre carga
<i>---.4</i>	Aceleración	<i>---.9</i>	Operación de SON o FOC en progreso

Códigos de Error

Un código de error aparecerá automáticamente en el display cuando una falla provoque una salida de servicio del equipo. La tabla siguiente da las causas asociadas con el error.

Error Código	Nombre	Causa(s) Probable(s)
<i>E01.-</i>	Sobre corriente a velocidad constante	La salida del inverter fue corto circuitada, o el eje del motor está bloqueado o la carga es muy pesada. Estas condiciones causan excesiva corriente en el inverter obligándolo a cortar su salida.
<i>E02.-</i>	Sobre corriente en desaceleración	
<i>E03.-</i>	Sobre corriente en aceleración	
		Motor de dos tensiones conectado en forma incorrecta.
		Nota: el SJ7002 disparará por sobre corriente a 200% de la corriente nominal para -550xxx; y a 180% de la corriente nominal para -750xxx a -1500xxx.

Error Código	Nombre	Causa(s) Probable(s)
E04.-	Sobre corriente en otras condiciones	Tensión de frenado por CC (A054) en valor muy alto, o problemas en los transformadores o ruido inducido.
E05.-	Protección contra sobre cargas	Cuando la función térmica electrónica detecta una sobre carga, la salida del inverter se corta
E06.-	Protección contra sobre carga en el resistor de frenado	Cuando la tensión regenerada excede la relación de uso fijada en el inverter, éste saca de servicio al motor.
E07.-	Protección contra sobre tensión	Cuando la tensión de CC excede un umbral determinado debido a la energía generada por el motor
E08.-	Error de EEPROM	Cuando la memoria EEPROM incluida tiene problemas de ruido o excesiva temperatura, el inverter corta su salida al motor
E09.-	Error de baja tensión	Una caída en la tensión de CC por debajo del umbral resulta en una falla del circuito de control. Esta condición puede generar excesiva temperatura en el motor. El inverter cortará su salida.
E10.-	CT (error en los transformadores de corriente)	Si existe una fuente intensa de ruido eléctrico se podría producir una falla en los transformadores internos del inverter CT. Ante éste problema el equipo cortará su salida.
E11.-	Error de CPU	Ha ocurrido un funcionamiento erróneo en la CPU, debido a ésto el inverter corta su salida al motor.
E12.-	Disparo Externo	Ha entrado una señal proveniente de uno de los terminales inteligentes configurado como EXT. El inverter corta su salida al motor.
E13.-	USP	Este error se produce cuando la protección contra arranque intempestivo está habilitada (USP) y la señal de Run está presente. El inverter dispara y no permite entrar en Run hasta que no se cancele el error.
E14.-	Falla a tierra	El inverter está protegido para detectar una falla a tierra entre su salida y el motor durante el test de arranque. Esta protección es para el inverter, no para las personas.
E15.-	Sobre tensión de entrada	Cuando la tensión de entrada es mayor a un valor especificado, detectado 60 segundos después de alimentar el inverter.
E16.-	Falta instantánea de tensión	Cuando la alimentación se pierde por más de 15ms, el inverter cortará la salida al motor. Si la falta de tensión excede la duración ajustada en B002, se considera falta de tensión. Cuando se recupera la alimentación, el inverter re arrancará dependiendo de la condición programada.
E20.-	Disparo térmico por ventiladores a baja velocidad	Este error ocurre si la velocidad de los ventiladores es baja en el momento en que se detecta excesiva temperatura en el módulo de inverter (criterio para E21)

Error Código	Nombre	Causa(s) Probable(s)
E21.-	Disparo por temperatura	Cuando la temperatura interna del inverter supera un determinado umbral, el sensor térmico en el módulo provoca el disparo, cortando la salida al motor
E23.-	Error de compuerta	Ha ocurrido un error entre los circuitos internos de seguridad, la CPU y la unidad de potencia.
E24.-	Detección de falta de fase	Se cortó una de las tres fases de alimentación.
E25.-	Error en el circuito principal	El inverter disparará si no se puede confirmar el estado ON/OFF del módulo IGBT debido a ruido o mal funcionamiento.
E30.-	Error de IGBT	Cuando una sobre corriente circula por los transistores de salida IGBT el inverter sale de servicio a fin de proteger los circuitos.
E35.-	Termistor	Cuando se conecta un termistor entre el terminal [TH] y [CM1] y el inverter sensa temperatura alta en el motor, sale de servicio.
E36.-	Error de freno	Cuando el inverter desactiva el freno externo y detecta que la operación no se lleva a cabo en el tiempo especificado en B024, sale de servicio cortando la salida al motor.
E37.-	Parada de emergencia	Si la señal de EMR pasa a ON cuando el contacto SW1 de la placa lógica está en ON, el inverter disparará.
E38.-	Protección por sobre carga a baja velocidad	Si ocurre una sobre carga a baja velocidad del motor (0.2 Hz o menos), el circuito de protección térmica electrónica provocará un disparo.
E41.-	Error en la comunicación ModBus	Si ocurre un exceso de tiempo de comunicación en ModBus, el inverter disparará de acuerdo al ajuste de C076.
----	Baja tensión con salida cortada	Debido a una baja tensión, el inverter corta la salida y trata de re arrancar. Si el re arranque falla indicará una alarma por baja tensión.
0000	Re arranque automático ante una falta de fase	El inverter puede re arrancar ante una sobre corriente, sobre tensión, baja tensión o falta de fase. Ver el parámetro B001 "Modo Re arranque Automático" en pág 3-30.
E6--	Error de conexión en la tarjeta de expansión #1	Ha ocurrido un error en una de las tarjetas de expansión o en sus terminales de conexión. Por favor referirse a los manuales de cada tarjeta para más información.
E7--	Error de conexión en la tarjeta de expansión #2	



NOTA: Si ocurriera un error de EEPROM (E08), verificar que los datos cargados en los parámetros sean los correctos.

Códigos de Error de las Tarjetas de Expansión

El inverter monitorea las tarjetas de expansión (opcional) que deben ser instaladas en la bahía de expansión.

En el operador digital, el código de error E60 se refiere a la tarjeta superior. El código de error E70 se refiere a la tarjeta inferior. Para el operador remoto opcional, los códigos son error OP1 u OP2, respectivamente. Si ocurre un error, el inverter dispara (se muestra el código de error correspondiente y se corta la salida al motor).

Tarjeta de Encoder – Use la siguiente tabla para diagnosticar los errores causados por la tarjeta de expansión de encoder. Cada error causará un disparo del inverter cortando la salida y marcando un código de guía.

Rango:

E6x o OP1

E7x o OP2



Errores de la Tarjeta para Encoder		
Código de Error: OPE / SRW	Nombre	Causa Probable(s)
E60.- E70.- OP1-0 OP2-0	Encoder desconectado	El cableado al encoder se desconectó
		El encoder falló
		El tipo de encoder no es el correcto (no hay salida, etc.)
E61.- E71.- OP1-1 OP2-1	Velocidad excesiva	El motor incrementa la velocidad a la frecuencia máxima (A004) presentándose el error (P026)
E62.- E72.- OP1-2 OP2-2	Error de posición	Error en el modo control de posición (comando menor al actual) alcanzando 1,000,000 pulsos o más
E63.- E73.- OP1-3 OP2-3	Disparo por rango del control de posición	En el modo de control de posición absoluta, la posición actual excede (P072) en directa o (P073) en reversa
E69.- E79.- OP1-9 OP2-9	Error de conexión SJ-FB	La tarjeta SJ-FB no está adecuadamente montada

Si la tarjeta de expansión de encoder no opera normalmente, usar la siguiente tabla de control de DIP switch sobre la tarjeta.

DIP Switch	Número de Switch	Ajustes
SWENC	1	ON: habilita la función de desconexión del encoder para los canales A o B
	2	ON: habilita la función de desconexión del encoder para el canal Z
SWR	1	ON: resistor de terminación de 150Ω en los terminales [SAP] y [SAN]
	2	ON: resistor de terminación de 150Ω en los terminales [SBP] y [SBP]

Tarjeta de Entrada Digital – Usar la siguiente tabla para diagnosticar los errores causados por la tarjeta de expansión digital. Cada error causará un disparo del inverter, poniendo en OFF su salida e indicando el error.

Errores de la Tarjeta de Entrada Digital		
Código de Error: OPE / SRW	Nombre	Causa Probable(s)
<i>E60.- E70.-</i>	Error de la tarjeta entrada digital	Ha ocurrido un error de comunicación entre el inverter y la tarjeta
OP1-Ø OP2-Ø		

El modo de entrada está determinado por la combinación del DIP switch y el switch rotativo. Si la tarjeta de expansión no opera normalmente, usar la siguiente tabla para control con el DIP switch y el switch rotativo. La marca “v” indica el modo de entrada especificado para cada switch. Para más detalles, referirse al manual de instrucciones de cada tarjeta.

DIP Switch		Switch Rotativo	Frecuencia Ajustada, Hz				T. de Acel / Desacel, Segundos			Ajuste Límite de Torque	Posición		
1	2		Código	0.01	0.1	1	R	0.01	0.1			1	1%	1 pulso
OFF: BIN (entrada binaria) / ON: BCD (entrada decimal, código binario)	OFF: PAC	0											
		1											
		2											
		3											
		4									v		
		5											
	6											v	
	ON: DIV	0	v					v				v	v
		1							v				
		2									v		
		3		v				v					
		4							v				
		5									v		
		6				v			v				
		7								v			
		8										v	
		9						v	v				
		A								v			
		B									v		

Tarjeta de DeviceNet – Usar la siguiente tabla para diagnosticar los errores causados por la tarjeta de DeviceNet. Cada error causará un disparo del inverter (de acuerdo a los ajustes de los parámetros P045 y P048), cortando la salida al motor y marcando un error.

Errores de la Tarjeta de DeviceNet		
Código de Error: OPE / SRW	Nombre	Causa Probable(s)
E60.- E70.-	Error de comunicación de DeviceNet	Velocidad de comunicación incorrecta
OP1-0 OP2-0		Largo del cableado de red inapropiado
		Conector perdido (o cable no conectado)
E61.- E71.-	Duplicación de MAC ID	Dos o más dispositivos de red tienen el mismo MAC ID
OP1-1 OP2-1		
E62.- E72.-	Disparo externo	Controlar el bit Fault/Trip. Atributo 17 en la Instancia 1 de Clase 19 debe ser ajustada a 1. Poner el bit a 0.
OP1-2 OP2-2		
E69.- E79.-	Error de comunicación del inverter	La tarjeta de expansión puede no estar adecuadamente conectada
OP1-9 OP2-9		

Si la tarjeta de expansión no opera normalmente, usar la siguiente tabla para control con el DIP switch. Para más detalles, referirse al manual de instrucciones de cada tarjeta.

Ajuste de la velocidad DeviceNet		
125 kbps	250 kbps	500 kbps
<p>DR</p> <p>DR1 DR0</p>	<p>DR</p> <p>DR1 DR0</p>	<p>DR</p> <p>DR1 DR0</p>

Ajuste de DeviceNet MAC ID	
DIP switch	Descripción del ajuste
<p>MAC ID</p> <p>NA32 NA16 NA8 NA4 NA2 NA1</p>	$1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$ $= 29h \text{ (hex)} = 41 \text{ (decimal)}$

Código de Error del “Easy Sequence”

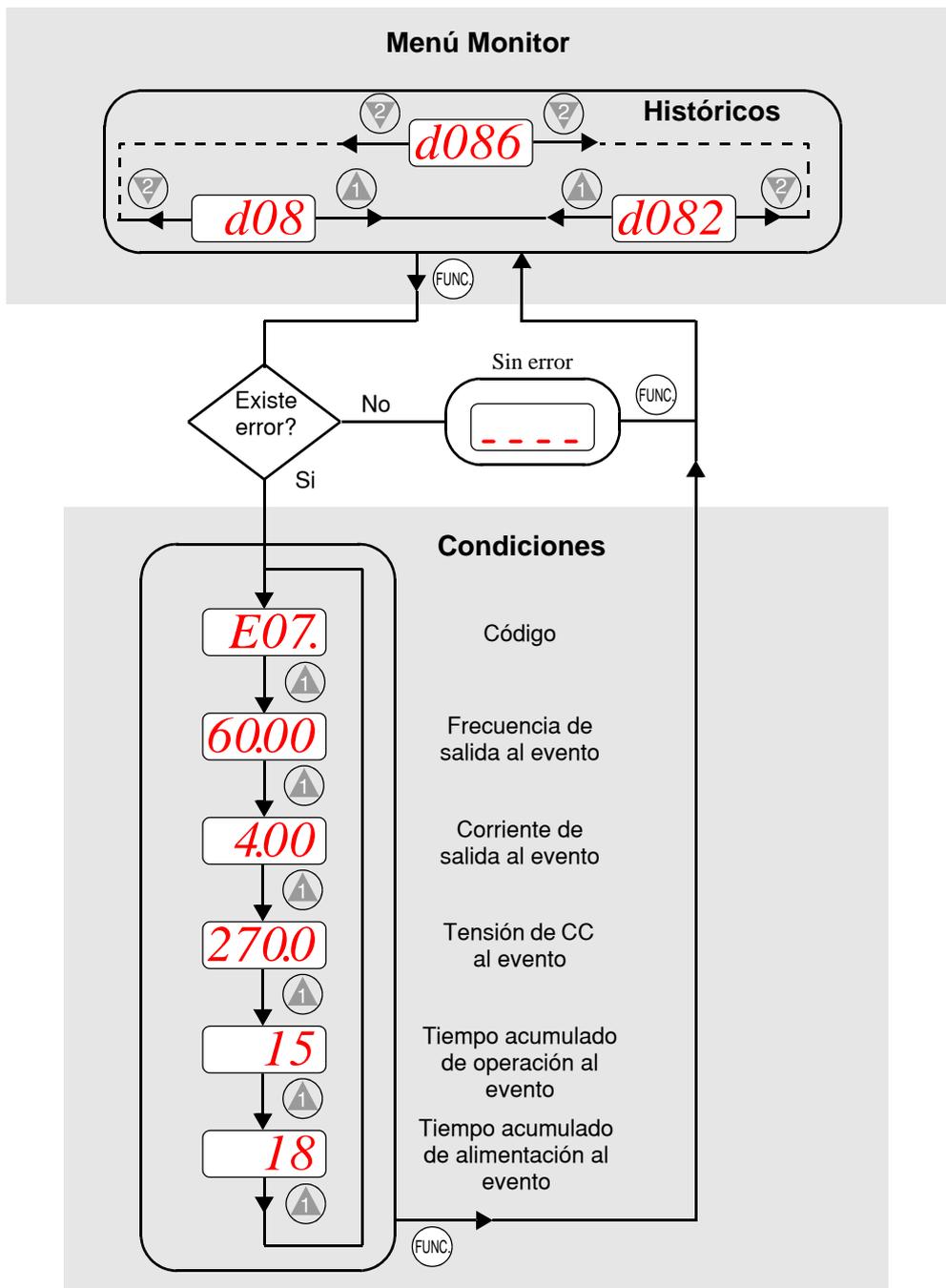
Usar la tabla siguiente para diagnosticar los errores relacionados con la programación “Easy Sequence”. El código de error aparecerá cuando corra el programa.

Códigos de Error del “Easy Sequence”		
Código de Error: OPE / SRW	Nombre	Causa Probable(s)
<i>E43.-</i>	Instrucción inválida	El programa tiene una instrucción inválida
PRG.CMD		El terminal [PRG] pasa a ON pero el programa no fue cargado
<i>E44.-</i>	Error de jerarquización	La subrutina FOR y NEXT tienen más de 8 niveles
PRG.NST		
<i>E45.-</i>	Error de ejecución 1	Una instrucción FOR (u otra) no tiene cargado el destino del salto del GO TO y la instrucción NEXT (u otra) no tiene el precedente
PRG.ERR1		Una operación aritmética resulta en sobre valor o división por cero
		Una instrucción CHG PARAM o MON PARAM contiene: <ul style="list-style-type: none"> • Un parámetro de referencia indefinido • Un parámetro fuera de rango • Un parámetro que no puede ser cambiado durante la operación
<i>E50.- ... E59.-</i>	Error del usuario	Una instrucción de DISTPARO se ejecutó en el programa
PRG-0 ... PRG-9		

Historia y Estado del Inverter

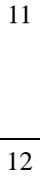
Se recomienda que primero se encuentre la causa de la falla antes de cancelarla. Cuando ocurre una falla, el inverter almacena importantes datos del momento en que ocurrió. Para acceder a estos datos se usan las funciones de monitoreo (Dxxx) seleccionando D081 para sus detalles (En). Las cinco fallas anteriores se almacenan en D082 a D086, con (En-1 a En-5). Cada nuevo error se escribe en D081, D081- D085 a D082–D086 y se reescribe D081.

El siguiente mapa del Menú de Visualización muestra como acceder a los códigos de error. Cuando existen fallas se pueden revisar los detalles seleccionando la función apropiada: D081 para el más reciente, y D086 para el más viejo.



Retornando a los Ajustes por Defecto

Se pueden regresar todos los parámetros del inverter a los valores originales de fábrica (defecto) para el país de uso. Luego de inicializar el inverter, aplicar el test de arranque del Capítulo 2 para volver a poner en marcha el motor. Para inicializar el inverter seguir los siguientes pasos.

No.	Acción	Display	Func./Parámetro
1	Usar las teclas  ,  y  para navegar hasta el Grupo "B".		Grupo "B" elegido
2	Pulsar la tecla  .		Primer parámetro del grupo "B"
3	Pulsar y mantener la tecla  hasta ->		País de inicialización
4	Pulsar la tecla  .		00 = Japón, 01 = Europa, 02 = U.S.A.
5	Confirmar el código de país. No cambiar a menos de estar absolutamente seguro que la tensión de entrada y el rango de frecuencias coinciden con el país elegido. Para cambiar el código de país presionar  o  luego  para grabar.		
6	Pulsar la tecla  .		Código de país para inicialización seleccionado
7	Pulsar la tecla  .		Función de inicialización seleccionada
8	Pulsar la tecla  .		00 = inicialización deshabilitada, sólo se borra la historia
9	Pulsar la tecla  .		01 = inicialización habilitada
10	Pulsar la tecla  .		Inicialización habilitada para regreso a valores por defecto
11	Presionar y mantener pulsadas las teclas  y  y luego la tecla  . No soltar aún.		Primera parte de la secuencia de teclas. La pantalla titilará
12	Con las teclas mencionadas pulsadas, pulsar la tecla  por 3 segundos.		"B084" comenzará a titilar
13	Cuando <i>b084</i> comience a titilar, soltar la tecla  .	 o 	El código del país por defecto se mostrará durante la inicialización
14	Soltar las teclas  ,  y  .		Final de la secuencia. Se presentará la frecuencia de salida

Mantenimiento e Inspección

Tabla de Inspección Mensual y Anual

Item Inspeccionado		Control...	Ciclo de Inspección		Método de Inspección	Criterio
			Mes	Año		
General	Ambiente	Temperatura y humedad extrema	4		Termómetro, higrómetro	Temperatura ambiente entre -10 y 50°C, sin condensación
	Dispositivos mayores	Vibración anormal, ruido	4		Visual y auditiva	Ambiente normal para controles electrónico
	Alimentación	Tolerancia de tensión	4		Voltímetro digital medir entre terminales [L1], [L2], [L3]	Clase 200V: 200 a 240V 50/60 Hz Clase 400V: 380 a 460V 50/60 Hz
Circ. Pricip.	Aislación a tierra	Resistencia adecuada		4	Megger	500VCC, 5M ohms o mayor, ver próxima sección para más detalles
	Montaje	Sin tornillos faltantes		4	Par de apriete	M3: 0.5 – 0.6 Nm M4: 0.98 – 1.3 Nm M5: 1.5 – 2.0 Nm
	Componentes	Sobre temperatura		4	Disparo por eventos térmicos	Sin eventos de disparo
	Disipador	Suciedad		4	Visual	Limpieza
	Terminales	Conexiones seguras		4	Visual	Sin anomalías
	Capacitores	Sin pérdidas ni roturas	4		Visual	Sin anomalías
	Relé(s)	Tableteo		4	Auditivo	Ruido neto al cierre y apertura
	Resistores	Rotura o decoloración		4	Visual	Controlar valor del resistor de frenado
	Ventilador	Ruido	4		Giro libre sin tensión	Rotación suave
	Polvo	4		Visual	Limpieza	
Circ. de Control	General	Sin olor, o decoloración		4	Visual	Sin anomalías
	Capacitores	Sin pérdidas ni roturas	4		Visual	Buena apariencia
Pantalla	LEDs	Legibilidad	4		Visual	Todos los leds operables

Nota 1: La vida de los capacitores está afectada por la temperatura ambiente. Ver “Curva de Vida de los Capacitores” en pág 6-16.

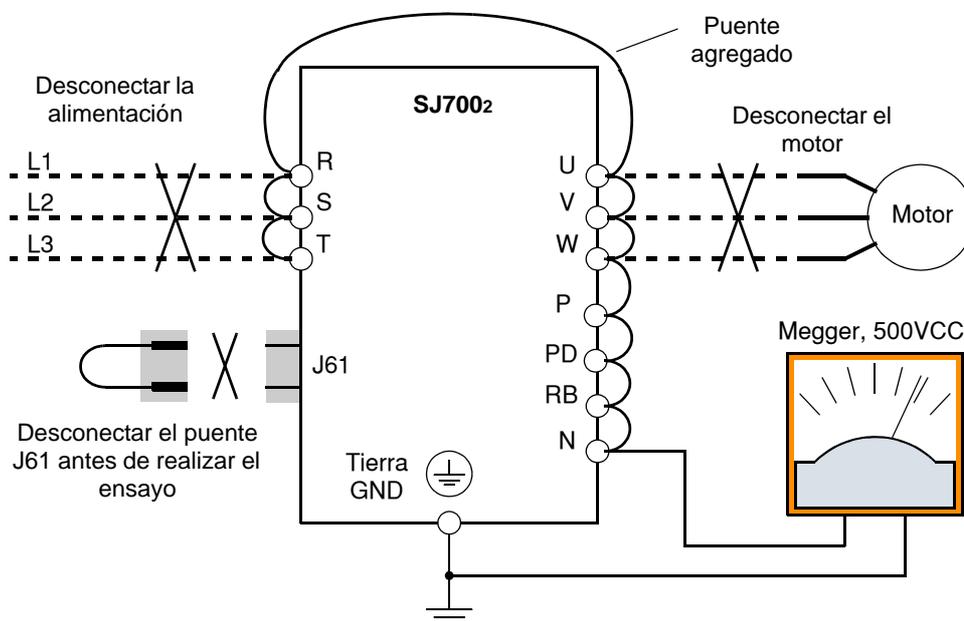
Nota 2: El inverter debe ser periódicamente limpiado. La acumulación de polvo en el ventilador o en el disipador provocan sobre temperatura.

Ensayo con el Megger

El *megger* es un equipo de ensayo que usa alta tensión para determinar si ha ocurrido una degradación en la aislación. Para los inversers, es importante que los terminales de potencia estén aislados de tierra, del terminal de GND

El diagrama abajo muestra el cableado del inverter para recibir el ensayo con el megger. Seguir los pasos enumerados a continuación:

1. Quitar la alimentación y esperar al menos 10 minutos antes de proseguir.
2. Abrir la cubierta frontal para acceder al cableado de potencia.
3. Quitar los cables de todos los terminales [R, S, T, PD, P, N, RB, U, V y W]. Es muy importante que los cables del motor y de alimentación sean desconectados del inverter.
4. Quitar el puente del conector J61. Está ubicado en el circuito principal al lado de los terminales de potencia.
5. Unir los terminales [R, S, T, PD, P, N, RB, U, V y W] con un cable, según se ve en el diagrama.
6. Conectar el megger entre tierra GND y el cable de unión entre terminales. Luego aplicar tensión, 500 Vcc, y verificar que el valor de resistencia no sea menor a los 5M.



7. Luego de completar el ensayo, desconectar el megger del inverter.
8. Reconectar el puente J61.
9. Reconectar el conexionado original [R, S, T, PD, P, N, RB, U, V y W].



PRECAUCION: No conectar el megger a ningún terminal inteligente de entrada o salida, analógicos, etc. El hacerlo, podría causar daños al inverter.



PRECAUCION: Nunca hacer ensayos de rigidez dieléctrica sobre el inverter. El inverter tiene protección contra sobre tensiones entre terminales y entre terminales y tierra.

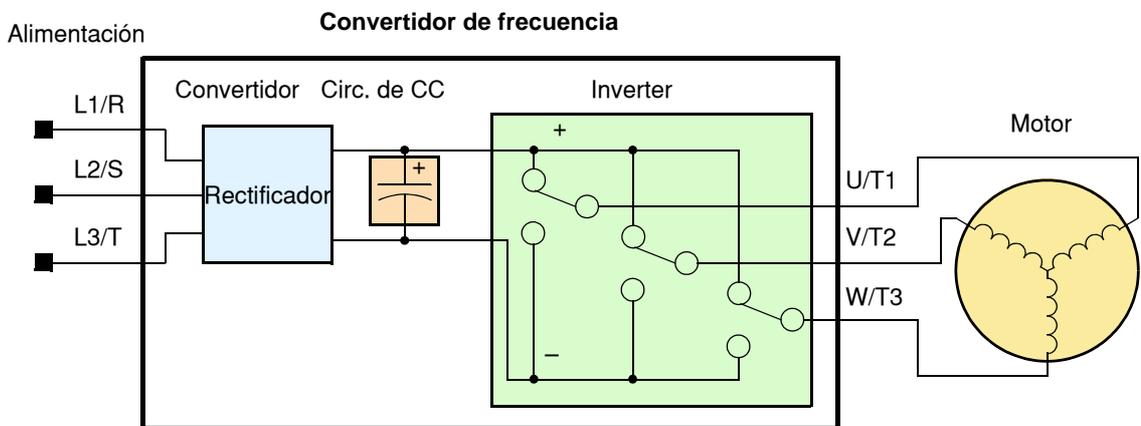
Repuestos

Recomendamos tener en stock estos repuestos a fin de reducir el tiempo de reparación:

Descripción	Símbolo	Cantidad		Notas
		Usado	Cant.	
Ventilador	FAN	1, 2, 3... (depende del modelo)	1 o 2	Ubicado arriba del disipador en todos los modelos
Ventilador auxiliar	FAN	0 o 1... (depende del modelo)	0 o 1	-150Lxx, -185Lxx y -220Lxx
Banco de capacitores	CB	1	1	Todos los modelos

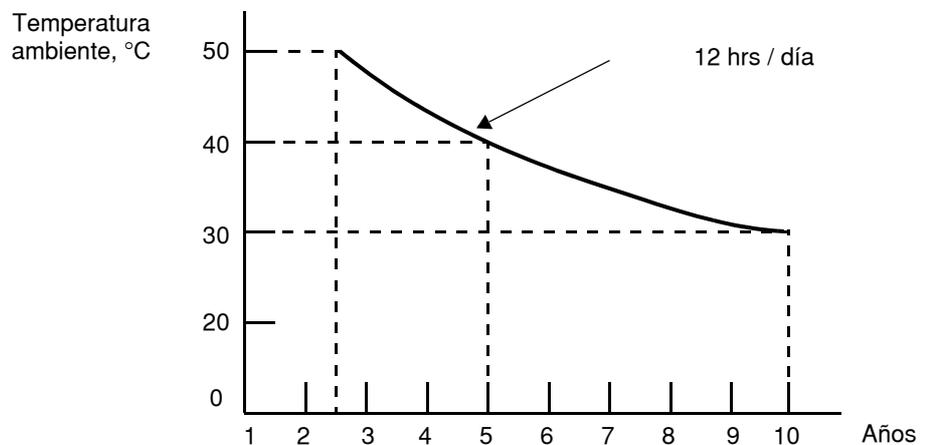
Curva de Vida de los Capacitores

El bus de CC dentro del inverter usa un gran capacitor según se muestra en el diagrama. Este capacitor maneja alta tensión y corriente para suavizar la onda de salida. Alguna degradación de este capacitor afectará el comportamiento del inverter. El banco de capacitores en la serie SJ7002 es reemplazable. Esta sección le mostrará como hacer el reemplazo.



La vida del capacitor se reduce en ambientes con altas temperaturas, según se demuestra en el gráfico. Asegurarse de mantener la temperatura ambiente en niveles aceptables, inspeccionar el ventilador y otros componentes. Si el inverter es instalado en un gabinete, la temperatura ambiente a considerar es la del gabinete.

Curva de Vida



Reemplazo de Capacitores

La sección del circuito de CC del inverter usa capacitores electrolíticos de alta capacidad como componentes de filtrado. Debido a la reacción química que se produce en el interior de los capacitores, el servicio de vida de estos elementos depende principalmente de la temperatura ambiente. Los capacitores usados en operaciones normales deben ser reemplazados luego de 10 años. No obstante, deben ser inmediatamente reemplazados si en la revisión visual o periódica muestran una capacidad inferior al 80% de su valor nominal.



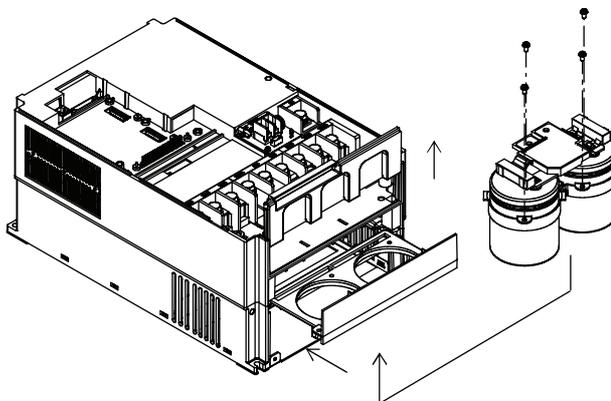
ADVERTENCIA: Los tornillos que retienen al banco de capacitores forman parte del circuito interno de alta tensión de CC. Asegurarse que la alimentación ha sido desconectada del inverter y que se ha esperado al menos 10 minutos antes de acceder a los terminales. Asegurarse que la lámpara indicadora de carga se ha apagado. De otra forma, existe peligro de electrocución.



PRECAUCION: No operar el inverter a menos que se hayan vuelto a colocar los tornillos de conexión del banco de capacitores del circuito interno de CC. De otra forma se puede dañar el inverter.

Para inverters de hasta 11kW con carcasa plástica...

1. Quitar los dos tornillos que aseguran la parte *inferior* del panel frontal. Retirar el panel del inverter.
2. Cortar la alimentación y confirmar que el LED indicador de carga está apagado.
3. Retirar la placa pasamuros de cables de entrada/salida del inverter.
4. Quitar los tornillos de conexión de la unidad de capacitores.
5. Quitar los tornillos que aseguran la placa de montaje de capacitores al inverter.
6. Retirar la placa de montaje de capacitores.
7. Quitar los capacitores de la placa de montaje.

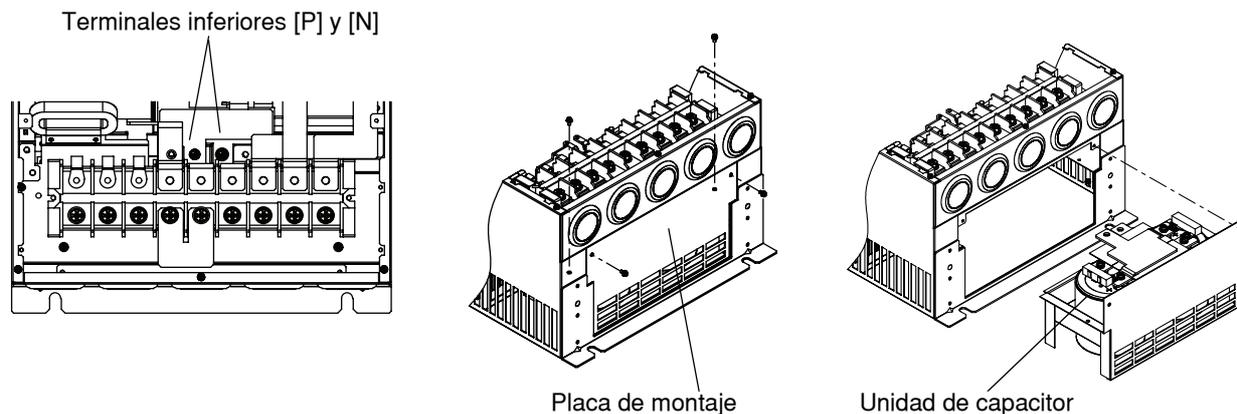


Para instalar la nueva unidad de capacitores:

1. Ubicar la unidad de capacitor en la placa.
2. Deslizar la placa por las guías correspondientes dentro del inverter. Empujar la unidad de capacitores hasta que la placa metálica haga contacto.
3. Conectar la unidad de capacitores con el circuito principal por medio de los dos tornillos a los terminales.
4. Asegurar la placa de capacitores al inverter por medio de los correspondientes tornillos.
5. Colocar la placa pasamuros de los cables de entrada/salida.
6. Reponga el panel frontal y asegúrelo con sus correspondientes tornillos.

Para inversers con placa metálica...

1. Aflojar los dos tornillos que aseguran el panel frontal *inferior*. Retirar el panel del inverter.
2. Quitar la alimentación del inverter y confirmar que el LED indicador de carga está apagado.
3. Retirar los tornillos inferiores del block de terminales de [P] y [N].
4. Quitar los tornillos que aseguran la placa de montaje de capacitores.
5. Retirar la placa de montaje de capacitores.
6. Quitar la barra y los resistores. Luego quitar la unidad de capacitor de la placa.



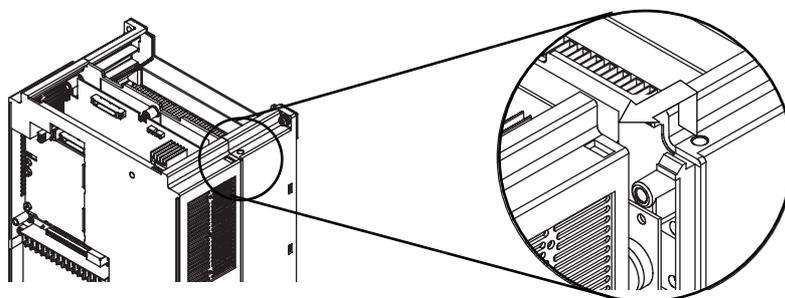
Para instalar la nueva unidad de capacitor:

1. Ubicar la unidad de capacitor en la placa y asegurarlo con sus correspondientes tornillos.
2. Montar la barra y resistores en su posición original y asegurarlo con sus correspondientes tornillos.
3. Deslizar la placa de montaje de capacitores dentro del inverter.
4. Asegurar la placa de montaje de capacitores al inverter mediante sus correspondientes tornillos.
5. Instalar los tornillos inferiores del block de terminales de [P] y [N].
6. Montar la cubierta de terminales.

Para inversers de menos de 11kW con carcasa moldeada...

Los inversers de esta categoría no tienen unidad de capacitores separada. Es necesario reemplazar la placa del circuito principal, accesible siguiendo los próximos pasos.

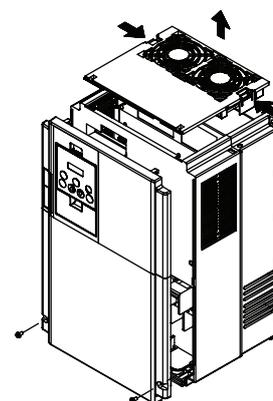
1. Quitar los dos tornillos que aseguran la parte *inferior* del panel frontal. Retirar el panel del inverter.
2. Cortar la alimentación y confirmar que el LED indicador de carga está apagado.
3. Quitar los dos tornillos que aseguran la parte *superior* del panel frontal. Quitar el panel del inverter.
4. Presionar las lengüetas a cada lado de la unidad de ventiladores y retirar la unidad del inverter.
5. Desconectar los cables de la unidad de ventiladores de la placa principal en la parte superior del inverter.
6. Desconectar el cable que une la placa de control con la placa principal.
7. Quitar los cables de entrada/salida y el puente entre [P] y [PD] de la placa principal.
8. Quitar los dos tornillos del alojamiento plástico y remover la mitad superior del alojamiento. Cuidar de no dañar las lengüetas plásticas en la parte superior en las esquinas.

**Reemplazo de Ventiladores**

La serie de inversers SJ7002 tiene unidades reemplazables de ventiladores. La vida útil de los ventiladores es de aproximadamente 100,000 horas. No obstante, los resultados varían con el ambiente en que el inverter trabaja. Los inversers que trabajan continuamente usualmente necesitan reemplazar ventiladores a intervalos de 10 años. Pero, se requiere un reemplazo inmediato de ventiladores si aparece un ruido anormal o vibraciones. El método de reemplazo de ventiladores dependerá del modelo de inverter.

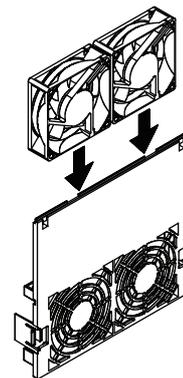
Para inversers con caja plástica moldeada...

1. Quitar los dos tornillos que aseguran la parte *inferior* del panel frontal del inverter.
2. Quitar la alimentación del inverter y confirmar que el LED indicador de carga está apagado.
3. Quitar los dos tornillos que aseguran la parte *superior* del panel frontal. Quitar el panel del inverter.
4. Presionar las lengüetas a cada lado de la unidad de ventiladores y retirar la unidad del inverter.
5. Desconectar los cables de la unidad de ventiladores de la placa principal en la parte superior del inverter.
6. Reemplazar los ventiladores defectuosos de la placa de montaje.



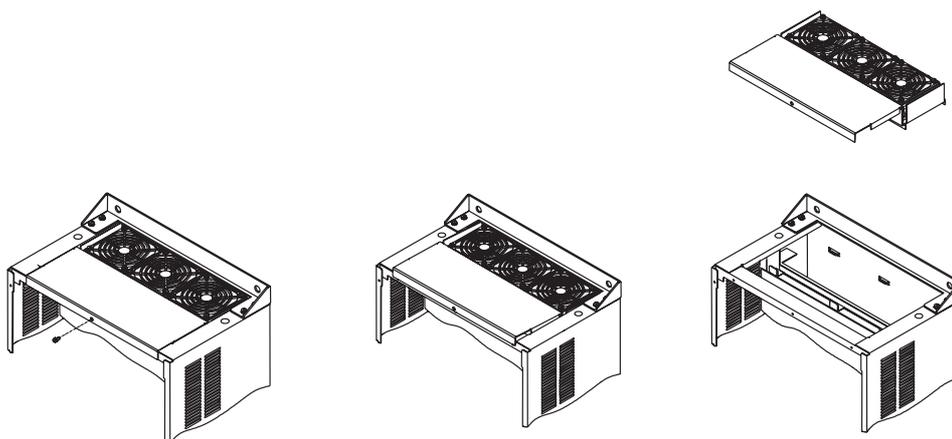
Para instalar el nuevo ventilador(es):

1. Ubicar el ventilador(es) en su correspondiente alojamiento en la placa. Asegurarse de la correcta circulación del aire, la etiqueta del ventilador debe estar hacia la ventana del inverter (parte superior).
2. Conectar el ventilador a los terminales J21 o J22 (dependiendo del modelo de inverter) en el circuito principal.
3. Poner la placa de montaje en posición en la parte superior del inverter. Presionar la unidad de ventiladores hasta que se escuche el click de correcta fijación.
4. Reponga el panel frontal y asegúrelo con sus correspondientes tornillos.



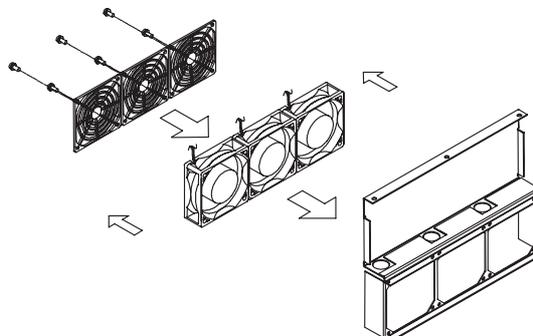
Para inverters con placa metálica...

1. Quitar los dos tornillos que aseguran la parte *inferior* del panel frontal del inverter.
2. Quitar la alimentación del inverter y confirmar que el LED indicador de carga está apagado.
3. Quitar los dos tornillos que aseguran la parte *superior* del panel frontal. Quitar el panel del inverter.
4. Presionar las lengüetas a cada lado de la unidad de ventiladores y retirar la unidad del inverter.
5. Desconectar los cables de la unidad de ventiladores de la placa principal en la parte superior del inverter.
6. Reemplazar los ventiladores defectuosos de la placa de montaje..



Para instalar los nuevos ventiladores:

1. Ubicar el ventilador(es) en su correspondiente alojamiento en la placa. Asegurarse de la correcta circulación del aire, la etiqueta del ventilador debe estar hacia la ventana del inverter (parte superior).
2. Conectar el ventilador a los terminales J21 o J22 (dependiendo del modelo de inverter) en el circuito principal.



1. Poner la placa de montaje en posición en la parte superior del inverter. Presionar la unidad de ventiladores hasta que se escuche el click de correcta fijación.
2. Reponer el panel frontal superior e inferior del inverter y asegurarlo con sus correspondientes tornillos.

Mediciones Eléctricas Generales en el Inverter

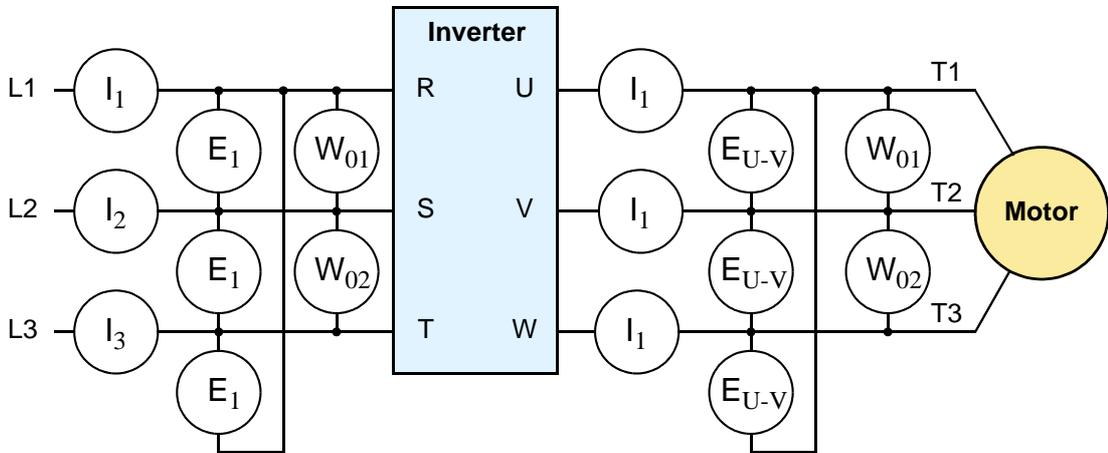
La siguiente tabla especifica como medir los parámetros del sistema eléctrico. Los diagramas de las siguientes páginas muestran el sistema inverter-motor y la localización de los puntos de medición.

Parámetro	Lugar de medición en el circuito	Instrumento de Medición	Notas	Valores de referencia
Tensión de entrada E_1	E_R – entre L1 y L2 E_S – entre L2 y L3 E_T – entre L3 y L1	Voltímetro de bobina móvil o voltímetro tipo rectificador	Valor eficaz de la fundamental	Tensión comercial (Clase 200V) 200–240V, 50/60Hz (Clase 400V) 380–460V, 50/60Hz
Corriente de entrada I_1	I_R – L1, I_S – L2, I_T – L3	Amperímetro tipo bobina móvil	Valor eficaz de la fundamenta	—
Potencia de entrada W_1	W_{11} – entre L1 y L2 W_{12} – entre L2 y L3	Watímetro electrónico	Valor eficaz total	—
Factor de potencia de la alimentación Pf_1	$Pf_1 = \frac{W_1}{\sqrt{3} \times E_1 \times I_1} \times 100\%$			—
Tensión de salida E_0	E_U – entre U y V E_V – entre V y W E_W – entre W y U	Voltímetro tipo rectificador	Valor eficaz total	—
Corriente de salida I_0	I_U – U I_V – V I_W – W	Amperímetro tipo bobina móvil	Valor eficaz total	—
Potencia de salida W_0	W_{01} – entre U y V W_{02} – entre V y W	Watímetro electrónico	Valor eficaz total	—
Factor de potencia de salida Pf_0	Cálculo del factor de potencia de salida teniendo la tensión de salida E, la corriente de salida I y la potencia de salida W. $Pf_0 = \frac{W_0}{\sqrt{3} \times E_0 \times I_0} \times 100\%$			—

- Nota 1:** Usar un instrumento que mida el valor eficaz de la fundamental para la tensión e instrumentos que midan el valor eficaz total para la corriente y la tensión.
- Nota 2:** La salida del inverter presenta una forma de onda distorsionada y frecuencias armónicas que causan errores en la medición. No obstante, los instrumentos y métodos indicados arriba proporcionan resultados razonables.
- Note 3:** Un voltímetro digital de propósitos generales (DVM) no es usualmente adecuado para medir formas de onda distorsionadas (no sinusoidales puras).

Las figuras abajo muestran los lugares de medición de tensión, corriente y potencia indicados en la página precedente. La tensión a ser medida es el valor eficaz de la fundamental. La potencia a ser medida es el valor eficaz total.

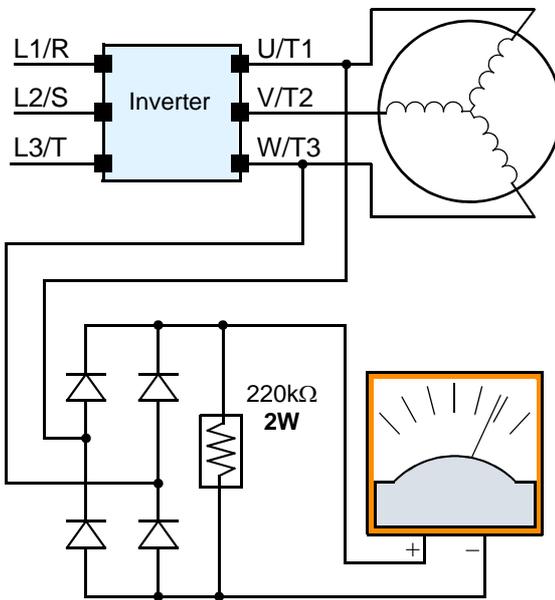
Diagrama de Medición Trifásico



Técnicas de Medición de la Tensión de Salida del Inverter

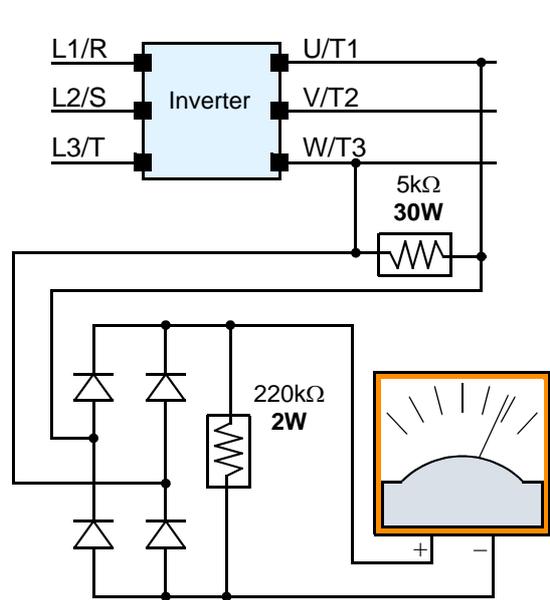
Para tomar mediciones cerca de los inversers se requiere del equipamiento y seguridad adecuados. Se está trabajando con altas tensiones y altas frecuencias de conmutación que no son senoidales puras. Los voltímetros digitales no producen usualmente lecturas confiables para estas formas de onda. Es usualmente riesgoso conectar altas tensiones a los osciloscopios. Los semiconductores de salida del inverter tienen algunas corrientes de derivación, de forma que las mediciones sin carga dan resultados erróneos. Por lo tanto se recomienda utilizar los siguientes circuitos de medición de tensión para las operaciones de inspección.

Medición de Tensión con Carga



Clase V	Diodo	Voltímetro
Clase 200V	600V 0.01A min.	300V rango
Clase 400V	1000V 0.1 A min.	600V rango

Medición de Tensión sin Carga



Clase V	Diodo	Voltímetro
Clase 200V	600V 0.01A min.	300V rango
Clase 400V	1000V 0.1 A min.	600V rango



ALTA TENSION: Cuidarse de no tocar cables o conectores mientras se están tomando mediciones. Asegurarse de ubicar los componentes de medición sobre una superficie aislada.

Método de Control de los IGBT

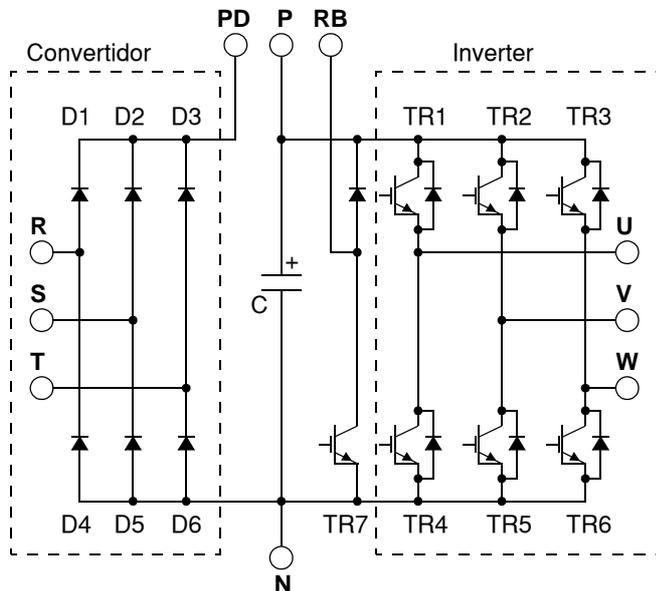
El siguiente procedimiento controlará los transistores (IGBTs) y diodos:

1. Desconectar los terminales de entrada [R, S y T] y los del motor [U, V y W].
 2. Desconectar los cables de los terminales [P] y [RB] de frenado regenerativo.
 3. Usar un voltímetro digital (DVM) y ajustar el rango de 1ohm en resistencia. Se puede controlar el estado de cada terminal [R, S, T, U, V, W, RB, P y N] del inverter.
- Casi infinitos ohms = “sin conducción” y 0 a 10 ohms = “conducción.”



NOTA: El valor de resistencia de los diodos o de los transistores no será exactamente el mismo, pero serán cercanos. Si se encuentran diferencias significativas, hay un problema.

NOTA: Antes de medir la tensión entre [P] y [N] en el rango de CC, confirmar que los capacitores están totalmente descargados.



Circuito		DVM		Valor medido
		+	-	
Convertidor	D1	R	PD	sin conducción
		PD	R	conducción
	D2	S	PD	sin conducción
		PD	S	conducción
	D3	T	PD	sin conducción
		PD	T	conducción
	D4	R	N	conducción
		N	R	sin conducción
	D5	S	N	conducción
		N	S	sin conducción
	D6	T	N	conducción
		N	T	sin conducción
Inverter	TR1	U	P	sin conducción
		P	U	conducción
	TR2	V	P	sin conducción
		P	V	conducción
	TR3	W	P	sin conducción
		P	W	conducción
	TR4	U	N	conducción
		N	U	sin conducción
	TR5	V	N	conducción
		N	V	sin conducción
	TR6	W	N	conducción
		N	W	sin conducción
Frenado Dinámico (0.4kW-22kW)	TR7	RB	P	sin conducción
		P	RB	conducción
		RB	N	sin conducción
		N	RB	sin conducción

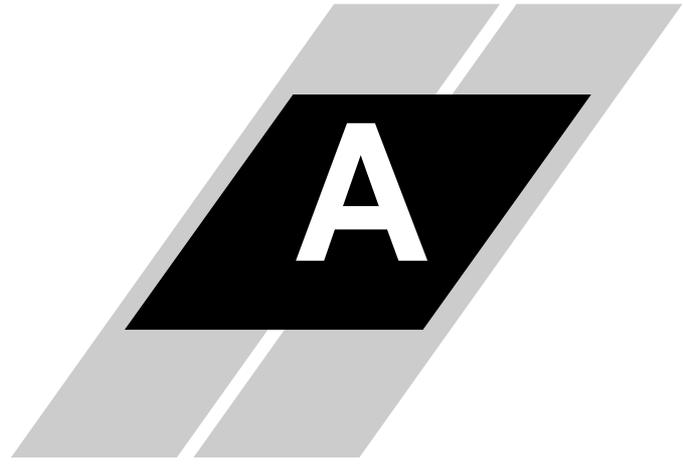
Garantía

Términos de la Garantía

El término de la garantía bajo condiciones normales de instalación y manipuleo será de dos (2) años de la fecha de fabricación ("DATE" en la etiqueta), o de un (1) año a partir de la fecha de instalación, la que ocurra primero. La garantía cubrirá la reparación o reemplazo, a sola discreción de Hitachi, de SOLO el inverter que fue instalado.

1. El servicio en los siguientes casos, aún dentro del período de garantía, será a cargo del comprador:
 - a. Mal funcionamiento o daños causados por operación incorrecta o modificación o reparación impropia.
 - b. Mal funcionamiento o daños causados por caídas después de la compra y transporte.
 - c. Mal funcionamiento o daño causado por fuego, terremoto, inundación, tensión de entrada anormal, contaminación u otro desastre natural.
2. Cuando el servicio es requerido por el producto en su sitio de trabajo, todos los gastos asociados con la reparación en campo serán cargados al comprador.
3. Tener siempre este manual a mano, por favor no lo pierda. Por favor contáctese con su distribuidor de Hitachi para comprar un reemplazo o manuales adicionales.

Glosario y Bibliografía



En Este Apéndice....

pág

— Glosario	2
— Bibliografía	6

Glosario

- Armónicas** Una *armónica* es un múltiplo de la frecuencia fundamental. La onda cuadrada usada en inversers produce un alto contenido armónico, aún cuando el objetivo es producir bajas frecuencias de onda senoidal. Estos armónicos pueden ser perjudiciales para la electrónica (bobinados del motor incluidos) y causar irradiación de energía que interfiere con dispositivos electrónicos cercanos. Chokes, reactores de línea y filtros son algunos de los dispositivos usados para la supresión de armónicas. Ver también *Choke*.
- Arribo a Frecuencia** El arribo a frecuencia se refiere al valor de frecuencia de salida que alcanza el inverter a velocidad constante. La característica de arribo a frecuencia cambia una salida del inverter cuando alcanza la velocidad constante deseada. El inverter tiene varias opciones lógicas de arribo a frecuencia.
- Auto-ajuste** Es la habilidad de un controlador de ejecutar un proceso que interactúa con la carga para determinar los coeficientes apropiados a usar en el algoritmo de control. El “auto-ajuste” es una característica común de los controladores de proceso con lazos PID. La característica de “auto ajuste” de los inversers Hitachi determina los parámetros del motor para una óptima conmutación. El “auto-ajuste” está disponible como un comando especial desde el panel operador. Ver también *Panel Operador Digital*.
- Banda Muerta** En un sistema de control, es el rango de cambio en la entrada que no se percibe a la salida. En los lazos PID, el término error puede asociarse a la banda muerta. La banda muerta puede o no ser deseable, dependiendo de la aplicación.
- Caballo Vapor** Es una unidad física que cuantifica el trabajo realizado en la unidad de tiempo. Se pueden relacionar directamente las unidades de trabajo de Caballo Vapor (HP) y Watts.
- Carga del Motor** En terminología de motores, la carga de un motor consiste en la inercia de la masa física que el motor debe mover y la fricción de los mecanismos asociados. Ver también *Inercia*.
- CE** Es una agencia reguladora que gobierna el comportamiento de los productos electrónicos en Europa. Las instalaciones de drivers diseñadas para tener aprobación CE deben usar filtros particulares.
- Choque** Un inductor que reacciona a las radio frecuencias es llamado “choke”, ya que atenúa las frecuencias que están encima de un umbral particular. El efecto final es obtenido con el agregado de núcleos magnéticos. Un inductor “choke” en los sistemas de frecuencia variable ayuda a atenuar el contenido armónico en los cables y a proteger los equipos. Ver también *Armónicas*.
- Ciclo de Actividad** 1. Es el tiempo que una onda cuadrada está en ON (alto) versus el tiempo que está en OFF (bajo). 2. La relación de uso de un dispositivo (motor) respecto del tiempo parado. Este parámetro usualmente está relacionado con la característica térmica del dispositivo.
- Contacto Térmico** Es un dispositivo electromecánico de seguridad que abre y detiene el flujo de corriente cuando la temperatura alcanza el umbral prefijado. Algunas veces se instalan estos dispositivos en los bobinados del motor para evitar daños por sobre temperatura. El inverter puede usar la señal de estos contactos térmicos para salir de servicio si el motor calentara. Ver también *Disparo*.
- Control Vectorial sin Sensor** Es una técnica usada en los variadores de frecuencia para rotar el vector fuerza en el motor sin usar un sensor de posición (angular). Los beneficios incluyen un incremento del torque a bajas frecuencias y un ahorro al no tener que usar sensores de posición en el eje del motor.
- Deslizamiento** Es la diferencia entre la velocidad teórica del motor sin carga (determinada por la frecuencia de salida del inverter) y la velocidad real del motor. Algún deslizamiento es esencial para desarrollar torque sobre la carga, pero mucho causará excesiva temperatura en los bobinados del motor y/o bloqueo de su eje.

Diodo	As un dispositivo semiconductor que tiene una característica tensión/corriente que permite el flujo corriente en un solo sentido. Ver también <i>Rectificador</i> .
Disparo	Un evento que causa la parada del inverter es llamado “disparo” (como un <i>disparo</i> en un interruptor). El inverter guarda la historia de los eventos de disparo. Requieren una acción de cancelación.
EMI	Interferencia Electromagnética - En sistemas motor/drive, la conmutación de corrientes y tensiones altas crean la posibilidad de generar radiación de ruido eléctrico que puede interferir con la operación de otros dispositivos o instrumentos sensibles cercanos. Ciertos aspectos de la instalación, como ser cables largos entre el inverter y la carga, tienden a incrementar la posibilidad de EMI. Hitachi provee filtros y componentes accesorios para reducir el nivel de EMI.
Error	En procesos de control, el error es la diferencia entre el valor deseado “setpoint” (SP) y el valor actual de la variable de proceso (PV). Ver también <i>Variable de Proceso y Lazo PID</i> .
Estator	Es el bobinado estacionario del motor y al que se le conecta la alimentación. Ver también <i>Rotor</i> .
Factor de Potencia	Es la diferencia de fase entre la corriente y la tensión aplicada por una fuente a una carga. El factor de potencia perfecto es = 1.0. Un factor de potencia menor a uno, causa pérdida de energía en las líneas de transmisión (fuente a carga).
Frecuencia Ajustada	Mientras que en electrónica el término frecuencia tiene un significado determinado, en inverters se refiere a la velocidad deseada del motor. Esto es porque la frecuencia de salida del inverter es variable y proporcional a la velocidad del motor. Por ejemplo, un motor con una frecuencia base de 60Hz puede ser controlado con un inverter variando su frecuencia de 0 a 60Hz. ver también <i>Frecuencia Base, Frecuencia Portadora y Deslizamiento</i> .
Frecuencia Base	Es la frecuencia de operación a la que fue diseñado el motor de CA. Muchos motores especifican valores de 50 o 60Hz. Los inverters Hitachi tienen su frecuencia base programable, por lo que Ud. debe verificar que el parámetro coincida con el motor. El término <i>frecuencia base</i> ayuda a diferenciarlo de la frecuencia portadora. Ver también <i>Frecuencia Portadora y Frecuencia Ajustada</i> .
Frecuencia de Inicio	Es la frecuencia a la que el inverter comienza a tener ingerencia sobre el motor. Su valor es programable y debe ser coherente con la carga.
Frecuencia de Salto	Una <i>frecuencia de salto</i> es un punto en el rango de frecuencia de salida del inverter que Ud. desea evitar. Esta característica puede ser usada para evitar frecuencias resonantes, pudiéndose programar hasta tres valores distintos en el inverter.
Frecuencia Portadora	Es la frecuencia constante periódica de conmutación con la que el inverter modula la señal de CA que le llega al motor. Ver también <i>PWM</i> .
Frenado Dinámico	En la característica de frenado dinámico el motor genera una energía que se disipa en el resistor de frenado. El torque de frenado dinámico es efectivo a altas velocidades teniendo un efecto reducido a valores cercanos a cero.
Frenado por CC	La característica de frenado por CC detiene la CA entregada al motor y envía CC a sus bobinados a fin de detener su marcha. También llamado “Frenado por Inyección de CC” tiene muy poco efecto a altas velocidades y se emplea en valores cercanos a velocidad cero.
Frenado regenerativo	Es un método particular de generar torque en reversa en un motor, el inverter internamente verá al motor transformarse en generador y podrá enviar esa energía a la red o disiparla en un resistor
Giro Libre del Motor	Es un método de detención del motor, cuando el inverter simplemente corta la salida al mismo. Esto permite que el motor y la carga giren libres hasta parar o que un freno mecánico intervenga para acortar el tiempo de parada.

IGBT	Transistor Bipolar de Compuerta Aislada (Insulated Gate Bipolar Transistor) (IGBT) – Es un semiconductor capaz de conducir altos valores de corriente en saturación y soportar altas tensiones en corte. Este transistor bipolar de alta potencia es el usado en los inversers Hitachi.
Inercia	Es la resistencia natural de un objeto a moverse por causa de una fuerza externa. Ver también <i>Momento</i> .
Inverter	As un dispositivo que electrónicamente cambia CC en CA en base a un proceso alternado de conmutación de entrada a salida. Un control de velocidad variable como el SJ300 de Hitachi es llamado también inverter, ya que contiene tres circuitos inversores que generan las tres fases con que se alimenta al motor.
Jaula de Ardilla	Es el nombre familiar dado al rotor del motor a inducción de CA por su forma similar a una jaula de ardilla.
Lazo PID	Proporcional - Integral - Derivativo - Es un modelo matemático usado para los procesos de control. Un proceso controlado mantiene la variable de proceso (PV) cercana al valor deseado (SP) usando el algoritmo PID para compensar las condiciones dinámicas y variar la salida para ajustar PV. Para los inversers la variable de proceso es la velocidad del motor. Ver también <i>Error</i> .
Marcha a Impulsos “Jogging”	Usualmente realizada en forma manual desde el panel operador, un comando a impulsos requiere de un sistema motor/comando que gire indefinidamente en una dirección particular, hasta que el operador de la máquina decida finalizar la operación.
Momento	Es la propiedad física de un cuerpo en movimiento que provoca que siga en movimiento. En el caso de motores, el rotor y la carga están unidos provocando un momento angular.
Multi-velocidad	Es la habilidad de un controlador de almacenar valores discretos de velocidad para comandar al motor de acuerdo a esos valores fijados. Los inversers Hitachi permiten hasta 16 velocidades fijas.
NEC	El Código Eléctrico Nacional (National Electric Code) es un documento regulador que gobierna la generación eléctrica, cableado e instalación en USA.
Operación en Cuatro Cuadrantes	En un gráfico de torque versus dirección, una operación en cuatro cuadrantes significa que se puede comandar al motor tanto en directa como en inversa, acelerando o desacelerando (ver también <i>torque en reversa</i>). Una carga de alta inercia que debe ser movida en ambas direcciones necesita un control de cuatro cuadrantes.
Orientación	Cuando se usa la tarjeta de expansión SJ-FB con encoder para realimentación, se dispone de la característica de orientación. También llamada <i>búsqueda del origen</i> en terminología del movimiento para especificar una dirección y posición de parada. El proceso de orientación se hace típicamente cuando se energiza el inverter.
Panel Operador Digital	Para los inversers Hitachi, el “panel operador digital” (DOP) se refiere primero al teclado en frente del equipo. El término también incluye los paneles remotos manuales que se conectan al inverter vía cable. Finalmente, el ProDrive es un software de simulación para PC basado en estos dispositivos.
Par (Torque)	Es la fuerza de rotación desarrollada en el eje del motor. Las unidades de medida consisten en la distancia (radio del eje) y la fuerza (peso) aplicado a esa distancia. Las unidades usuales son libras/pie, onzas/pulgadas o Newton/metros.
Par (Torque) en Reversa	Es el torque aplicado en dirección opuesta al sentido de giro del motor. De esta forma el torque en reversa es una fuerza de desaceleración para el motor y la carga.

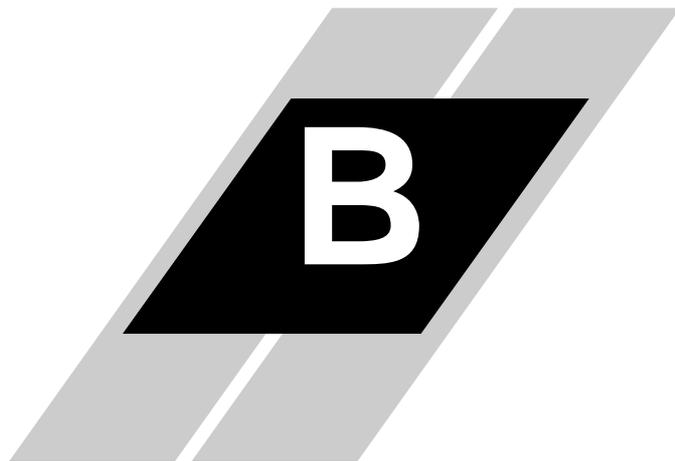
Potencia de Pérdida	Es la medida de la potencia de pérdida de los componentes, es la diferencia entre la potencia consumida y la potencia entregada. En un inverter la potencia de pérdida es la potencia de entrada menos la potencia entregada al motor. La potencia de pérdida es mayor cuando el inverter está entregando la máxima salida. Por esta razón, la potencia de pérdida es especificada a un nivel particular de salida. La potencia de pérdida es importante para diseñar los gabinetes en los que se alojará el equipo.
Potencia Monofásica	Es una fuente de alimentación de CA que consiste en una fase “Vivo” y un Neutro. Es usual tener además una conexión a tierra. En teoría, el potencial del neutro es cercano al de tierra, mientras que el vivo varía en forma sinusoidal arriba y abajo del neutro. Esta fuente de potencia es llamada Monofásica para diferenciarla de las fuentes de tres fases. Algunos inverters Hitachi aceptan alimentación monofásica, pero todos ellos entregan tensión trifásica al motor. Ver también <i>Potencia Trifásica</i> .
Potencia Trifásica	Es una fuente de alimentación de CA que tiene sus tres fases “vivas” desfasadas 120 grados eléctricos. Usualmente el Neutro y Tierra acompañan a estas fuentes. Las cargas deben ser configuradas en estrella o triángulo. Una carga conectada en estrella, como un motor de CA, será balanceada, la corriente en las tres fases es la misma. La corriente en el Neutro es teóricamente cero. Por esto, los inverters que generan trifásica no tienen conexión a neutro. No obstante, la conexión a tierra es importante por razones de seguridad.
PWM	Modulación por Ancho de Pulso: Es un tipo de control ajustable de frecuencia que se emplea para controlar la tensión y la salida de un inverter. La forma de onda de la tensión de salida es de amplitud constante, y controlando el ancho del pulso se controla la tensión promedio. La frecuencia de conmutación es llamada en algunos casos <i>Frecuencia Portadora</i> .
Reactancia	La impedancia de reactores y capacitores tienen dos componentes. La parte resistiva es constante mientras que la parte reactiva cambia con la frecuencia aplicada. Estos dispositivos tienen una impedancia compleja (número complejo), donde la resistencia es la parte real y la reactancia la parte imaginaria.
Reactor de Línea	Es un inductor trifásico generalmente instalado en la entrada de CA para minimizar los armónicos y limitar la corriente de corto circuito.
Rectificador	Es un dispositivo electrónico hecho con uno o más diodos que convierte CA en CC. Los rectificadores son usados usualmente en combinación con capacitores para filtrar (suavizar) la forma de onda y aproximarla lo más posible a una tensión pura de CC.
Regulación	Es la calidad del control aplicado para mantener un parámetro de interés cercano a los valores deseados. Usualmente se expresa como un porcentaje del valor nominal (\pm), en un motor usualmente se refiere a la velocidad en el eje.
Resistor de Frenado	Es quien absorbe la energía disipada durante la desaceleración de la carga. La inercia de la carga causa que el motor actúe como generador durante la desaceleración. Ver también <i>Operación en los Cuatro Cuadrantes y Frenado Dinámico</i> .
Rotor	Es el bobinado del motor que gira, acoplado físicamente al eje del motor. Ver también <i>Estator</i> .
Salida a Colector Abierto	Es un tipo de salida lógica que usa un transistor NPN que actúa como conmutador a una fuente común, generalmente tierra. El colector del transistor está abierto para la conexión externa (no está conectado internamente).
Tacómetro	1. Es un generador de señal usualmente acoplado al eje del motor que proporciona realimentación con la velocidad real del motor. 2. Es un instrumento óptico que sensa la velocidad del eje del motor y la presenta en un dispositivo de lectura.
Temperatura Ambiente	Es la temperatura de la cámara que contiene la unidad electrónica de potencia. Los disipadores deben entregar el calor generado por la electrónica de potencia a un ambiente de menor temperatura.
Terminal inteligente	Es una entrada o salida lógica configurable de los inverters Hitachi. Cada terminal puede ser asignado con una de varias funciones.

Termistor	Es un tipo de sensor de temperatura que cambia su resistencia de acuerdo a su temperatura. El rango de sensado del termistor y su superficie lo hacen ideal para detectar sobre temperatura en el motor. Los inversers Hitachi tienen incorporada una entrada para termistor que interrumpe la alimentación al motor.
Tensión de Saturación	Para dispositivos transistores semiconductores, la saturación se produce cuando un aumento en la corriente de entrada no produce aumento en la corriente de salida. La tensión de saturación, es la caída de tensión en el dispositivo en estas condiciones. El valor ideal de esta tensión es cero.
Transformador Aislador	As un transformador con relación 1:1 de tensión que proporciona aislación eléctrica entre sus bobinados primario y secundario. Son usados típicamente a la entrada de los circuitos de potencia para proteger los dispositivos. Un transformador aislador puede proteger un equipo contra fallas a tierra o mal funcionamiento de otros dispositivos cercanos, así como para atenuar armónicos y picos transitorios en la tensión de entrada-
Transistor	Es un dispositivo de estado sólido de tres terminales que permite la amplificación de señales que luego son usadas para control. Mientras que los transistores tienen un rango de operación lineal, los inversers los usan como dispositivos conmutadores de alta potencia. Desarrollos recientes de semiconductores de potencia han producido transistores capaces de manejar altas tensiones y corrientes con alta confiabilidad. La tensión de saturación ha ido decreciendo, resultando en menor pérdida por disipación. Los inversers Hitachi usan semiconductores de elevada confiabilidad en un compacto módulo. Ver también <i>IGBT</i> y <i>Tensión de Saturación</i> .
Valor Deseado (Set Point)	El valor deseado "setpoint" es el valor de la variable de proceso que nos interesa mantener constante. Ver también <i>Variable de Proceso (PV)</i> y <i>Lazo PID</i> .
Variable de Proceso	Es la propiedad de un proceso que interesa controlar ya que afecta a la calidad de la tarea que acompaña a ese proceso. Para un horno industrial, la temperatura es la variable de proceso. Ver también <i>Lazo PID</i> y <i>Error</i> .

Bibliografía

Título	Autor y Editorial
Variable Speed Drive Fundamentals, 2nd Ed.	Phipps, Clarence A. The Fairmont Press, Inc. / Prentice-Hall, Inc. 1997 ISBN 0-13-636390-3
Electronic Variable Speed Drives	Brumbach, Michael E. Delmar Publishers 1997 ISBN 0-8273-6937-9
Hitachi Inverter Technical Guide Book	Published by Hitachi, Ltd. Japan 1995 Publication SIG-E002

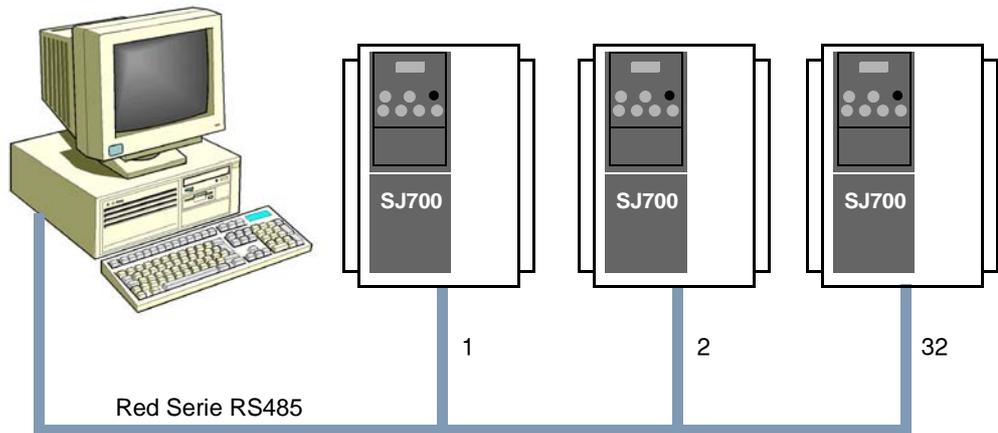
Comunicación Serie



En Este Apéndice....	pág
— Introducción	2
— Modo de Comunicación ASCII.....	5
— Información de Referencia para la Comunicación	18
— Modo ModBus de Comunicación	21
— Listado de Datos en ModBus.....	33

Introducción

Los inversers SJ7002 tienen incorporado un puerto de comunicación serie RS485 como interfase. Esta comunicación permite controlar de 1 a 32 inversers en una red común. Los inversers SJ7002, SJ300 y L300P tienen el mismo protocolo de comunicación. En una aplicación típica, se tiene un computador o controlador maestro siendo cada inverter un esclavo del mismo, tal y como se muestra en la figura abajo.

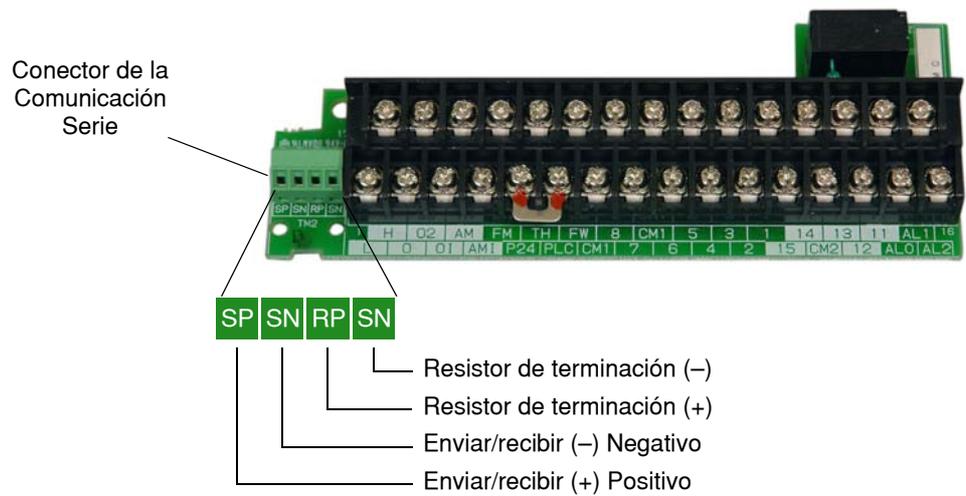


La siguiente tabla muestra las especificaciones de la comunicación serie RS485 para el SJ7002:

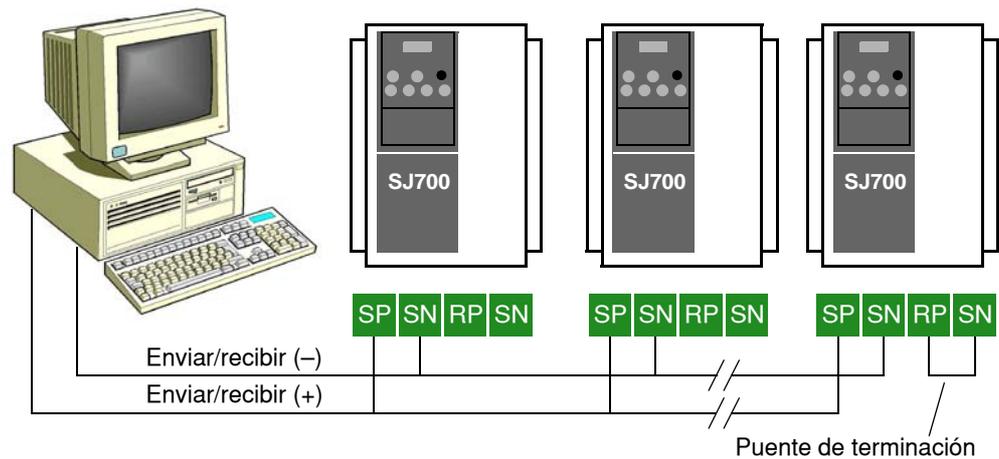
Item	Modo ASCII	Modo ModBus RTU	Seleccionable
Velocidad de transmisión	2400 / 4800 / 9600 / 19200 bps		v
Modo de comunicación	"Half duplex" (un dispositivo a un tiempo)		x
Sincronización	Transmisión Arranque/Parada	Transmisión Asíncronica	x
Código de caracter	Código ASCII	Código binario	x
LSB	Transmite primero LSB		x
Interfase eléctrica	Transceptor diferencial RS485		x
Bits de datos	7 u 8 bits	8 bits	v
Paridad	"None / even / odd"		v
Bit de stop	1 o 2 bits		v
Convención de arranque	Una-vía arrancando desde el dispositivo de comando		x
Tiempo de respuesta	10 a 1,000 ms	0 a 1,000 ms	v
Conexiones	Número de estación, desde 1 a 32		v
Control de error	"Overrun", formato, BCC, paridad vertical y error longitudinal de paridad	"Overrun", formato, CRC-16 y error longitudinal de paridad	x

Diagrama de la Conexión Serie

Abajo se muestra el conector serie, ubicado a la izquierda de la placa de control:



Cada dispositivo requiere de dos conexiones para el envío y recepción de datos. Adicionalmente cada terminación física requiere de un resistor de terminación. El SJ700z tiene incorporado el resistor de terminación, por lo que sólo debe hacerse un puente según se ve en la figura abajo. El resistor de terminación ayuda a suprimir la reflexión eléctrica.



IDEA: Cada esclavo de la red debe tener una única dirección ajustada mediante el parámetro C072. Si es una nueva aplicación recomendamos conectar de a un dispositivo por vez y controlar la comunicación después de cada agregado.

Ajuste de los Parámetros de la Red

Es necesario ajustar varios parámetros para configurar la comunicación serie. Ver tabla.

Función Código	Item	Valor	Descripción
C071	Velocidad	02	Lazo de Verificación
		03	2400 bps
		04	4800 bps
		05	9600 bps
		06	19200 bps
C072	Dirección (nodo)	1 a 32, FF	1 a 32 – Nodo o dirección (única para cada inverter o dispositivo) FF – “Broadcast” automático (a todos los nodos), disponible sólo en ciertos comandos (referirse a la descripción de cada comando dada en este apéndice)
C073	Bits de datos	07	7 bits
		08	8 bits
C074	Paridad	00	“none”
		01	Paridad “even”
		02	Paridad “odd”
C075	Bits de stop	01	1 bit
		02	2 bits
C078	Tiempo de espera	0 a 1000	0 a 1000 ms: tiempo que espera el inverter para recibir la respuesta del maestro de la red
C079	Selección del protocolo	00	ASCII
		01	ModBus RTU

Para inverters en la misma red, algunos ajustes se deben hacer de inverter a inverter. Estos incluyen: Relación de baudios, bits de datos, bits de paridad y stop. No obstante, la dirección (nodo) debe ser única y usada sólo una vez en la red.

Modo Test de Comunicación

El modo de test de comunicación verifica que el inverter pueda enviar y recibir vía puerto serie RS485. Seguir los pasos dados abajo para su realización:

1. Quitar el cable serie (si está presente) conectado al conector TM2 del bloque de terminales de control.
2. Ajustar el parámetro C071 = 02 (Modo test)
3. Quitar la alimentación del inverter y volverla a dar, para iniciar el test.
4. Controlar el resultado de acuerdo al siguiente display.



Terminación normal



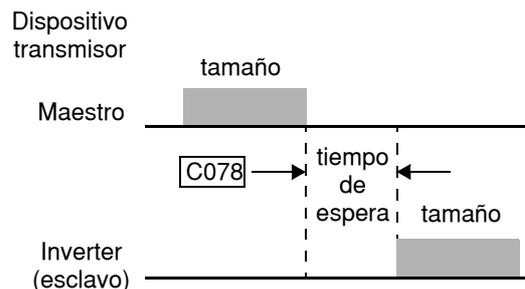
Terminación anormal

5. Presionar la tecla Stop/Reset y regresar el inverter a la operación normal (o el botón de Reset de la unidad de copiado).
6. Ajustar el parámetro C071 al valor deseado para la operación normal.

Modo de Comunicación ASCII

Introducción al Listado de Comandos

El maestro envía un paquete de datos para iniciar la comunicación con el esclavo, como se muestra abajo a la derecha. Luego del tiempo de espera (por parámetro C078), el inverter responde.



La tabla siguiente, lista los comandos de envío a un dispositivo particular de la red. Algunos comandos pueden ser dirigidos a todos los dispositivos de la red.

Comando Código	Descripción	Envío a todos los dispositivos
00	Comandos de Directa/Reversa/Stop	v
01	Ajuste de la frecuencia en el perfil normal	v
02	Ajuste del estado del terminal inteligente	v
03	Lectura de los datos de visualización (por bloques)	—
04	Lectura del estado del inverter	—
05	Lectura de los disparos	—
06	Lectura de un parámetro	—
07	Escritura de un parámetro	v
08	Ajuste de los parámetros por defecto	v
09	Verificación de escritura de los ajustes en la EEPROM.	—
0A	Escritura de un parámetro en la EEPROM	v
0B	Requisitoria de cálculo de constantes internas	v



NOTA: Uso del comando 08 – para ajustar los parámetros por defecto se requiere primero ajustar el modo de inicialización en el parámetro B084 a 01 (sólo inicializa parámetros) o 02 (inicializa parámetros y limpia la historia).

Comando – 00

El comando 00 controla los modos Directa, Reversa y Parada del inverter. Se debe ajustar el parámetro A002=03 a fin de habilitar el control del inverter vía comunicación serie.

El formato del paquete del comando 00 sigue la especificación del diagrama. Formato del paquete

STX	Nodo	Comando	Dato	BCC	[CR]
-----	------	---------	------	-----	------

Elemento	Descripción	Tamaño	Valor
STX	Código de control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (dirección del inverter)	2 bytes	01 a 32 y FF (envío a todos los nodos)
Comando	Comando de transmisión	2 bytes	00
Dato	Dato de transmisión	1 byte	00 = Stop 01 = Directa 02 = Reversa
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de Nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

El ejemplo debajo muestra una transmisión de datos a la dirección (Nodo 1) para hacer girar el motor en Directa.

(STX) | 01 | 00 | 1 | (BCC) | [CR] $\xrightarrow{\text{a ASCII}}$ 02 | 30 31 | 30 30 | 31 | 33 30 | 0D

Comando – 01

El comando 01 ajusta la frecuencia de salida a los perfiles normales. Se debe ajustar el parámetro A002=03 a fin de habilitar el control del inverter vía comunicación serie.

El formato del paquete del comando 01 sigue la especificación del diagrama Formato del paquete

STX	Nodo	Comando	Dato	BCC	[CR]
-----	------	---------	------	-----	------

Elemento	Descripción	Tamaño	Valor
STX	Código de control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (dirección del inverter)	2 bytes	01 a 32 y FF (envío a todos los nodos)
Comando	Comando de transmisión	2 bytes	01
Dato	Dato de transmisión	6 bytes	Código ASCII para 10 veces la frecuencia (lugar para dos decimales)
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de Nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

El ejemplo debajo muestra una transmisión al inverter del nodo 1 para ajustar la frecuencia de salida a 5 Hz. El valor 500 en ASCII representa 5.00 Hz.

(STX) | 01 | 01 | 000500 | (BCC) | [CR]
 $\xrightarrow{\text{a ASCII}}$ 02 | 30 31 | 30 31 | 30 30 30 35 30 30 | 30 35 | 0D

Cuando se usa el dato como realimentación (variable de proceso) para el lazo PID, ajustar el byte más significativo a ASCII "1." El ejemplo siguiente transmite el dato: "5%."

(STX) | 01 | 01 | 000500 | (BCC) | [CR]
 $\xrightarrow{\text{a ASCII}}$ 02 | 30 31 | 30 31 | 31 30 30 35 30 30 | 30 35 | 0D

**Comandos –
02 y 12**

El comando 02 asigna funciones a los terminales inteligentes de entrada.

El formato del paquete del comando 02 sigue la especificación del diagrama. Formato del paquete

STX	Nodo	Comando	Dato	BCC	[CR]
-----	------	---------	------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (dirección del inverter)	2 bytes	01 a 32 y FF (envío a todos)
Comando	Comando de transmisión	2 bytes	02 o 12
Dato	Dato de transmisión	16 bytes	(ver tabla abajo)
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de Nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

Los 16 bits del “string” de datos se especifican abajo:

Dato (Hex)	Descripción del Comando 02	Dato (Hex)	Descripción del Comando 02
0000000000000001	[FW] Directa	0000000100000000	[SF1] Multi-velocidad bit-nivel
0000000000000002	[RV] Reversa	0000000200000000	[SF2] Multi-velocidad bit-nivel
0000000000000004	[CF1] Multi-velocidad 1	0000000400000000	[SF3] Multi-velocidad bit-nivel
0000000000000008	[CF2] Multi-velocidad 2	0000000800000000	[SF4] Multi-velocidad bit-nivel
0000000000000010	[CF3] Multi-velocidad 3	0000001000000000	[SF5] Multi-velocidad bit-nivel
0000000000000020	[CF4] Multi-velocidad 4	0000002000000000	[SF6] Multi-velocidad bit-nivel
0000000000000040	[JG] Impulso (Jogging)	0000004000000000	[SF7] Multi-velocidad bit-nivel
0000000000000080	[DB] Frenado dinámico	0000008000000000	[OLR] Restricción de sobre carga
0000000000000100	[SET] 2do motor	0000010000000000	[TL] Limitación de torque
0000000000000200	[2CH] 2da aceleración/desaceleración	0000020000000000	[TRQ1] Limitación de torque 1
0000000000000400	—	0000040000000000	[TRQ2] Limitación de torque 2
0000000000000800	[FRS] Giro libre del motor	0000080000000000	[PPI P/PI] Modo del inverter
0000000000001000	[EXP] Disparo externo	0000100000000000	[BOK] Confirmación de freno
0000000000002000	[USP] Arranque intempestivo	0000200000000000	[ORT] Orientación
0000000000004000	[CS] Cambio a fuente comercial	0000400000000000	[LAC] Cancelación de acel/desacel lin.
0000000000008000	[SFT] Bloqueo de software	0000800000000000	[PCLR] Borrado del error de posición
0000000000010000	[AT] entr. analógica tensión/corriente	0001000000000000	[STAT]Habilitación del tren de pulsos
0000000000020000	[SET3] Datos del 3er motor	0002000000000000	—
0000000000040000	[RS] Reset	0004000000000000	[ADD] Suma de frecuencia
0000000000080000	—	0008000000000000	[F-TM] Forzado a terminal
0000000000100000	[STA] Arranque por 3 hilos	0010000000000000	[ATR] Comando de torque
0000000000200000	[STP] Parada por 3 hilos	0020000000000000	[KHC] Borrado del acumulado de pot.
0000000000400000	[F/R] FWD/REV por 3 hilos	0040000000000000	[SON] Servo en ON
0000000000800000	[PID] habilitación del lazo PID	0080000000000000	[FOC] Forzado
0000000001000000	[PIDC] reset del integrador del PID	0100000000000000	[MI1] Entrada general 1
0000000002000000	—	0200000000000000	[MI2] Entrada general 2

Dato (Hex)	Descripción del Comando 02	Dato (Hex)	Descripción del Comando 02
000000004000000	[CAS] Control de ganancia	0400000000000000	[MI3] Entrada general 3
000000008000000	[UP] Remoto de aumento de velocidad	0800000000000000	[MI4] Entrada general 4
000000001000000	[DWN] Remoto de reduc. de velocidad	1000000000000000	[MI5] Entrada general 5
000000002000000	[UDC] Borrado del UP/DOWN	2000000000000000	[MI6] Entrada general 6
000000004000000	[OPE] Forzado a operador	4000000000000000	[MI7] Entrada general 7
000000008000000	—	8000000000000000	[MI8] Entrada general 8

Dato (Hex)	Descripción del Comando 12	Dato (Hex)	Descripción del Comando 12
0000000000000001	—	0000000100000000	—
0000000000000002	[AHD] Espera del comando analógico	0000000200000000	—
0000000000000004	[CP1] Multi-etapa, posición 1	0000000400000000	—
0000000000000008	[CP2] Multi-etapa, posición 2	0000000800000000	—
0000000000000010	[CP3] Multi-etapa, posición 3	0000001000000000	—
0000000000000020	[ORL] Función de retorno a cero	0000002000000000	—
0000000000000040	[ORG] Función de retorno a cero (trig)	0000004000000000	—
0000000000000080	[FOT] Comando en directa/parada	0000008000000000	—
0000000000000100	[ROT] Comando en reversa/parada	0000010000000000	—
0000000000000200	[SPD] Conmutación velocidad/posición	0000020000000000	—
0000000000000400	[PCNT] Contador de pulso	0000040000000000	—
0000000000000800	[PCC] Borrado del contador de pulso	0000080000000000	—
0000000000001000	—	0000100000000000	—
0000000000002000	—	0000200000000000	—
0000000000004000	—	0000400000000000	—
0000000000008000	—	0000800000000000	—
0000000000010000	—	0001000000000000	—
0000000000020000	—	0002000000000000	—
0000000000040000	—	0004000000000000	—
0000000000080000	—	0008000000000000	—
0000000000100000	—	0010000000000000	—
0000000000200000	—	0020000000000000	—
0000000000400000	—	0040000000000000	—
0000000000800000	—	0080000000000000	—
0000000001000000	—	0100000000000000	—
0000000002000000	—	0200000000000000	—
0000000004000000	—	0400000000000000	—
0000000008000000	—	0800000000000000	—
0000000010000000	—	1000000000000000	—
0000000020000000	—	2000000000000000	—
0000000040000000	—	4000000000000000	—
0000000080000000	—	8000000000000000	—

La disposición en la asignación de terminales permite hacerlo con todos a la vez en un simple comando. El ejemplo debajo muestra una transmisión al nodo 1 de los comandos de Directa, Multi velocidad 1 y Multi velocidad 2.

Suma de los "strings":
 0x0000000000000001
 + 0x0000000000000004
 + 0x0000000000000008
 = 0x000000000000000D

(STX) | 01 | 02 | 0x000000000000000D | (BCC) | (CR) $\xrightarrow{\text{a ASCII}}$
 02 | 30 31 | 30 31 | 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 68 | 30 35 | 0D

Comando – 03

El comando 03 lee los datos a visualizar de un bloque simple.

El formato del paquete del comando 03 sigue la especificación del diagrama.

Formato del paquete

STX	Nodo	Comando	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32
Comando	Comando de transmisión	2 bytes	03
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

El paquete de recepción tiene un campo de datos de 104-byte, conteniendo los valores de 13 items.

Formato de la recepción

STX	Nodo	Dato	BCC	[CR]
-----	------	------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32
Dato	Dato de transmisión	104 bytes	(ver próxima tabla)
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

Los datos del paquete de recepción contienen en 8-byte los valores de 13 items, listados en la tabla abajo:

No.	Item	Unidad	Multiplicador	Dato	Notas
1	Frecuencia de salida	Hz	100	8 bytes	Dec. ASCII cód.
2	Corriente de salida	A	10	8 bytes	Dec. ASCII cód.
3	Sentido de giro	—	—	8 bytes	0 = Stop 1 = FWD 2 = REV
4	Valor PID	%	100	8 bytes	Dec. ASCII cód.
5	Entradas inteligentes	—	—	8 bytes	Dec. ASCII cód.
6	Salidas inteligentes	—	—	8 bytes	Dec. ASCII cód.
7	Convertor de frecuencia	—	100	8 bytes	Dec. ASCII cód.
8	Torque de salida	%	1	8 bytes	Dec. ASCII cód.
9	Tensión de salida	V	10	8 bytes	Dec. ASCII cód.
10	Potencia eléctrica	kW	10	8 bytes	Dec. ASCII cód.
11	Reservado	—	—	8 bytes	= 00000000
12	Tiempo en Modo Run	horas	1	8 bytes	Dec. ASCII cód.
13	Tiempo alimentado	horas	1	8 bytes	Dec. ASCII cód.

Los 8 bits de datos para las entradas y salidas inteligentes tienen un bit en el campo de datos para cada punto de E/S en ON, según la tabla siguiente:

Terminal	Item	Dato
[1]	Entrada 1	00000001
[2]	Entrada 2	00000002
[3]	Entrada 3	00000004
[4]	Entrada 4	00000008
[5]	Entrada 5	00000010
[6]	Entrada 6	00000020
[7]	Entrada 7	00000040
[8]	Entrada 8	00000080
[FW]	Directa	00000100
[11]	Salida 1	00000001
[12]	Salida 2	00000002
[13]	Salida 3	00000003
[14]	Salida 4	00000008
[15]	Salida 5	00000010
[AL]	Relé de alarma	00000020

Comando – 04

El comando 04 lee el estado del inverter. El formato del comando 04 sigue la especificación del diagrama. El formato de la transmisión no tiene campo de datos.

Formato del paquete

STX	Nodo	Comando	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32
Comando	Comando de transmisión	2 bytes	04
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

El paquete receptor tiene un campo de datos de 8-byte, conteniendo los valores de los tres ítems de disparo (más un campo de reserva).

Formato del paquete

STX	Nodo	Dato	BCC	[CR]
-----	------	------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32
Data	Dato de transmisión	8 bytes	(ver tabla siguiente)
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

Los datos de disparo están organizados como se muestra. La tabla lista los códigos y sus significados.

Contenido del dato

Estado A	Estado B	Estado C	(reservado)
----------	----------	----------	-------------

Código	Estado A, Definición	Estado B, Definición	Estado C, Definición
00	Estado inicial	Parado	
01		En Run	Parado
02	Parado	En disparo	Desaceleración
03	En Run		Velocidad constante
04	En giro libre		Aceleración
05	En “jog”	—	Directa
06	En frenado dinámico	—	Reversa
07	En re arranque	—	Reversa desde directa
08	En disparo	—	Directa desde reversa
09	En baja tensión	—	Arranque directa
10	—	—	Arranque reversa

Comando – 05

El comando 05 lee la historia de disparo del inverter. El formato del comando 05 sigue la especificación del diagrama. El paquete de transmisión no tiene campo de datos.

Formato del paquete

STX	Nodo	Comando	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32
Comando	Comando de transmisión	2 bytes	05
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

El paquete receptor tiene un campo de datos de 440-byte. Consiste de 8-byte en total que acumulan los eventos de disparo, seguidos por 6 “strings” de 72-byte para almacenar los datos.

Formato del paquete

STX	Nodo	Dato	BCC	[CR]
-----	------	------	-----	------

Campo de datos

Cuenta	Disp. 1	Disp. 2	Disp. 3	Disp. 4	Disp. 5	Disp. 6
--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32
Dato	Dato de transmisión	440 bytes	(ver próxima tabla)
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

Abajo se listan los 9 bytes que guardan los eventos de disparo. El dato contiene el multiplicador que ajusta el punto decimal. Al dividir el dato por este factor se obtiene el valor real.

No.	Ítem	Unidad	Multiplicador	Dato	Notas
1	Causa del disparo	—	—	8 bytes	Código
2	Estado A del inverter	—	—	8 bytes	Igual al dato del comando 04
3	Estado B del inverter	—	—	8 bytes	
4	Estado C del inverter	—	—	8 bytes	
5	Frecuencia de salida	Hz	10	8 bytes	Dec. ASCII cód.
6	Tiempo acumulado de run	horas	1	8 bytes	Dec. ASCII cód.
7	Corriente de salida	A	10	8 bytes	Dec. ASCII cód.
8	Tensión de salida	V	10	8 bytes	Dec. ASCII cód.
9	Tiempo de alimentación	horas	1	8 bytes	Dec. ASCII cód.

Para el Comando 05, los eventos históricos 2, 3, y 4 tienen los códigos A, B y C, respectivamente. Las tablas debajo proporcionan las descripciones.

Campo de datos

	byte 2	byte 3	byte 4	
	Estado A	Estado B	Estado C	

Código	Estado A, Definición	Estado C, Definición
00	Estado inicial	En reset
01		En parada
02	En parada	En desaceleración
03	En RUN	Velocidad constante
04	En giro libre del motor	En aceleración
05	En "jogging"	En 0 Hz, en RUN
06	En frenado dinámico	En RUN
07	En re arranque	En frenado dinámico
08	En disparo	En restricción de s/carga
09	En baja tensión	

Bit	Estado B, Definición	Código de Error
0	Puesta a tierra	E14
1	Error de IGBT, fase U	E30
2	Error de baja tensión	E09
3	Protección de sobre tensión	E07
4	Disparo térmico	E21
5	Error de IGBT, fase V	E30
6	Error de IGBT, fase W	E30
7	Error de Compuerta	E23

Comando – 06

El comando 06 lee el valor de un parámetro simple del inverter, el que está especificado por el campo de datos del comando.

Formato del paquete

STX	Nodo	Comando	Dato	BCC	[CR]
-----	------	---------	------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32
Comando	Comando de transmisión	2 bytes	06
Dato	Bloque de verificación	4 bytes	(ver tabla abajo)
BCC	Código de Control	2 bytes	OR exclusiva de nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	[CR] (0x0D)

El formato receptor incluye un caracter ACK (reconocimiento), seguido de algún campo de datos de 8-byte.

Formato del paquete

STX	Nodo	ACK	Dato	BCC	[CR]
-----	------	-----	------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32
ACK	Código de control (ACK)	1 byte	ACK (0x06)
Data	Valor del parámetro	8 bytes	Valor del parámetro por 10, en código ASCII, excepto para H003 y H203 (ver tabla debajo)
BCC	Código de Control	2 bytes	OR exclusiva de nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	[CR] (0x0D)

Usar los códigos de la tabla debajo para cargar los parámetros H03 y H203 (selección de la potencia del motor).

Código, Dato	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Modo Japón o U.S.A. (B85 = 00 o 02)	0.2 kW	—	0.4	—	0.75	—	1.5	2.,2	—	3.7	—
Modo EU (B85=01)	0.2 kW	0.37	—	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	—	4.0
Código, Dato	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Modo Japón o U.S.A. (B85 = 00 o 02)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
Modo EU (B85=01)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75

Comando – 07

El comando 07 ajusta un valor de parámetro igual al valor especificado en la transmisión. El formato del paquete del comando 07 sigue el diagrama dado abajo.

Form. paquete

STX	Nodo	Comando	Parámetro	Dato	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----------	------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32, y FF (“broadcast” todos)
Comando	Comando de transmisión	2 bytes	07
Parámetro	Código de función de parámetro	4 bytes	F002..., A001..., B001..., C001..., H003..., P001...
Dato	Dato de transmisión	8 bytes	Valor del parámetro por 10, en código ASCII, excepto para H003 y H203 (ver tabla debajo)
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

Notar que el parámetro F001, frecuencia de salida, puede ser ajustado más directamente con el comando 01 que con este. Usar los códigos de la siguiente tabla para ajustar H003 y H203.

Código, Dato	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Modo Japón o U.S.A. (B85 = 00 o 02)	0.2 kW	—	0.4	—	0.75	—	1.5	2.2	—	3.7	—
Modo EU (B85=01)	0.2 kW	0.37	—	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	—	4.0
Código, Dato	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Modo Japón o U.S.A. (B85 = 00 o 02)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
Modo EU (B85=01)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75

Comando – 08

El comando 08 inicializa el inverter llevándolo a los valores por defecto. Primero, se debe ajustar el parámetro B084 (usar el comando 07) para especificar si se desea o no borrar la historia. También ajustar B085 para especificar el país de inicialización (usar el comando 07).

El formato del comando 08 se presenta en la tabla siguiente.

Formato del paquete

STX	Nodo	Comando	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32, y FF (“broadcast” todos)
Comando	Comando de transmisión	2 bytes	08
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

Comando – 09

El comando 09 verifica si es o no posible ajustar un parámetro particular en la EEPROM. El formato del comando 08 sigue la especificación de la siguiente tabla.

Formato de transmisión

STX	Nodo	Comando	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32
Comando	Comando de transmisión	2 bytes	09
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

El formato receptor incluye un caracter ACK (reconocimiento), seguido de algún campo de datos 2-byte con el resultado.

Formato del paquete

STX	Nodo	ACK	Dato	BCC	[CR]
-----	------	-----	------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32
ACK	Código de control (ACK)	1 byte	ACK (0x06)
Dato	Valor del parámetro	2 bytes	00 = no se puede ajustar, 01 = se puede ajustar
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

Comando – 0A

El comando 0A ajusta el valor en la EEPROM.

El formato del comando 0A sigue la especificación de la siguiente tabla.

Formato del paquete

STX	Nodo	Comando	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32, y FF (“broadcast” todos)
Comando	Comando de transmisión	2 bytes	0A
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

Comando – 0B

El comando 0B recalcula las constantes internas del motor. Usar esta función luego que la frecuencia base o algún otro parámetro Hxxx fue cambiado vía comando de red.

El formato del comando 0B sigue la especificación de la siguiente tabla.

Formato del paquete

STX	Nodo	Comando	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32
Comando	Comando de transmisión	2 bytes	0B
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR exclusiva de nodo, Comando y Dato
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

Información de Referencia para la Comunicación

Inverter Respuesta Afirmativa

La respuesta normal afirmativa del inverter usa el caracter ACK en el campo de datos. El formato del paquete se especifica en la siguiente tabla.

Formato del paquete

STX	Nodo	ACK	BCC	[CR]
-----	------	-----	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32
ACK	Código de control (ACK)	1 byte	ACK (0x06)
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR de Nodo y ACK
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

Inverter Respuesta Negativa

La respuesta normal afirmativa del inverter usa el caracter NAK (reconocimiento negativo) en el campo de datos. El formato del paquete se especifica en la siguiente tabla.

Formato del paquete

STX	Nodo	NAK	Código de error	BCC	[CR]
-----	------	-----	-----------------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (STart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Nodo	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32
Dato	Código de error – razón para reconocimiento negativo	2 bytes	(ver códigos de error en la siguiente tabla)
NAK	Código de control (Reconocimiento negativo)	1 byte	NAK (0x15)
Cód. error	Código representativo del error	1 byte	(ver tabla abajo)
BCC	Bloque de verificación	2 bytes	OR de Nodo, Dato y NAK
[CR]	Código de Control	1 byte	[CR] (0x0D)

Los códigos de error para NAK son:

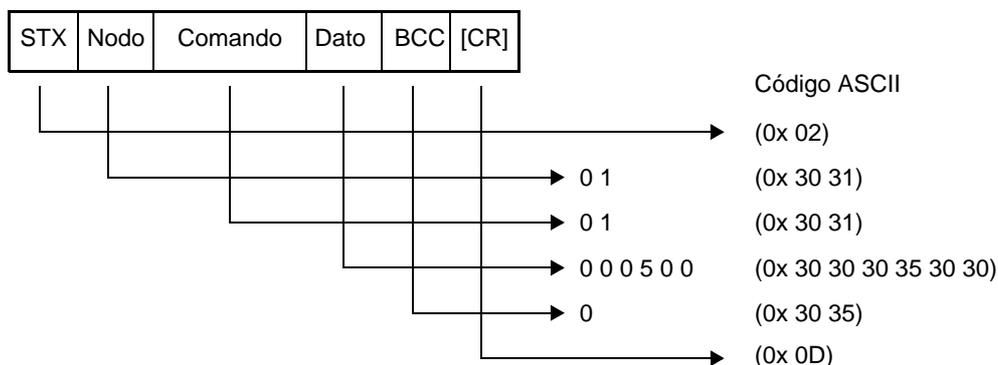
Cód. error	Descripción del Error	Cód. error	Descripción del Error
01H	Error de paridad	07H	Error de “buffer overrun”
02H	Error de control de suma	08H	Error de “time-out”
03H	Error de “Framing”	11H	Error de comando anormal
04H	Error de “Overrun”	13H	Test de código de error
05H	Error de protocolo	16H	Error de parámetro cód./valor anormal
06H	Código de error ASCII	—	—

Si un computador cabecera envía un comando a todos los inverters, no retornará respuesta al mismo.

Código de Control de Bloque (BCC)

Esta sección muestra como el protocolo del inverter comprueba el bloque de control de código BCC. El BCC es calculado para cada paquete transmitido y se usa para verificar la integridad del dato transmitido. Ejemplo: muestra el comando 01 que ajusta frecuencia del inverter a 5Hz

Formato del paquete



El bloque de control de código es calculado en código ASCII (ver abajo) y aplica una operación OR exclusiva (XOR). Comienza con el primer par de bytes, el resultado de esta operación se usa para el cálculo con el tercer par de byte, y así sucesivamente. Para este ejemplo, el cálculo BCC se muestra abajo.

Datos

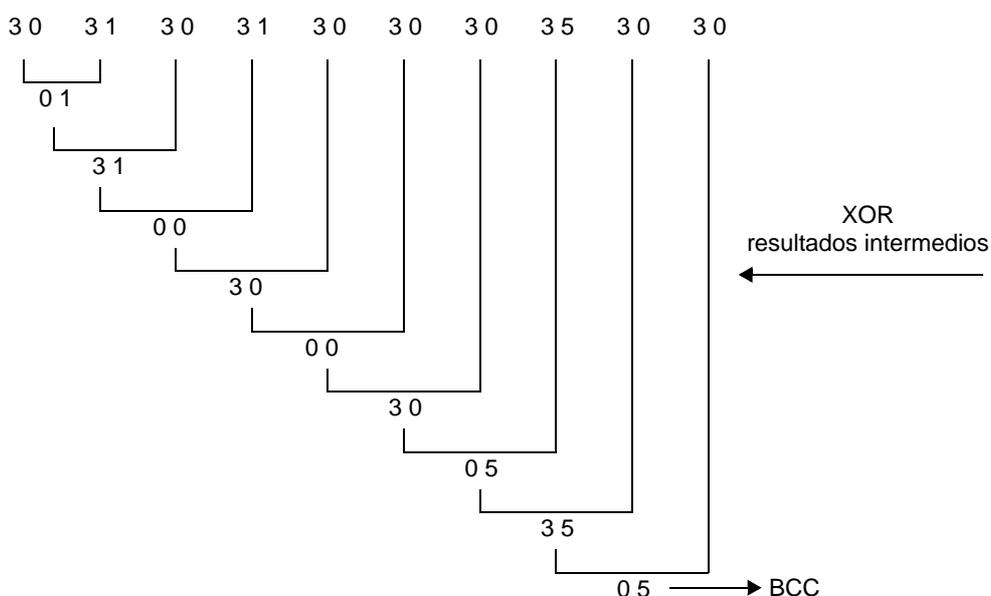


Tabla de Código ASCII

La tabla debajo muestra sólo los códigos ASCII para los parámetros dados.

Caracter	Cód. ASCII	Caracter	Cód. ASCII	Caracter	Cód. ASCII
STX	0 2	4	3 4	C	4 3
ACK	0 6	5	3 5	D	4 4
CR	0 D	6	3 6	E	4 5
NAK	1 5	7	3 7	F	4 6
0	3 0	8	3 8	H	4 8
1	3 1	9	3 9	P	5 0
2	3 2	A	4 1	—	—
3	3 3	B	4 2	—	—

Modo de Test de Comunicación

El modo de test de comunicación verifica que el inverter pueda enviar y recibir vía puerto serie RS485. Seguir los pasos dados abajo para su realización.

1. Quitar el cable serie (si está presente) conectado al conector TM2 del bloque de terminales de control, como se ve abajo.



NOTA: No es necesario conectar un puente de cierre de lazo. El puerto RS485 usa un transceptor para comunicación, el que simultáneamente transmite y recibe.

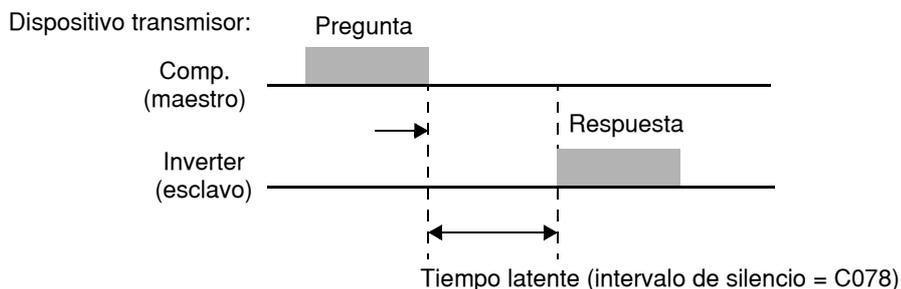
2. Usar el panel frontal para ajustar la velocidad de comunicación en el parámetro C071, Elegir C071=02 y presionar la tecla Store. El valor 02 es el que permite la opción test. Ahora el inverter está listo para realizar el control.
3. Quitar la alimentación del inverter y darla otra vez. Observar la pantalla y comparar los resultados con lo mostrado debajo.



4. Presionar la tecla Stop/Reset y regresar el inverter a la operación normal.
5. Cambiar C071 al valor original (por defecto C071=04). De otra forma, mientras C071=02, el inverter realizará la operación de control cada vez que se lo energice.

Modo ModBus de Comunicación

Procedimiento de Transmisión El maestro de la red envía un paquete para iniciar la comunicación con un esclavo, según se muestra en la tabla debajo.



- Pregunta - Paquete enviado desde el equipo de control externo al inverter
- Respuesta - Paquete retornado desde el inverter al equipo de control externo
- Tiempo de espera (C077) - Si el inverter no puede completar la recepción de una pregunta del maestro dentro del período de comunicación, el inverter responde a la pregunta y espera recibir la pregunta desde el comienzo. Subsecuentemente, el inverter retorna no respuesta al sistema maestro.

Luego de ocurrir un exceso de tiempo, el inverter opera de acuerdo a la función C076, acción seleccionada a seguir (ver tabla debajo). La visualización del exceso de tiempo comienza cuando al primera comunicación se forma luego de alimentar al inverter o luego del reset.

El exceso de tiempo de recepción se visualiza sólo cuando el inverter se comunica con el sistema maestro.

Función Código	Nombre/Descripción	OPE	Rango y Ajustes
C076	Selección de la acción ante un error de comunicación	00	Disparo (E41)
		01	Disparo (E41) luego de desacel. y parar
		02	Sin acción (ignora el error)
		03	Giro libre del motor
		04	Desacelera y para
C077	Tiempo de exceso de recepción		0.00 a 99.99 (segundos)
	Temporizador límite de tiempo de exceso		
C078	Tiempo de espera a la comunicación		0.0 a 1000 (milisegundos)
	Tiempo de espera hasta que el inverter comienza a enviar una respuesta luego de recibir una pregunta (excluyendo el intervalo de silencio)		

El inverter siempre envía un paquete de respuesta luego de recibir un paquete de pregunta. El inverter no inicia una comunicación con el maestro.

Configuración del Mensaje: Pregunta Cada paquete se formatea como sigue:

Formato del Paquete
Cabecera (intervalo de silencio)
Dirección del esclavo
Función código
Dato
Código de control de error
Transporte (intervalo de silencio)

Dirección del esclavo:

- Este es un número de 1 a 32 asignado a cada inverter (esclavo). (Sólo el inverter que tiene asignada la dirección en el paquete de la pregunta, es el que la recibirá.)
- Cuando se especifica la dirección “0”, la pregunta puede ser dirigida a todos los inverters simultáneamente (“broadcasting”).
- En “broadcasting”, el maestro no puede leer los datos del inverter o establecer la respuesta.

Dato:

- El dato contiene una función de comando.
- El formato del dato usado en el SJ7002 corresponde al formato de datos en ModBus.

Nombre del Dato	Descripción
“Coil”	Dato binario que puede ser referenciado y cambiado (1 bit)
Registro “Holding”	Dato de 16-bit que puede ser referenciado y cambiado

Función código:

Especifica una función que se le puede hacer ejecutar al inverter. Se listan debajo las funciones códigos disponibles en el SJ7002.

Función Código	Función	Máximo tamaño de dato (bytes disponibles por mensaje)	Máximo número de datos por mensaje
01h	Lectura del estado del “coil”	4	32 “coils” (en bits)
03h	Lectura del registro “holding”	8	4 registros (en bytes)
05h	Escritura en “coil”	2	1 “coil” (en bits)
06h	Escritura en registro “holding”	2	1 registro (en bytes)
08h	Ensayo del lazo	—	—
0Fh	Escritura en “coils”	4	32 “coils” (en bits)
10h	Escritura en registros “holding”	4	4 registros (en bytes)

Control de error:

El Modbus-RTU usa para el control de error el CRC (Control Cíclico de Redundancia).

- El código CRC de 16-bit es generado por bloques de 8-bit de largo arbitrario.
- El código CRC es generado por un generador polinomial CRC-16 ($X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$).

Cabecera y transporte (intervalo de silencio):

Latente, es el tiempo entre la recepción de una pregunta desde el maestro y la transmisión de una respuesta desde el inverter.

- La cabecera y el transportador ajustan el tiempo total que debería estar el inverter antes de enviar una respuesta después de recibir la pregunta desde el sistema maestro.
- Asegurarse de especificar el tiempo correspondiente a la transmisión de 3.5 caracteres (24 bits) como tiempo de espera. Si se especifica un tiempo más corto (correspondiente a la transmisión de menos de 3.5 caracteres), el inverter no responderá.
- El tiempo de espera normal es la suma del intervalo de silencio (correspondiente a los 3.5 caracteres de transmisión) y el tiempo de espera a la comunicación (C078).

Configuración del Mensaje: Respuesta

Tiempo requerido para la comunicación:

- Después de recibir una pregunta, el inverter espera por la suma del tiempo de silencio (correspondiente a los 3.5 caracteres de transmisión) y el tiempo de espera a la comunicación (C078) antes de enviar la respuesta.
- Después de recibir una respuesta desde el inverter, el sistema maestro debe esperar por el intervalo de silencio (correspondiente a los 3.5 caracteres de transmisión) o más antes de enviar la próxima pregunta al inverter.

Respuesta normal:

- Si la pregunta especifica la función código (08h) para el lazo del test, el inverter retorna una respuesta que tiene el mismo contenido que la pregunta.
- Si la pregunta especifica una función código (05h, 06h, 0Fh, o 10h) para escritura de datos en registros o “coils”, el inverter retorna la pregunta sin cambio como respuesta.
- Si la pregunta especifica una función código (01h o 03h) para lectura de un registro o “coil”, el inverter retorna una respuesta que contiene la dirección del esclavo y la función código especificada en la pregunta y el dato leído desde el registro o “coil”.

Respuesta cuando ocurre un error:

- Cuando hay algún error en la pregunta (excepto por error de transmisión), el inverter retorna una respuesta excepción sin ejecutar nada.
- Se puede controlar el error por la función código en la respuesta. La función código de la respuesta excepción es la suma de la función código de la pregunta y 80h.
- El contenido del error es conocido desde el código excepción.

Configuración del campo
Dirección del esclavo
Función código
Código excepción
CRC-16

Código excepción	Descripción
0 1 h	La función especificada no está incluida.
0 2 h	La dirección especificada no está cargada.
0 3 h	El formato del dato especificado no es aceptable.
2 1 h	El dato a ser escrito en un registro está fuera del inverter.

Código excepción	Descripción
2 2 h	La función especificada no está disponible en el inverter. Función cuyo contenido no puede ser cambiado mientras el inverter está en servicio. Función sometida a un comando ENTER en run (UV) Función para escribir un registro durante el disparo (UV) Función para escribir en un registro de sólo lectura (o “coil”)

No hay respuesta:

En los casos mencionados abajo, el inverter ignora la pregunta y no envía respuesta.

- Cuando recibe una pregunta dirigida a todos
- Cuando detecta un error de transmisión en la recepción de la pregunta
- Cuando la dirección del esclavo cargada en la pregunta no es igual a la dirección del inverter a quién fue dirigida
- Cuando el intervalo entre los elementos de datos forman un mensaje más corto que 3.5 caracteres
- Cuando el largo del dato de la pregunta es inválido



NOTA: Proveer un temporizador en el maestro y hacer que el maestro retransmita la misma pregunta cuando no se recibe respuesta en el periodo establecido después que la pregunta fue enviada.

Explicación de la Función Código

Lectura del Estado del “Coil” [01h]:

Esta función lee el estado (ON/OFF) del “coil” seleccionado. Se presenta debajo, un ejemplo.

- Leer los terminales inteligentes [1] a [6] de un inverter esclavo de dirección “8.”
- Este ejemplo asume que los terminales inteligentes tienen el estado listado debajo (“coils” 13 y 14 en OFF).

Item	Dato					
Terminal inteligente	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Número de “coil”	7	8	9	10	11	12
Estado de terminal	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF

Pregunta:

No.	Nombre del campo	Ejemplo (hex)
1	Dirección *1	08
2	Función código	01
3	Número del “coil” de arranque (orden alto)	00
4	Número del “coil” de arranque (orden bajo)	06
5	Número del “coil” (orden alto) *2	00
6	Número del “coil” (orden bajo) *2	06
7	CRC-16 (orden alto)	5C
8	CRC-16 (orden bajo)	90

Nota 1: Envío gral. deshabilitado.

Nota 2: El número de “coil” de arranque es uno menos que el número de “coil” a ser leído primero.

Nota 3: Cuando se especifica 0 o más de 32 como número de “coil”, se retorna un código de error “03h”.

- El dato ajustado en la respuesta muestra el estado de los “coils” 7 a 14.
- El dato “17h = 00010111b” indica lo asumido en el “coil” 7 como LSB.

Item	Dato							
Número de “coil”	14	13	12	11	10	9	8	7
Estado del “coil”	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON

- Cuando un “coil” está fuera del rango de “coils”, el dato final del “coil” a ser transmitido contiene “0” como estado fuera de rango.
- Cuando el comando de lectura de estado de “Coil” no puede ser ejecutado normalmente, ver la respuesta excepción.

Respuesta:

No.	Nombre del campo	Ejemplo (hex)
1	Dirección	08
2	Función código	01
3	Tamaño (en bytes)	01
4	Dato del “coil” *4	17
5	CRC-16 (orden alto)	12
6	CRC-16 (orden bajo)	1A

Nota 4: El dato es transferido por un número específico de bytes (tamaño del dato).

Lectura de un Registro [03h]:

Esta función lee el contenido de un específico número de registros consecutivos (de direcciones específicas de registros). Abajo de da un ejemplo.

- Lectura de los tres factores de disparo desde el inverter de dirección "5"
- Este ejemplo asume que los tres disparos son los siguientes::

Comando SJ700z	D081 (N)	D082 (N-1)
Número de registro	0012h	0013h
Factor de disparo (dígito superior)	Sobre tensión (E07)	Desaceleración (02)

Pregunta:

No.	Nombre del campo	Ejemplo (hex)
1	Dirección *1	05
2	Función código	03
3	Número de registro de arranque (orden alto)	00
4	Número de registro de arranque (orden bajo)	11
5	Número de registro (orden alto) *2	00
6	Número de registro (orden bajo) *2	02
7	CRC-16 (orden alto)	95
8	CRC-16 (orden bajo)	8A

Nota 1: Envío gral. deshabilitado.

Nota 2: El número de "coil" de arranque es uno menos que el número de "coil" a ser leído primero.

Respuesta:

No.	Nombre del campo	Ejemplo (hex)
1	Dirección	05
2	Función código	03
3	Tamaño (en bytes) *3	04
4	Número de registro de arranque (orden alto)	00
5	Número de registro de arranque (orden bajo)	07
6	Número de registro de arranque +1 (orden alto)	00
7	Número de registro de arranque +1 (orden bajo)	02
8	CRC-16 (orden alto)	36
9	CRC-16 (orden bajo)	37

- El dato es transferido por el número especificado de bytes (tamaño). En este caso, 4 bytes son usados para retener el contenido de los dos registros.

- El conjunto de datos en la respuesta es el siguiente:

Respuesta	4	5	6	7
Número de registro de arranque	+0 (orden alto)	+0 (orden bajo)	+1 (orden alto)	+1 (orden bajo)
Estado del registro	00h	07h	00h	02h
Dato del disparo	Disparo por sobre tensión		Desaceleración	

Cuando el comando de lectura de estado del registro no puede ser ejecutado normalmente, ver la respuesta excepción.

Escritura en “Coil” [05h]:

- Esta función escribe los datos en un “coil” simple:

Dato	Estado del “Coil”	
	OFF a ON	ON a OFF
Cambio de dato (orden alto)	FFh	00h
Cambio de dato (orden bajo)	00h	00h

- En el ejemplo siguiente, notar que se debe ajustar el comando del inverter A002=03):
- Enviando el comando de RUN a un inverter de dirección “10”
- Este ejemplo escribe en el “coil” número “1.”

Pregunta:

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (hex)
1	Dirección *1	0A
2	Función código	05
3	Número del “coil” de arranque (orden alto)	00
4	Número del “coil” de arranque (orden bajo)	00
5	Cambio dato (orden alto)	FF
6	Cambio dato (orden bajo)	00
7	CRC-16 (orden alto)	8D
8	CRC-16 (orden bajo)	41

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (hex)
1	Dirección	0A
2	Función código	05
3	Número del “coil” de arranque (orden alto)	00
4	Número del “coil” de arranque (orden bajo)	00
5	Cambio dato (orden alto)	FF
6	Cambio dato (orden bajo)	00
7	CRC-16 (orden alto)	8D
8	CRC-16 (orden bajo))	41

Nota 1: Envío gral. deshabilitado.

Nota 2: El número de “coil” de arranque es uno menos que el número de “coil” a ser leído primero.

Cuando el comando de lectura de estado de “Coil” no puede ser ejecutado normalmente, ver la respuesta excepción.

Escritura en un Registro [06h]:

Esta función escribe datos en un registro específico. Abajo se presenta un ejemplo.

- Escribir “50Hz” como primera multi velocidad 0 (A020) en un inverter de dirección “5.”
- Este ejemplo usa el cambio de dato “50 (0032h)” para ajustar “50Hz” como resolución del registro “1203h”, la primera multi velocidad ajustada (A020) es 1 Hz.

Pregunta:

No.	Nombre del campo	Ejemplo (hex)
1	Dirección *1	05
2	Función código	06
3	Número de registro de arranque (orden alto) *2	12
4	Número de registro de arranque (orden bajo) *2	02
5	Cambio dato (orden alto)	00
6	Cambio dato (orden bajo)	32
7	CRC-16 (orden alto)	AD
8	CRC-16 (orden bajo)	23

Nota 1: Envío gral. deshabilitado

Nota 2: El número de “coil” de arranque es uno menos que el número de “coil” a ser leído primero.

Respuesta:

No.	Nombre del campo	Ejemplo (hex)
1	Dirección	05
2	Función código	06
3	Número de registro de arranque (orden alto)	12
4	Número de registro de arranque (orden bajo)	02
5	Cambio dato (orden alto)	00
6	Cambio dato (orden bajo)	32
7	CRC-16 (orden alto)	AD
8	CRC-16 (orden bajo)	23

Si el comando de escritura del registro no puede ser ejecutado normalmente, referirse a la respuesta excepción.

Test “Loopback” [08h]:

Esta función controla la transmisión maestro-esclavo usando algún test de datos. Ver ejemplo:

Envío del test de datos al inverter de dirección “1” y recepción del test de datos desde el inverter (como un test “loopback”).

Pregunta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (hex)
1	Dirección *1	01
2	Función código	08
3	Test, subcódigo (orden alto)	00
4	Test, subcódigo (orden bajo)	00
5	Dato (orden alto)	Alg
6	Dato (orden bajo)	Alg
7	CRC-16 (orden alto)	CRC
8	CRC-16 (orden bajo)	CRC

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (hex)
1	Dirección	01
2	Función código	08
3	Test, subcódigo (orden alto)	00
4	Test, subcódigo (orden bajo)	00
5	Dato (orden alto)	Any
6	Dato (orden bajo)	Any
7	CRC-16 (orden alto)	AD
8	CRC-16 (orden bajo)	23

Nota 1: Envío gral. deshabilitado

El subcódigo de test es sólo para (00h,00h) y no está disponible para otros comandos.

Escribir en “Coils” [0Fh]:

Esta función escribe datos en “coils” consecutivos. Ver ejemplo:

- Cambio de estado de los terminales inteligentes de entrada [1] a [6] de un inverter de dirección “5.”
- Este ejemplo asume que la entrada inteligente tiene los estados listados abajo.

Item	Dato					
Terminal inteligente	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
“Coil” número	7	8	9	10	11	12
Estado del terminal	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF

Pregunta:

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (hex)
1	Dirección *1	05
2	Función código	0F
3	Número del “coil” de arranque (orden alto)	00
4	Número del “coil” de arranque (orden bajo)	06
5	Número del “coil” (orden alto) *2	00
6	Número del “coil” (orden bajo) *2	06
7	Byte número *3	02
8	Cambio dato (orden alto) *3	17
9	Cambio dato (orden bajo)*3	00
10	CRC-16 (orden alto)	DB
11	CRC-16 (orden bajo)	3E

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (hex)
1	Dirección *1	05
2	Función código	0F
3	Número del “coil” de arranque (orden alto)	00
4	Número del “coil” de arranque (orden bajo)	06
5	Número del “coil” (orden alto) *2	00
6	Número del “coil” (orden bajo) *2	06
7	CRC-16 (orden alto)	34
8	CRC-16 (orden bajo)	4C

Nota 4: El dato es transferido por un número especificado de datos (tamaño del dato).

Nota 1: Envío gral. deshabilitado

Nota 2: El número de “coil” de arranque es uno menos que el número de “coil” a ser leído primero

Nota 3: El cambio dato, es un ajuste de datos de orden alto y bajo. Por eso cuando el tamaño de dato (en bytes) es cambiado a un número par, agregar “1” al tamaño del dato (en bytes) p/ un número impar.

Cuando el comando de lectura de estado de “Coil” no puede ser ejecutado normalmente, ver la respuesta excepción.

Escritura en un Registro [10h]:

Esta función escribe datos en registros “holding” consecutivos. Ejemplo:

- Escribir “3000 segundos” como tiempo de aceleración 1 (F002) en un inverter de dirección “1.”
- El ejemplo usa el cambio dato “300000(493E0h)” para ajustar “3000 segundos” como resolución del registro “holding” “0024h” y “0025h” que para el tiempo de aceleración 1 (F002) es 0.01 segundos..

Pregunta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (hex)
1	Dirección *1	01
2	Función código	10
3	Dirección de inicio (orden alto) *2	11
4	Dirección de inicio (orden bajo) *2	02
5	Número de registro (orden alto)	00
6	Número de registro (orden bajo)	02
7	Número de byte *3	04
8	Cambio de dato 1 (orden alto)	00
9	Cambio de dato 1 (orden bajo)	04
10	Cambio de dato 2 (orden alto)	93
11	Cambio de dato 2 (orden bajo)	E0
12	CRC-16 (orden alto)	9E
13	CRC-16 (orden bajo)	9F

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (hex)
1	Dirección *1	01
2	Función código	10
3	Número de registro de arranque (orden alto)	11
4	Número de registro de arranquw (orden alto)	02
5	Número de registro (orden alto)	00
6	Número de registro (orden bajo)	02
7	CRC-16 (orden alto)	E5
8	CRC-16 (orden bajo)	34

Nota 1: Envío gral. deshabilitado

Nota 2: El número de “coil” de arranque es uno menos que el número de “coil” a ser leído primero

Cuando el comando de escritura del Registro no puede ser ejecutado normalmente, ver la respuesta excepción.

Respuesta Excepción:

- Toda vez que se envía una pregunta “ query” a un inverter (con excepción de la pregunta general), el maestro recibe una respuesta. Usualmente el inverter envía una respuesta acorde a la pregunta. No obstante, cuando encuentra un error en la pregunta, envía una respuesta excepción. Esta respuesta consiste de.

Configuración del Campo
Dirección
Función código
Código excepción
CRC-16

- El contenido de cada campo es explicado abajo. El código de función de la respuesta excepción es la suma del código de función de la pregunta y 80h. El código de excepción indica el factor de la respuesta excepción.

Función Código	
Pregunta	Respuesta Excepción
0 1 h	8 1 h
0 3 h	8 3 h
0 5 h	8 5 h
0 6 h	8 6 h
0 F h	8 F h
1 0 h	9 0 h

Código Excepción	Descripción
0 1 h	La función especificada no está soportada
0 2 h	La dirección especificada no está cargada
0 3 h	El formato del dato especificado no es aceptable
2 1 h	El dato a ser escrito en un registro está fuera del inverter
2 2 h	Estas funciones especificadas no están disponibles en: <ul style="list-style-type: none"> • Función de cambio de un registro que no puede ser cambiado mientras el inverter está en servicio • Función que necesita el comando ENTER durante run (UV) • Función a ser escrita en un registro durante el disparo (UV) • Función de escritura en un registro sólo lectura (o “coil”)

Grabado de Dato en Registro (Comando ENTER)

Luego de haber escrito en un registro “holding” seleccionado por medio del comando de escritura (06h) o por medio del comando (10h), los nuevos datos son temporarios y aún no están alojados en la memoria. Si se corta la alimentación al inverter antes de grabar, los nuevos datos se perderán regresando a los anteriores. El comando ENTER se usa para grabar estos nuevos datos en el inverter. Seguir las instrucciones dadas abajo para aplicar el comando ENTER. Si se tienen que actualizar las constantes del motor, deben ser recalculadas. En cada caso usar el registro "0900h" para el recálculo según se describe abajo.

Comando ENTER:

- Escribe algún dato en la memoria (de un registro “holding” en 0900h) por medio del comando Registro “Holding” [06h].

Dato	Descripción
0000	Recálculo de las constantes
0001	Almacenamiento de datos
Otros	Recálculo de las constantes del motor y grabado de datos



NOTA: El comando ENTER toma mucho tiempo en ejecutarse. Se puede controlar el progreso por medio de la señal de escritura de datos (de un “coil” en 001Ah).



NOTA: La escritura de datos en el inverter es limitado (cerca de 100,000 operaciones de escritura). Usar frecuentemente el comando ENTER acorta su vida.

Listado de Datos en ModBus

Listado de “Coils”

- La siguiente tabla, lista los “coils” primarios para la interfase del inverter a la red. La tabla leyenda, se presenta abajo.
- **Número de “Coil”** - Es el *registro de la dirección* para el “coil”, e hexa y decimal. La dirección actual es 30001 + “offset”. El dato del “coil” es un bit simple (binario).
- **Nombre** - Nombre funcional del “coil”.
- **R/W** - Es el acceso a la sólo lectura (R) o lectura/escritura (R/W) permitido en el inverter.
- **Descripción** - Es el significado de cada uno de los estados del “coil”

Lista de los Números de “Coils”				
Número		Nombre	R/W	Descripción
hex	dec.			
0000h	00000	(Reservado)	—	—
0001h	00001	Comando de operación	R/W	0 ... Parado 1 ... Marcha (habilitado con A003=03)
0002h	00002	Sentido de giro	R/W	0 ... REV 1 ... FW (habilitado con A003=03)
0003h	00003	Disparo externo (EXT)	R/W	0 ... No hay disparos 1 ... Disparo
0004h	00004	Reset (RS)	R/W	0 ... Sin reset 1 ... Reset
0005h	00005	(Reservado)	—	—
0006h	00006	(Reservado)	—	—
0007h	00007	Terminal inteligente [1]	R/W	0 ... OFF *1 1 ... ON
0008h	00008	Terminal inteligente [2]	R/W	
0009h	00009	Terminal inteligente [3]	R/W	
000Ah	00010	Terminal inteligente [4]	R/W	
000Bh	00011	Terminal inteligente [5]	R/W	
000Ch	00012	Terminal inteligente [6]	R/W	
000Dh	00013	Terminal inteligente [7]	R/W	
000Eh	00014	Terminal inteligente [8]	R/W	
000Fh	00015	Estado Marcha/Parada	R	0 ... Parado (corresponde a D003) 1 ... Run
0010h	00016	Estado FW/REV	R	0 ... FW 1 ... RV
0011h	00017	Inverter listo	R	0 ... No listo 1 ... Listo
0012h	00018	(Reservado)	R	—
0013h	00019	RUN	R	0 ... OFF 1 ... ON
0014h	00020	FA2 - Arribo a frecuencia (velocidad constante)	R	
0015h	00021	FA2 - Arribo a frecuencia (sobre frecuencia)	R	
0016h	00022	OL - Señal de sobre carga	R	
0017h	00023	OD - Desviación del PID	R	

Lista de los Números de “Coils”				
Número		Nombre	R/W	Descripción
hex	dec.			
0018h	00024	AL - Señal de Alarma	R	0... OFF 1... ON
0019h	00025	FA3 - Arribo a frecuencia (al valor o más)	R	
001Ah	00026	OTQ - Sobre torque	R	
001Bh	00027	IP - Falta inst. de tensión	R	
001Ch	00028	UV - Baja tensión	R	
001Dh	00029	TRQ - Límite de torque	R	
001Eh	00030	RNT - Tiempo de operación	R	
001Fh	00031	ONT - Tiempo de alimentación	R	
0020h	00032	THM - Alarma térmica	R	
0021h	00033	(Reservado)	—	—
0022h	00034	(Reservado)	—	—
0023h	00035	(Reservado)	—	—
0024h	00036	(Reservado)	—	—
0025h	00037	(Reservado)	—	—
0026h	00038	BRK - Ejecución de freno	R	0... OFF 1... ON
0027h	00039	BER - Error de freno	R	
0028h	00040	ZS - Detección de 0 Hz	R	
0029h	00041	DSE - Máxima desviación de velocidad	R	
002Ah	00042	POK - Posic. completada	R	
002Bh	00043	FA4 - Sobre frecuencia alcanzada 2	R	
002Ch	00044	FA5 - Frecuencia ajustada 2	R	
002Dh	00045	OL2 - Aviso de sobre carga 2	R	
002Eh	00046	Odc - Detección de señal analógica O desconectada	R	
002Fh	00047	OIDc - Detección de señal analógica OI desconectada	R	
0030h	00048	O2Dc - Detección de señal analógica O2 desconectada	R	
0031h	00049	(Reservado)	—	
0032h	00050	FBV - PID Comparación	R	0... OFF 1... ON
0033h	00051	NDc - Desconexión de comunicación	R	
0034h	00052	LOG1 - Resultado de la operación lógica 1	R	

Nota 1: Está en ON usualmente cuando los terminales del circuito de control están en ON o un “coil” está en ON. Los terminales del circuito de control tienen prioridad. Si el dispositivo maestro no puede resetear al “coil” en ON operar sobre el terminal para modificar el estado.

Nota 2: El contenido de un error de transmisión es retenido hasta que se cancela. (El error puede ser cancelado mientras el inverter está en run.)

Registros ModBus

- La tabla siguiente lista los registros para la interfase del inverter con la red. Las leyendas de la tabla se presentan abajo.
 - **Código Función** - Es el código de referencia del inverter para el parámetro o función (igual que el display del teclado). Palabras largas (32) bits, listadas en dos filas; "H" y "L" indican el orden *alto y bajo* de las palabras.
 - **Nombre** - Es el nombre funcional común del parámetro o función del inverter.
 - **R/W** - Es el acceso a la sólo lectura (R) o lectura/escritura (R/W) permitido en el inverter.
 - **Descripción** - Es como trabaja el parámetro o ajuste (igual que en el Capítulo 3).
- Registro** - Dirección del registro para el valor, en hexa y decimal. La dirección actual es 40001 + "offset". Algunos valores tienen un byte-alto y un byte-bajo como dirección.
- **Rango** - Es el valor del rango numérico que es enviado y/o recibido de la red.



IDEA: Los valores de la red son números enteros binarios. Por esto los valores no pueden llevar punto decimal, para muchos parámetros este representa el valor actual (en unidades de ingeniería) multiplicado por un valor 10 o 100. Las comunicaciones de red deben usar los rangos listados. El inverter automáticamente divide el valor recibido por el factor apropiado a fin de establecer la ubicación del punto decimal. De la misma forma, el computador cabecera debe aplicar el mismo factor para operar con las unidades de ingeniería. No obstante, el computador cabecera, debe escalar los valores dentro del rango indicado para enviar datos al inverter vía red.

Resolución - Esta es la cantidad representada por LSB del valor de red, en unidades de ingeniería. Cuando los datos de la red son mayores que el rango interno de datos del inverter la resolución de 1 bit será fraccional..

Registros, Grupo "D" Funciones de Visualización							
Función código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red			
				Registro		Rango	Res.
				hex	dec.		
—	Estado A del Inverter	R	0 = Inicial; 1 = Esperando por el nivel de Vcc; 2 = Parado; 3 = Run; 4 = Giro libre del motor (FRS); 5 = Jogging; 6 = Freno por CC; 7 = Frec. de entrada; 8 = Re arranque; 9 = Baja tensión (UV)	0003h	00003	0 a 9	—
—	Estado B del Inverter	R	0 = Parado; 1 = Run; 2 = Disparado	0004h	00004	0, 1, 2	—
—	Estado C del Inverter	R	0 = ---; 1 = Parado; 2 = Desaceleración; 3 = Velocidad constante; 4 = Aceleración; 5 = Giro en directa; 6 = Giro en reversa; 7 = Transición de rotación de directa a reversa; 9 = Parada de giro en directa; 10 = Parada de giro en reversa	0005h	00005	0 a 10	—
—	Realimentación del PID	R/W		0006h	00006		
—	(Reservado)	—	—	0007h a 0010h	00007 a 00016	—	—
D001	H	R	Presentación en tiempo real de la frecuencia de salida, de 0.0 a 400.0 Hz	1001h	04097	0 a 40000	0.01 Hz
D001	L			1002h	04098		

Registros, Grupo "D" Funciones de Visualización								
Función código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
D002	—	Visualización de la corriente de salida	R	Display filtrado de la corriente de salida al motor (Cte. de tiempo interna 100 mS)	1003h	04099	0 a 9999	0.01 A
D003	—	Sentido de giro del motor	R	0 ...Parado 1 ...Directa 2 ...Reversa	1004h	04100	0, 1, 2	—
D004	H	Visualización de la variable de proceso realimentada (PV), PID	R	Muestra la variable de proceso escalada (A75 es el factor de escala)	1005h	04101	0 a 9990	0.1
D004	L		R		1006h	04102		
D005	—	Estado de los terminales de entrada	R	Muestra el estado de los terminales de entrada	1007h	04103	bit 0 = [1] bit 7= [8] terminales	1 bit
D006	—	Estado de los terminales de salida	R	Muestra el estado de los terminales de salida	1008h	04101	bit0 = [11] bit 4 =[15] terminales	1 bit
D007	H	Visualización de la frecuencia escalada de salida	R	Muestra la frecuencia de salida escalada por B0086. El punto decimal indica el rango: XX.XX 0.00 a 99.99 XXX.X 100.0 a 999.9 XXXX. 1000 a 9999 XXXXX 10000 a 99990	1009h	04105	0 a 39960	0.01
D007	L		R		100Ah	04106		
D008	H	Valor actual de frecuencia	R	Muestra la velocidad del eje del motor convertida a frecuencia	100Bh	04107	-40000 a +40000	0.01 Hz
D008	L		R		100Ch	04108		
D009	—	Torque	R	Muestra el nivel del torque cuando se elige control vectorial	100Dh	04109	-200 a 200	1 %
D010	—	Torque "bias"	R	Muestra el nivel de torque "bias" en el control vectorial sin sensor	100Eh	04110	-200 a 200	1 %
—	—	(Reservado)	R	—	100Fh	04111	—	—
D012	—	Visualización del Torque	R	Valor estimado, Rango: -300.0 a +300.0%	1010h	04112	-200 a 200	1 %
D013	—	Tensión de salida	R	Tensión de salida al motor Rango: 0.0 a 600.0V	1012h	04113	0 a 6000	0.1 V
D014	—	Potencia del inverter	R	Potencia de entrada. Rango: 0.0 a 999.9	1013h	04114	0 a 9999	0.1 kW
D015	H	Potencia acumulada de entrada	R	Potencia acumulada de entrada del inverter; B079 selecciona la unidad de conversión. Rango: 0.0 a 999.9, 1000 a 9999, o 100 a 999	1014h	04115	0 a 9999999	0.1
D015	L		R		1014h	04116		
D016	H	Tiempo acumulado de RUN	R	Muestra el tiempo total de RUN del inverter en horas. Rango: 0 a 9999 / 1000 a 9999/ 100 a 999 (10,000 a 99,900) hrs.	1015h	04117	0 a 999900	1 horas
D016	L		R		1016h	04118		
D017 (alto)	H	Tiempo acumulado de alimentación	R	Muestra el tiempo total de alimentación del inverter en horas. Rango: 0 a 9999 / 100.0 a 999.9 / 1000 a 9999 / 100 a 999 hrs.	1017h	04119	0 a 999900	1 horas
D017 (bajo)	L		R		1018h	04120		

Registros, Grupo "D" Funciones de Visualización								
Función código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
D018	—	Temperatura del disipador	R	Muestra la temperatura del disipador del inverter	1019h	04121	-200 a 2000	0.1 °C
D019	—	Temperatura del motor	R	Muestra la temperatura interna del motor (requiere un termistor NTC instalado en el motor y conectado a [TH] y [CM1])	101Ah	04122	-200 a 2000	0.1 °C
—	—	(Reservado)	—	—	101Bh	04123	—	—
—	—	(Reservado)	—	—	101Ch	04124	—	—
D022	—	Vida de componentes	R	Muestra el estado de vida estimado de capacitores y ventiladores	101Dh	04125	bit 0... capac. bit 1...vent.	1 bit
—	—	(Reservado)	—	—	101Eh a 1025h	04126 a 04133	—	—
D025	H	Usuario 0	R	Muestra el estado interno del EZ Sequence valor 0	102Eh	04142	-2147483647 a 2147483647	1
D025	L		R		102Fh	04143		
D026	H	Usuario 1	R	Muestra el estado interno del EZ Sequence valor 1	1030h	04144	-2147483647 a 2147483647	1
D026	L		R		1031h	04145		
D027	H	Usuario 2	R	Muestra el estado interno del EZ Sequence valor 2	1032h	04146	-2147483647 a 2147483647	1
D027	L		R		1033h	04147		
D028	H	Contador de pulsos	R/W	Muestra el conteo acumulado de pulsos [PCNT] de la entrada inteligente (opción código 74)	1034h	04148	0 a 2147483647	1
D028	L		R/W		1035h	04149		
D029	H	Ajuste de posición	R	Muestra la posición absoluta del eje del motor en el modo control de posición	1036h	04150	-2147483647 a 2147483647	1
D029	L		R		1037h	04151		
D030	H	Realimentación de la posición	R	Muestra la posición absoluta del eje del motor en el modo control de posición	1038h	04152	-2147483647 a 2147483647	1
D030	L		R		1039h	04153		
D080	—	Conteo de disparos	R	Número de eventos	0011h	00017	0 a 65535	1 evento
D081	—	Disparo 1	R	Código de error	0012h	00018	(ver tabla)	—
			R	Estado del inverter	0013h	00019		—
			R	Frecuencia (alto)	0014h	00020	0 a 40000	0.01 Hz
			R	Frecuencia (bajo)	0015h	00021		
			R	Corriente	0016h	00022	—	0.1 A
			R	Tensión	0017h	00023	—	1 V
			R	Tiempo en Run (alto)	0018h	00024	—	1 horas
			R	Tiempo en Run (bajo)	0019h	00025		
			R	Tiempo en ON (alto)	001Ah	00026	—	1 horas
			R	Tiempo en ON (bajo)	001Bh	00027		

Registros, Grupo "D" Funciones de Visualización								
Función código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
D082	Disparo 2	R	Código de error	001Ch	00028	(ver tabla)	—	
		R	Estado del inverter	001Dh	00029		—	
		R	Frecuencia (alto)	001Eh	00030	0 a 40000	0.01 Hz	
		R	Frecuencia (bajo)	001Fh	00031			
		R	Corriente	0020h	00032	—	0.1 A	
		R	Tensión	0021h	00033	—	1 V	
		R	Tiempo en Run (alto)	0022h	00034	—	1 horas	
		R	Tiempo en Run (bajo)	0023h	00035			
		R	Tiempo en ON (alto)	0024h	00036	—	1 horas	
		R	Tiempo en ON (bajo)	0025h	00037			
D083	Disparo 3	R	Código de error	0026h	00038	(ver tabla)	—	
		R	Estado del inverter	0027h	00039		—	
		R	Frecuencia (alto)	0028h	00040	0 a 40000	0.01 Hz	
		R	Frecuencia (bajo)	0029h	00041			
		R	Corriente	002Ah	00042	—	0.1 A	
		R	Tensión	002Bh	00043	—	1 V	
		R	Tiempo en Run (alto)	002Ch	00044	—	1 horas	
		R	Tiempo en Run (bajo)	002Dh	00045			
		R	Tiempo en ON (alto)	002Eh	00046	—	1 horas	
		R	Tiempo en ON (bajo)	002Fh	00047			
D084	Disparo 4	R	Código de error	0030h	00048	(ver tabla)	—	
		R	Estado del inverter	0031h	00049		—	
		R	Frecuencia (alto)	0032h	00050	0 a 40000	0.01 Hz	
		R	Frecuencia (bajo)	0033h	00051			
		R	Corriente	0034h	00052	—	0.1 A	
		R	Tensión	0035h	00053	—	1 V	
		R	Tiempo en Run (alto)	0036h	00054	—	1 horas	
		R	Tiempo en Run (bajo)	0037h	00055			
		R	Tiempo en ON (alto)	0038h	00056	—	1 horas	
		R	Tiempo en ON (bajo)	0039h	00057			

Registros, Grupo "D" Funciones de Visualización								
Función código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
D085	Disparo 5	R	Código de error	003Ah	00058	(ver tabla)	—	
		R	Estado del inverter	003Bh	00059		—	
		R	Frecuencia (alto)	003Ch	00060	0 a 40000	0.01 Hz	
		R	Frecuencia (bajo)	003Dh	00061			
		R	Corriente	003Eh	00062	—	0.1 A	
		R	Tensión	003Fh	00063	—	1 V	
		R	Tiempo en Run (alto)	0040h	00064	—	1 horas	
		R	Tiempo en Run (bajo)	0041h	00065			
		R	Tiempo en ON (alto)	0042h	00066	—	1 horas	
		R	Tiempo en ON (bajo)	0043h	00067			
D086	Disparo 6	R	Código de error	0044h	00068	(ver tabla)	—	
		R	Estado del inverter	0045h	00069		—	
		R	Frecuencia (alto)	0046h	00070	0 a 40000	0.01 Hz	
		R	Frecuencia (bajo)	0047h	00071			
		R	Corriente	0048h	00072	—	0.1 A	
		R	Tensión	0049h	00073	—	1 V	
		R	Tiempo en Run (alto)	004Ah	00074	—	1 horas	
		R	Tiempo en Run (bajo)	004Bh	00075			
		R	Tiempo en ON (alto)	004Ch	00076	—	1 horas	
		R	Tiempo en ON (bajo)	004Dh	00077			
D090	Error de programación	R	Muestra los códigos de error	004Eh	00078	Códigos de advertencia	—	
—	(Reservado)	—	—	004Fh a 08FFh	00079 a 02303	—	—	
—	Escribe en la EEPROM	W	00. Ctes. del motor 01. Graba datos en EEPROM Otros... Recálculo de las ctes. del motor y grabado en EEPROM	0900h	02304	0000, 0001, otros	—	
—	(Reservado)	—	—	0901h a 1000h	02305 a 4096	—	—	
D102	Tensión de CC		Muestra la tensión de CC	1026h	04134	0 a 9999	0.1 V	
D103	Factor de carga del freno		Muestra el promedio de actuación del frenado dinámico (%ED)	1027h	04135	0 a 1000	0.1 %	
D104	Sobre carga térmica electrónica		Muestra la sobre carga térmica electrónica estimada en el motor. Si el valor alcanza el 100%, el inverter disparará (E05)	1028h	04136	0 a 1000	0.1 %	
—	(Reservado)	—	—	1029h a 102Dh	04137 a 04141	—	—	

Nota 1: Asume que la corriente nominal del inverter es 1000 (para D002).

Nota 2: Cuando el valor es 10000 (100.0 segundos), el valor en el segundo decimal es ignorado.

Código del Disparo, orden ALTO		Código del Disparo, orden BAJO (estado)			
Código	Nombre	Código	Nombre		
0	Sin disparo	0	Reset		
1	Evento de sobre corriente a velocidad constante	1	Parado		
2	Evento de sobre corriente en desaceleración	2	Desaceleración		
3	Evento de sobre corriente en aceleración	3	Aceleración		
4	Evento de sobre corriente en otras condiciones	4	Aceleración		
5	Protección contra sobre cargas	5	Comando de Run activo con 0 Hz de referencia de velocidad		
6	Sobre carga en resistor de frenado	6	Arranque		
7	Protección contra sobre tensión	7	Frenado por CC		
8	Error de EEPROM	8	Restricción de sobre carga		
9	Error de baja tensión	9	Operación en progreso SON o FOC		
10	Error de CT (transformador de corr.)				
11	Error de CPU				
12	Disparo externo				
13	USP				
14	Falla a tierra				
15	Sobre tensión de entrada				
16	Falta instantánea de tensión				
20	Disparo térmico por baja velocidad en ventiladores				
21	Disparo térmico del inverter				
23	Error de compuerta				
24	Falta de fase				
25	Error en circuito principal				
30	Error de IGBT				
35	Termistor				
36	Error de freno				
37	Parada de emergencia				
38	Protección por baja velocidad				
43	Error de "Easy sequence" (instrucción inválida)				
44	Error de "Easy sequence" (conteo inválido)				
45	Error 1 ejecución de "Easy sequence"				
50 a 59	Disparo "Easy sequence" 0 a 9				
60 a 69	Error tarjeta expansión #1 0 a 9				
70 a 79	Error tarjeta expansión #2 0 a 9				

Registros, Grupo "F" Perfil de los Parámetros Principales								
Función Código		Nombre	R/W	Descripción	Dato de red			
					Registro		Rango	Res.
					hex	dec.		
F001	H	Frecuencia de salida	R/W	Valor por defecto que determina la velocidad del motor (cuando A001 = 03)	0001h	00001	0 a 40000	0.01 Hz
F001	L		R/W		0002h	00002		
F002	H	Tiempo de aceleración (1)	R/W	Tiempo por defecto	1103h	04355	1 a 360000	0.01 seg.
F002	L		R/W		1104h	04356		
F202	H	Tiempo de aceleración (1), 2do motor	R/W	Tiempo por defecto, 2do motor	2103h	08451	1 a 360000	0.01 seg.
F202	L		R/W		2104h	08452		
F302	H	Tiempo de aceleración (1), 3er motor	R/W	Tiempo por defecto, 3er motor	3103h	12547	1 a 360000	0.01 seg.
F302	L		R/W		3104h	12548		
F003	H	Tiempo de desaceleración (1)	R/W	Tiempo por defecto	1105h	04357	1 a 360000	0.01 seg.
F003	L		R/W		1106h	04358		
F203	H	Tiempo de desaceleración (1), 2do motor	R/W	Tiempo por defecto, 2do motor	2105h	08453	1 a 360000	0.01 seg.
F203	L		R/W		2106h	08454		
—	—	(Reservado)	—	—	2107h a 2202h	08455 a 08706	—	—
F303	H	Tiempo de desaceleración (1), 3er motor	R/W	Tiempo por defecto, 3er motor	3105h	12549	1 a 360000	0.01 seg.
F303	L		R/W		3106h	12550		
—	—	(Reservado)	—	—	3107h a 3202h	12551 a 12802	—	—
F004	—	Sentido de giro por teclado	R/W		1107h	04359		
—	—	(Reservado)	—	—	1108h a 1200h	04360 a 04608	—	—

Registros, Grupo "A" Funciones Comunes								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
A001	—	Fuente de ajuste de frecuencia	R/W	00. Potenc. incorporado 01. Terminales 02. Función F001 03. RS485 04. Expansión #1 05. Expansión #2 06. Tren de pulsos 07. "Easy sequence" 10. Función de cálculo	1201h	04609	00 a 07, 10	—
A002	—	Fuente de comando de run	R/W	01. Entrada [FW] o [RV] 02. Tecla Run 03. RS485 04. Start/stop, Exp. #1 05. Start/stop, Exp. #2	1202h	04610	01 a 05	—
A003	—	Frecuencia base	R/W	30. a frecuencia máxima en (Hz)	1203h	04611	30 al valor de A004	1 Hz
A203	—	Frecuencia base, 2do motor	R/W	30. a frecuencia máxima en (Hz)	2203h	08707	30 al valor de A204	1 Hz
A303	—	Frecuencia base, 3er motor	R/W	30. a frecuencia máxima en (Hz)	3203h	12803	30 al valor de A304	1 Hz
A004	—	Frecuencia máxima	R/W	30. a 400. (Hz)	1204h	04612	30 a 400	1 Hz
A204	—	Frecuencia máxima, 2do motor	R/W	30. a 400. (Hz)	2204h	08708	30 a 400	1 Hz
—	—	(Reservado)	—	—	2205h a 2215h	08709 a 08725	—	—
A304	—	Frecuencia máxima, 3er motor	R/W	30. a 400. (Hz)	3204h	12804	30 a 400	1 Hz
—	—	(Reservado)	—	—	3205h a 3215h	12805 a 12821	—	—
A005	—	Selección de [AT]	R/W	00. Selección entre [O] y [OI] con [AT] 01. Selección entre [O] y [O2] con [AT] 02. Selección entre [O] y pot. del teclado 03. Selección entre [OI] y pot. del teclado 04. Selección entre [O2] y pot. del teclado	1205h	04613	00 a 04	—
A006	—	Selección de [O2]	R/W	00. No suma, [O2] y [OI] 01. Suma de [O2] y [OI], suma negativa (reversa) no es posible 02. Suma de [O2] y [OI], suma negativa (reversa) posible 03. Entrada [O2] deshabilitada	1206h	046	00 a 03	—

Registros, Grupo "A" Funciones Comunes							
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red			
				Registro		Rango	Res.
				hex	dec.		
—	(Reservado)	—	—	1207h a 120Ah	04614 a 04618	—	—
A011	H	R/W	Frecuencia correspondiente al inicio de la tensión de entrada	120Bh	04619	0 a 40000	0.01 Hz
A011	L			120Ch	04620		
A012	H	R/W	Frecuencia correspondiente al fin de la tensión de entrada	120Dh	04621	0 a 40000	0.01 Hz
A012	L			120Eh	04622		
A013	—	R/W	Punto de inicio para el rango activo de la tensión	120Fh	04623	0 al valor A014	1 %
A014	—	R/W	Punto de fin para el rango activo de la tensión	1210h	04624	A013 a valor 100	1 %
A015	—	R/W	00..Usa A011 como inicio de frecuencia 01..Usa 0 Hz	1211h	04625	0, 1	—
A016	—	R/W	n = 1 a 30 (donde n = número de muestras promedio); 31 = 500ms de filtrado	1212h	04626	1 a 30, 31	1
A017	—	R/W	00..Deshabilitada 01..Habilitada	1213h	04627	0, 1	—
—	(Reservado)	—	—	1214h	04628	—	—
A019	—	R/W	00..Binaria hasta 16-valores usando 4 terminales 01..Sólo un bit hasta 8 estados usando 7 terminales	1215h	04629	0, 1	—
A020	H	R/W	Define el perfil de la primera multi velocidad	1216h	04630	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A020	L			1217h	04631		
A220	H	R/W	Define el perfil de la primera multi velocidad, 2do motor	2216h	08726	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A220	L			2217h	08727		
—	(Reservado)	—	—	2218h a 223Ah	08728 a 08762	—	—
A320	H	R/W	Define el perfil de la primera multi velocidad, 3er motor	3216h	12822	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A320	L			3217h	12823		
—	(Reservado)	—	—	3218h a 323Bh	12824 a 12859	—	—
A021	H	R/W	Define una velocidad adicional	1218h	04632	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A021	L			1219h	04633		
A022	H	R/W	Define una velocidad adicional	121Ah	04634	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A022	L			121Bh	04635		
A023	H	R/W	Define una velocidad adicional	121Ch	04636	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A023	L			121Dh	04637		

Registros, Grupo "A" Funciones Comunes								
Función Código		Nombre	R/W	Descripción	Dato de red			
					Registro		Rango	Res.
					hex	dec.		
A024	H	Multi velocidad 4	R/W	Define una velocidad adicional	121Eh	04638	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A024	L				121Fh	04639		
A025	H	Multi velocidad 5	R/W	Define una velocidad adicional	1220h	04640	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A025	L				1221h	04641		
A026	H	Multi velocidad 6	R/W	Define una velocidad adicional	1222h	04642	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A026	L				1223h	04643		
A027	H	Multi velocidad 7	R/W	Define una velocidad adicional	1224h	04644	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A027	L				1225h	04645		
A028	H	Multi velocidad 8	R/W	Define una velocidad adicional	1226h	04646	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A028	L				1227h	04647		
A029	H	Multi velocidad 9	R/W	Define una velocidad adicional	1228h	04648	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A029	L				1229h	04649		
A030	H	Multi velocidad 10	R/W	Define una velocidad adicional	122Ah	04650	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A030	L				122Bh	04651		
A031	H	Multi velocidad 11	R/W	Define una velocidad adicional	122Ch	04652	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A031	L				122Dh	04653		
A032	H	Multi velocidad 12	R/W	Define una velocidad adicional	122Eh	04654	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A032	L				122Fh	04655		
A033	H	Multi velocidad 13	R/W	Define una velocidad adicional	1230h	04656	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A033	L				1231h	04657		
A034	H	Multi velocidad 14	R/W	Define una velocidad adicional	1232h	04658	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A034	L				1233h	04659		
A035	H	Multi velocidad 15	R/W	Define una velocidad adicional	1234h	04660	0 o frec. de inicio a frec. máx.	0.01 Hz
A035	L				1235h	04661		
—		(Reservado)	—	—	1236h	04662	—	—
—		(Reservado)	—	—	1237h	04663	—	—
A038	—	Frecuencia de impulso "jog"	R/W	Define la frecuencia de impulso "jogging"	1238h	04664	0 a 999	0.01 Hz

Registros, Grupo "A" Funciones Comunes								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
A039	—	R/W	00..Giro libre, "jogging" deshabilitado en run 01..Desaceleración controlada, "jogging" deshabilitado en run 02..Freno por CC y parada, "jogging" deshabilitado en run 03..Giro libre, "jogging" habilitado siempre 04..Desaceleración controlada, "jogging" habilitado siempre 05..Freno por CC y parada, "jogging" habilitado siempre	1239h	04665	0 a 5	—	
—	(Reservado)	—	—	123Ah	04666	—	—	
A041	—	R/W	00..Refuerzo manual 01..Refuerzo automático	123Bh	04667	0, 1	—	
A241	—	R/W	000Refuerzo manual 01..Refuerzo automático	223Bh	08763	0, 1	—	
A042	—	R/W	Se puede ajustar entre 0 y 20% de la curva normal V/f	123Ch	04668	0 a 200	0.1 %	
A242	—	R/W	Se puede ajustar entre 0 y 20% de la curva normal V/f	223Ch	08764	0 a 200	0.1 %	
A342	—	R/W	Se puede ajustar entre 0 y 20% de la curva normal V/f	323Ch	12860	0 a 200	0.1 %	
A043	—	R/W	Ajusta la frecuencia de quiebre de la curva V/f	123Dh	04669	0 a 500	0.1 %	
A243	—	R/W	Ajusta la frecuencia de quiebre de la curva V/f	223Dh	08765	0 a 500	0.1 %	
A343	—	R/W	Ajusta la frecuencia de quiebre de la curva V/f	323Dh	12861	0 a 500	0.1 %	
A044	—	R/W	00..V/f, torque constante 01..V/f, torque variable 02..V/f, ajuste libre 03..Control vectorial sin sensor SLV 04..Control vectorial con dominio de 0Hz (SLV) 05..Control vectorial con sensor (encoder)	123Eh	04670	0 a 5	—	
A244	—	R/W	00..V/f, torque constante 01..V/f, torque variable 02..V/f, ajuste libre 03..Control vectorial sin sensor SLV 04..Control vectorial con dominio de 0Hz (SLV)	223Eh	08766	0 a 4	—	
—	(Reservado)	—	—	223Fh	08767	—	—	

Registros, Grupo "A" Funciones Comunes								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
A344	Selección de la curva característica de V/F, 3er motor	R/W	00. V/f, torque constante 01. V/f, torque variable	323Eh	12862	0, 1	—	
—	(Reservado)	—	—	323Fh a 326Ch	12863 a 12908	—	—	
A045	Ganancia V/f	R/W	Ajusta la ganancia de tensión del inverter	123Fh	04671	20 a 200	1 %	
A046	Ajuste automático de la ganancia de tensión	R/W	Compensación de la ganancia de tensión para el torque	1240h	04672	0 a 255	1	
A246	Ajuste automático de la ganancia de tensión, 2do motor	R/W	Compensación de la ganancia de tensión para el torque	2240h	08768	0 a 255	1	
A047	Ajuste automático del deslizamiento	R/W	Compensación automática del deslizamiento	1241h	04673	0 a 255	1	
—	(Reservado)	—	—	1242h a 1244h	04674 a 04676	—	—	
A247	Ajuste automático del deslizamiento, 2do motor	—	Compensación automática del deslizamiento	2241h	08769	0 a 255	1	
—	(Reservado)	—	—	2242h a 224Eh	08770 a 08782	—	—	
A051	Habilitación del frenado por CC	R/W	00. Deshabilitado 01. Habilitado 02. Frenado sólo a la frecuencia ajustada	1245h	04677	0, 1, 2	—	
A052	Frecuencia de aplicación de freno por CC	R/W	Frecuencia a la que se aplica la CC en desaceleración.	1246h	04678	0 a 40000	0.01 Hz	
A053	Tiempo de espera a la aplicación de CC	R/W	Tiempo de espera luego de llegar a la frecuencia o señal de [DB] antes de aplicar CC	1247h	04679	0 a 50	0.1 seg.	
A054	Tensión de CC a aplicar	R/W	Fuerza de frenado	1248h	04680	0 a 100	1 %	
A055	Tiempo de aplicación del freno por CC	R/W	Ajusta la duración del frenado en desaceleración	1249h	04681	0 a 600	0.1 seg.	
A056	Freno por CC / detección por flanco o nivel [DB]	R/W	00. Flanco 01. Nivel	124Ah	04682	0, 1	—	
A057	Tensión de CC para el arranque	R/W	Ajuste de la fuerza	124Bh	04683	0 a 100	1 %	
A058	Tiempo de aplicación al arranque	R/W	Ajusta el tiempo de aplicación de CC antes de acelerar	124Ch	04684	0 a 600	0.1 seg.	
A059	Frecuencia de portadora del frenado por CC	R/W	0.5 a 15 (kHz) para los modelos hasta -550xxx, 0.5 a 10 (kHz) para los modelos 750xxx a 1500xxx	124Dh	04685	5 a 150	0.1 kHz	
—	(Reservado)	—	—	124Eh	04686	—	—	

Registros, Grupo "A" Funciones Comunes								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
A061	H	R/W	Ajusta el límite superior de frecuencia a un valor menor al de (A004)	124Fh	04687	0, 50 a 40000	0.01 Hz	
A061	L			1250h	04688			
A261	H	R/W	Ajusta el límite superior de frecuencia a un valor menor al de (A004)	224Fh	08783	0, 50 a 40000	0.01 Hz	
A261	L			2250h	08784			
A062	H	R/W	Ajusta el límite inferior de frecuencia a un valor > 0	1251h	04689	0, 50 a 40000	0.01 Hz	
A062	L			1252h	04690			
A262	H	R/W	Ajusta el límite inferior de frecuencia a un valor > 0	2251h	08785	0, 50 a 40000	0.01 Hz	
A262	L			2252h	08786			
—	—	—	—	2253h a 226Eh	08787 a 08814	—	—	
A063	H	R/W	Se pueden definir hasta tres frecuencias centrales distintas	1253h	04691	0 a 40000	0.01 Hz	
A063	L			1254h	04692			
A064	—	R/W	Define la banda en la que el salto es efectivo con centro determinado	1255h	04693	0 a 1000	0.01 Hz	
A065	H	R/W	Se pueden definir hasta tres frecuencias centrales distintas	1256h	04694	0 a 40000	0.01 Hz	
A065	L			1257h	04695			
A066	—	R/W	Define la banda en la que el salto es efectivo con centro determinado	1258h	04696	0 a 1000	0.01 Hz	
A067	H	R/W	Se pueden definir hasta tres frecuencias centrales distintas	1259h	04697	0 a 40000	0.01 Hz	
A067	L			125Ah	04698			
A068	—	R/W	Define la banda en la que el salto es efectivo con centro determinado	125Bh	04699	0 a 1000	0.01 Hz	
A069	H	R/W	Frecuencia a la que se detiene la aceleración	125Ch	04700	0 a 40000	0.01 Hz	
A069	L			125Dh	04701			
A070	—	R/W	Tiempo en que está detenida la aceleración	125Eh	04702	0 a 600	0.1 seg.	
A071	—	R/W	Habilitación del PID 00..PID en OFF 01..PID en ON 02..PID en ON con el inverter actuado	125Fh	04703	0, 1, 2	—	
A072	—	R/W	Ganancia proporcional del PID	1260h	0474	2 a 50	0.2	
A073	—	R/W	Ganancia integral del PID	1261h	04705	0 a 36000	0.1 seg.	
A074	—	R/W	Ganancia derivativa del PID	1262h	04706	0 a 10000	0.01 seg.	
A075	—	R/W	Escala de conversión PV	1263h	04707	1 a 9999	0.01	

Registros, Grupo "A" Funciones Comunes								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
A076	—	Fuente de la variable de proceso PV	R/W	00. [OI] (entrada de corriente) 01. [O] (entrada de tensión) 02. Entrada de comunicación 03. Entrada de tren de pulsos 10. Función de cálculo	1264h	04708	0 a 3, 10	—
A077	—	Reversa para PID	R/W	00. Entrada PID = SP – PV (normal) 01. Entrada PID = –(SP – PV) (reversa)	1265h	04709	0, 1	—
A078	—	Límite de salida para PID	R/W	Rango: 0.0 a 100.0	1266h	04710	0 a 1000	0.1 seg.
A079	—	Selección de velocidad en directa para PID	R/W	00. Deshabilitado 01. [O] (entrada de tensión) 02. [OI] (entrada de corriente) 03. [O2] (entrada de tensión)	1267h	04711	0 a 3	—
—	—	(Reservado)	—	—	1268h	04712	—	—
A081	—	Selección de AVR	R/W	00. AVR habilitado 01. AVR deshabilitado 02. AVR habilitado excepto en desaceleración	1269h	04713	0, 1, 2	—
A082	—	Selección de la tensión de AVR	R/W	Ajustes para la clase 200V: 200/215/220/230/240 (V) Ajustes para la clase 400V: 380/400/415/440/460/480 (V)	126Ah	04714	—	—
—	—	(Reservado)	—	—	126Bh	04715	—	—
—	—	(Reservado)	—	—	126Ch	04716	—	—
A085	—	Selección del modo de operación	R/W	00. Normal 01. Ahorro de energía 02. Aceleración y desaceleración óptimas	126Dh	04717	0, 1, 2	—
A086	—	Ajuste del modo ahorro de energía	R/W	0.0 a 100 (segundos)	126Eh	04718	0 a 1000	0.1 %
—	—	(Reservado)	—	—	126Fh a 1273h	04719 a 04723	—	—
A092	H	Ajuste del tiempo de aceleración (2)	R/W	Duración del segundo segmento de aceleración	1274h	04724	1 a 360000	0.01 seg.
A092	L		R/W		1275h	04725		
A292	H	Ajuste del tiempo de aceleración (2), 2do motor	R/W	Duración del 2do. segmento de aceleración, 2do motor	226Fh	08815	1 a 360000	0.01 seg.
A292	L		R/W		2270h	08816		
A392	H	Ajuste del tiempo de aceleración (2), 3er motor	R/W	Duración del 2do. segmento de aceleración, 3er motor	326Dh	12909	1 a 360000	0.01 seg.
A392	L		R/W		326Eh	12910		
A093	H	Ajuste del tiempo de desaceleración (2)	R/W	Duración del segundo segmento de desaceleración	1276h	04726	1 a 360000	0.01 seg.
A093	L		R/W		1277h	04727		
A293	H	Ajuste del tiempo de desaceleración, 2do motor	R/W	Duración del 2do segmento de desaceleración, 2do motor	2271h	08817	1 a 360000	0.01 seg.
A293	L		R/W		2272h	08818		
A393	H	Ajuste del tiempo de desaceleración, 3er motor	R/W	Duración del 2do segmento de desaceleración, 3er motor	326Fh	12911	1 a 360000	0.01 seg.
A393	L		R/W		3270h	12912		

Registros, Grupo "A" Funciones Comunes								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
—	(Reservado)	—	—	3271h a 330Bh	12913 a 13067	—	—	
A094	—	Selección del método de cambio de Acel2/Desacel2	R/W	00..terminal [2CH] 01..frecuencia 02..cambio de sentido del motor (reversa)	1278h	04728	0, 1, 2	—
A294	—	Selección del método de cambio de Acel2/Desacel2, 2do motor	R/W	00..terminal [2CH] 01..frecuencia 02..cambio de sentido del motor (reversa)	2273h	08819	0, 1, 2	—
A095	H	Frecuencia de transición de Acel1 a Acel2	R/W	Frecuencia de salida a la que se conmuta de Acel1 a Acel2	1279h	04729	0 a 40000	0.01 Hz
A095	L		R/W		127Ah	04730		
A295	H	Frecuencia de transición de Acel1 a Acel2, 2do motor	R/W	Frecuencia de salida a la que se conmuta de Acel1 a Acel2	2274h	08820	0 a 40000	0.01 Hz
A295	L		R/W		2275h	08821		
A096	H	Frecuencia de transición de Desacel1 a Desacel2	R/W	Frecuencia de salida a la que se conmuta de desacel1 a desacel2	127Bh	04731	0 a 40000	0.01 Hz
A096	L		R/W		127Ch	04732		
A296	H	Frecuencia de transición de Desacel1 a Desacel2, 2do motor	R/W	Frecuencia de salida a la que se conmuta de desacel1 a desacel2	2276h	08822	0 a 40000	0.01 Hz
A296	L		R/W		2277h	08823		
—	(Reservado)	—	—	2278h a 230Bh	08824 a 08971	—	—	
A097	—	Selección de la curva de aceleración	R/W	00..Lineal 01..Curva S 02..Curva U 03..Curva U invertida 04..Curva EL-S	127Dh	04733	0 a 4	—
A098	—	Selección de la curva de desaceleración	R/W	00..Lineal 01..Curva S 02..Curva U 03..Curva U invertida 04..Curva EL-S	127Eh	04734	0 a 4	—
—	(Reservado)	—	—	127Fh	04735	—	—	
—	(Reservado)	—	—	1280h	04736	—	—	
A101	H	[OI]-[L] inicio del rango activo de frecuencia	R/W	Frecuencia correspondiente al valor inicial de corriente	1281h	04637	0 a 40000	0.01 Hz
A101	L		R/W		1282h	04738		
A102	H	[OI]-[L] fin del rango activo de frecuencia	R/W	Frecuencia correspondiente al valor final de corriente	1283h	04739	0 a 40000	0.01 Hz
A102	L		R/W		1284h	04740		
A103	—	[OI]-[L] inicio del rango activo de corriente	R/W	Valor inicial de la corriente	1285h	04741	0 al valor de A104	1 %
A104	—	[OI]-[L] fin del rango activo de corriente	R/W	Valor final del rango activo de corriente	1286h	04742	Valor de A103 a 100	1 %
A105	—	[OI]-[L] habilitación de la frecuencia de inicio	R/W	00..Usa A101 como inicio 01..Usa 0Hz	1287h	04743	0, 1	—

Registros, Grupo "A" Funciones Comunes								
Función Código	Nombre		R/W	Descripción	Dato de red			
					Registro		Rango	Res.
					hex	dec.		
—	(Reservado)		—	—	1288h a 128Ch	04744 a 0448	—	—
A111	H	[O2]–[L] inicio del rango activo de frecuencia	R/W	Frecuencia correspondiente al inicio del rango bipolar de tensión	128Dh	04749	-40000 a 40000	0.01 Hz
A111	L		R/W		128Eh	04750		
A112	H	[O2]–[L] fin del rango activo de frecuencia	R/W	Frecuencia correspondiente al final del rango bipolar de tensión	128Fh	04751	-40000 a 40000	0.01 Hz
A112	L		R/W		1290h	04752		
A113	—	[O2]–[L] inicio del rango activo de tensión	R/W	Valor inicial de la tensión bipolar	1291h	04753	-100 al valor de A114	1 %
A114	—	[O2]–[L] fin del rango activo de tensión	R/W	Valor final de la tensión bipolar	1292h	04754	Valor de A113 a 100	1 %
—	(Reservado)		—	—	1293h a 12A4h	04755 a 04772	—	—
A131	—	Ajuste de la curva de aceleración	R/W	Ajusta la flecha de la curva de aceleración en 10 niveles (01 a 10)	12A5h	04773	1 a 10	—
A132	—	Ajuste de la curva de desaceleración	R/W	Ajusta la flecha de la curva de desaceleración en 10 niveles (01 a 10)	12A6h	04774	1 a 10	—
—	(Reservado)		—	—	12A7h a 12AEh	04775 a 04782	—	—
A141	—	Entrada A para la función de cálculo	R/W	00. Operador digital (A020/A220/A320) 01. Potenciómetro del teclado 02. Entrada [O] 03. Entrada [OI] 04. Puerto de comunicación 05. Tarjeta de expansión 1 06. Tarjeta de expansión 2 07. entrada del tren de pulsos	12AFh	04783	0 a 7	—
A142	—	Entrada B para la función de cálculo	R/W	00. Operador digital (A020/A220/A320) 01. Potenciómetro del teclado 02. Entrada [O] 03. Entrada [OI] 04. Puerto de comunicación 05. Tarjeta de expansión 1 06. Tarjeta de expansión 2 07. entrada del tren de pulsos	12B0h	04784	0 a 7	—
A143	—	Signo del cálculo	R/W	00. ADD (A + B) 01. SUB (A – B) 02. MUL (A x B)	12B1h	04785	0, 1, 2	—
—	(Reservado)		—	—	12B2h	04786	—	—
A145	H	Frecuencia ADD	R/W	0.00 a 99.99, 100.0 a 400.0 (Hz)	12B3h	04787	0 a 40000	0.01 Hz
A145	L		R/W		12B4h	04788		

Registros, Grupo "A" Funciones Comunes								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
A146	—	R/W	00..Más (suma A145 a la frecuencia de salida) 01..Menos (resta A145 a la frecuencia de salida)	12B5h	04789	0, 1	—	
—	(Reservado)	—	—	12B6h a 12B8h	04790t a 04792	—	—	
A150	—	R/W	Rango: 0. a 50.	12B9h	04793	0 a 50	1 %	
A151	—	R/W	Rango: 0. a 50.	12BAh	04794	0 a 50	1 %	
A152	—	R/W	Rango: 0. a 50.	12BBh	04795	0 a 50	1 %	
A153	—	R/W	Rango: 0. a 50.	12BCh	04796	0 a 50	1 %	
—	(Reservado)	—	—	12BDh a 1300h	04797 a 04864	—	—	

Registros, Grupo "B" Funciones de Ajuste Fino								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
B001	—	R/W	00 . Alarma después de disparar, re arranque deshabilitado 01 . Reasume luego de llegar a frecuencia de o Hz 02 . Reasume luego de igualar frecuencia 03 . Reasume a la frecuencia luego de igualar, luego desacelera para y muestra información del disparo 04 . Re arranca con igualación activa de frecuencia	1301h	04865	0 a 4	—	
B002	—	R/W	Tiempo que puede estar el inverter con baja tensión sin disparar	1302h	04866	3 a 250	0.1 seg.	
B003	—	R/W	Tiempo de demora antes de re arrancar luego de desaparecer la condición de baja tensión	1303h	04867	3 a 1000	0.1 seg.	

Registros, Grupo "B" Funciones de Ajuste Fino								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
B004	—	Habilitación del re arranque por falta / baja tensión de entrada	R/W	00 .Deshabilitado 01 .Habilitado 02 .Deshabilitado durante la rampa hasta parar	1304h	04868	0, 1, 2	—
B005	—	Número de eventos de falta / baja tensión antes de disparar	R/W	00 .Re arranca 16 veces 01 .Re arranca siempre	1305h	04869	0, 1	—
B006	—	Habilitación de la pérdida de fase	R/W	00 .Deshabilitado 01 .Habilitado	1306h	04870	0, 1	—
B007	H	Re arranca al umbral de frecuencia	R/W	Cuando la frecuencia del motor es menor a este valor, re arranca desde 0 Hz.	1307h	04871	0 a 40000	0.01 Hz
B007	L		R/W		1308h	04872		
B008	—	Re arranque luego de disparar	R/W	00 .Siempre re arranca 01 .Arranca desde 0 Hz 02 .Arranca luego de igualar frecuencia 03 .Re arranque luego de desacelerar y parar con igualación de frecuencia 04 .Arranca con igualación activa de frecuencia	1309h	04873	0 a 4	—
B009	—	Selección del re arranque luego de baja tensión	R/W	00 .Re arranca 16 veces 01 .Ilimitado	130Ah	04874	0, 1	—
B010	—	Conteo de re arranques luego de baja tensión o sobre corriente	R/W	1 a 3 (veces)	130Bh	04875	1 a 3	veces
B011	—	Tiempo de espera antes de re arrancar	R/W	0.3 a 100.0 (segundos)	130Ch	04876	3 a 1000	0.1 seg.
B012	—	Ajuste del nivel térmico electrónico	R/W	Rango: 0.2 * I nominal a 1.2 * I nominal	130Dh	04877	200 a 1000	0.1 %
B212	—	Ajuste del nivel térmico electrónico, 2do motor	R/W	Rango: 0.2 * I nominal a 1.2 * I nominal	230Ch	08972	200 a 1000	0.1 %
B312	—	Ajuste del nivel térmico electrónico, 3er motor	R/W	Rango: 0.2 * I nominal a 1.2 * I nominal	330Ch	13068	200 a 1000	0.1 %
B013	—	Característica térmica electrónica	R/W	00 .Torque reducido 01 .Torque constante 02 .Ajuste libre	130Eh	04878	0, 1, 2	—
—	—	(Reservado)	—	—	130Fh	04879	—	—
B213	—	Característica térmica electrónica, 2do motor	R/W	00 .Torque reducido 01 .Torque constante 02 .Ajuste libre	230Dh	08973	0, 1, 2	—
—	—	(Reservado)	—	—	230Eh a 2501h	08974 a 09493	—	—
B313	—	Característica térmica electrónica, 3er motor	R/W	00 .Torque reducido 01 .Torque constante 02 .Ajuste libre	330Dh	13069	0, 1, 2	—
—	—	(Reservado)	—	—	330Eh a 3506h	13070 a 13574	—	—

Registros, Grupo "B" Funciones de Ajuste Fino								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
B015	— Ajuste libre, frecuencia (1)	R/W	Punto sobre el eje X (horizontal) para la frecuencia de ajuste libre	1310h	04880	0 a 400	1 Hz	
B016	— Ajuste libre, corriente (1)	R/W	Punto sobre el eje Y (vertical) para la corriente de ajuste libre	1311h	04881	0 a I nominal	0.1 A	
B017	— Ajuste libre, frecuencia (2)	R/W	Punto sobre el eje X (horizontal) para la frecuencia de ajuste libre	1312h	04882	0 a 400	1 Hz	
B018	— Ajuste libre, corriente (2)	R/W	Punto sobre el eje Y (vertical) para la corriente de ajuste libre	1313h	04883	0 a I nominal	0.1 A	
B019	— Ajuste libre, frecuencia (3)	R/W	Punto sobre el eje X (horizontal) para la frecuencia de ajuste libre	1314h	04884	0 a 400	1 Hz	
B020	— Ajuste libre, corriente (3)	R/W	Punto sobre el eje Y (vertical) para la corriente de ajuste libre	1315h	04885	0 a I nominal	0.1 A	
B021	— Modo de la restricción de sobre carga	R/W	00 . Deshabilitado 01 . Habilitado para aceleración y velocidad constante 02 . Habilitado sólo para velocidad constante 03 . Habilitado para acel, desaccel y velocidad constante	1316h	04886	0 a 3	—	
B022	— Ajuste de la restricción de sobre carga	R/W	(0.20 x I nominal) a (2.00 x I nominal) (A)	1317h	04887	200 a 2000	0.1 %	
B023	— Relación de desaceleración para la restricción	R/W	0.10 a 30.00 (segundos)	1318h	04888	10 a 3000	0.1 seg.	
B024	— Modo de la restricción de sobre carga (2)	R/W	00 . Deshabilitado 01 . Habilitado para aceleración y velocidad constante 02 . Habilitado sólo para velocidad constante 03 . Habilitado para acel, desaccel y velocidad constante	1319h	04889	0 a 3	—	
B025	— Ajuste de la restricción de sobre carga (2)	R/W	(0.20 x I nominal) a (2.00 x I nominal) (A)	131Ah	04890	200 a 2000	0.1 %	
B026	— Relación de desaceleración para la restricción (2)	R/W	0.10 a 30.00 (segundos)	131Bh	04891	1 a 3000	0.01 seg.	
B027	— Habilitación de la supresión de sobre corriente	R/W	00 . Deshabilitado 01 . Habilitado	131Ch	04892	0, 1	—	
B028	— Corriente límite para la igualación activa de frecuencia	R/W	(0.20 x I nominal) a (2.00 x I nominal) (A)	131Dh	04893	200 a 2000	0.1 %	
B029	— Cte. de tiempo para la igualación activa de frecuencia	R/W	10 a 3000	131Eh	04894	0.01 seg.	0.01 seg.	
B030	— Selección de la frecuencia de arranque para la igualación activa	R/W	00 . Frecuencia al último corte 01 . Frecuencia máxima 02 . Frecuencia ajustada	131Fh	04895			

Registros, Grupo "B" Funciones de Ajuste Fino								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
B031	—	Selección de modo de bloqueo de Software	R/W	00 .Bajo nivel de acceso, [SFT] bloqueo total de edición 01 .Bajo nivel de acceso, [SFT] bloquea la edición (excepto F001 y Multi-velocidades) 02 .Sin acceso a la edición 03 .Sin acceso a la edición, excepto F001 y Multi-velocidad 10 .Alto nivel de acceso, incluyendo B031	1320h	04896		
—		(Reservado)	—	—	1321h	04897	—	—
—		(Reservado)	—	—	1322h	04898	—	—
B034	H	Tiempo total de Run	R/W	0 a 9999. (0 a 99990), 1000 a 6553 (10000 a 655300) (horas)	1323h	04899	0 a 65535	1 [10- horas]
B034	L		R/W		1324h	04900		
B035	—	Restricción del sentido de giro	R/W	00 .Habilitado Directa y Reversa 01 .Habilitado sólo en Directa 02 .Habilitado sólo en Reversa	1325h	04901	0, 1, 2	—
B036	—	Selección del arranque a tensión reducida	R/W	000 (corto) a 255 (largo)	1326h	04902	0 a 255	—
B037	—	Restricción para el display	R/W	00 .Todos 01 .Sólo las funciones utilizadas 02 .Sólo las seleccionadas por el usuario 03 .Comparación de datos 04 .Display básico	1327h	04903	0 a 4	—
B038	—	Selección del display inicial	R/W	00 .último valor mostrado antes de pulsar la tecla STR 01 .D001 02 .D002 03 .D003 04 .D007 05 .F001	1328h	04904	0 a 5	—
B039	—	Habilitación automática de los parámetros del usuario	R/W	00 .Deshabilitado 01 .Habilitado	1329h	04905	0, 1	—
B040	—	Selección del límite de torque	R/W	00 .4-cuadrantes 01 .Selección por dos terminales de entrada 02 .Desde la entrada [O2] 03 .Desde la expansión 1 04 .Desde la expansión 2	132Ah	04906	0 a 4	—
B041	—	Límite de torque (1) (directa-tracción en el modo 4 cuadrantes)	R/W	0. a 200. (%), no (sin limitación)	132Bh	04907	0 a 200, 255= (no)	1 %
B042	—	Límite de torque (2) (reversa-regeneración en el modo 4 cuadrantes)	R/W	0. a 200. (%), no (sin limitación)	132Ch	04908	0 a 200, 255= (no)	1 %
B043	—	Límite de torque (3) (reversa-tracción en el modo 4 cuadrantes)	R/W	0. a 200. (%), no (sin limitación)	132Dh	04909	0 a 200, 255= (no)	1 %

Registros, Grupo "B" Funciones de Ajuste Fino								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
B044	—	Límite de torque (4) (directa-regeneración en el modo 4 cuadrantes)	R/W	0. a 200. (%), no (sin limitación)	132Eh	04910	0 a 200, 255= (no)	1 %
B045	—	Habilitación de la limitación LADSTOP	R/W	00 . Deshabilitada 01 . Habilitada	132Fh	04911	0, 1	—
B046	—	Habilitación de la operación en reversa	R/W	00 . Deshabilitada 01 . Habilitada	1330h	04912	0, 1	—
—		(Reservado)	—	—	1331h a 1333h	04913 a 04915	—	—
B050	—	Desaceleración controlada y parada ante pérdida de tensión	R/W	00 . Deshabilitado 01 . Desaceleración cte. y parada 02 . Control con tensión cte. de CC cuando reasume 03 . Control por tensión cte. de CC	1334h	04916	0 a 3	—
B051	—	Nivel de tensión de CC ante una pérdida de tensión	R/W	Ajusta el disparo para la desaceleración controlada ante la pérdida de tensión	1335h	04917	0 a 10000	0.1 V
B052	—	Umbral de sobre tensión ante pérdida de tensión	R/W	Ajusta el umbral de sobre tensión para la desaceleración controlada	1336h	04918	0 a 10000	0.1 V
B053	H	Tiempo de desaceleración ante pérdida de tensión	R/W	0.01 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000 a 3600 (segundos)	1337h	04919	0 a 360000	0.01 seg.
B053	L		R/W		1338h	04920		
B054	—	Frec. inicial para la desaceleración	R/W	Ajusta el valor inicial para la desacel. ante pérdida de tensión	1339h	04921	0 a 1000	0.01 Hz
B055	—	Ganancia proporcional para la pérdida de tensión	R/W	0.00 a 2.55	133Ah	04922	0 a 255	0.01
B056	—	Ganancia integral para la pérdida de tensión	R/W	0.0 a 9.999, 10.00 a 65.55	133Bh	04923	0 a 65535	0.001 seg.
—		(Reservado)	—	—	133Ch a 133Eh	04924 a 04926	—	—
B060	—	Límite máximo de [O] para la ventana comparadora	R/W	0. a 100. (%) Límite inf. = B061 + B062 / 2	133Fh	04927	0 a 100	1 %
B061	—	Límite mínimo de [O] para la ventana comparadora	R/W	0. a 100. (%) Límite inf. = B060 – B062 / 2	1340h	04928	0 a 100	1 %
B062	—	Histéresis de la entrada [O] para ventana comparadora	R/W	0. a 10. (%) Límite inf. = B061 – B062 / 2	1341h	04929	0 a 10	1 %
B063	—	Límite máx. de [OI] para la ventana comparadora	R/W	0. a 100. (%) Límite inf. = B064 + B066 / 2	1342h	04930	0 a 100	1 %
B064	—	Límite mín. de [OI] para la ventana comparadora	R/W	0. a 100. (%) Límite inf. = B063 – B066 / 2	1343h	04931	0 a 100	1 %
B065	—	Histéresis de la entrada [OI] para la ventana comparadora	R/W	0. a 10. (%) Límite inf. = B063 – B064 / 2	1344h	04932	0 a 10	1 %
B066	—	Nivel máximo de [O/OI/O2] para la ventana comparadora	R/W	–100. a 100. (%) Límite inf. = B067 + B068 / 2	1345h	04933	0 a 100	1 %

Registros, Grupo "B" Funciones de Ajuste Fino								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
B067	—	Nivel mínimo de [O/OI/O2] para la ventana comparadora	R/W	-100. a 100. (%) Límite inf. = B066 – B068 / 2	1346h	04934	0 a 100	1 %
B068	—	Histéresis de las entradas [O/OI/O2] para la ventana comparadora	R/W	0. a 10. (%) Límite inf. = B066 – B067 / 2	1347h	04935	0 a 10	1 %
—		(Reservado)	—	—	1348h	04936	—	—
B070	—	Umbral de desconexión de la entrada [O]	R/W	0 a 100 (%); 255 = ignora ajuste	1349h	04937	0 a 100, 255	1 %
B071	—	Umbral de desconexión de la entrada [OI]	R/W	0 a 100 (%); 255 = ignora ajuste	134Ah	04938	0 a 100, 255	1 %
B072	—	Umbral de desconexión de la entrada [O2]	R/W	0 a 100 (%); 255 = ignora ajuste	134Bh	04939	0 a 100, 255	1 %
—		(Reservado)	—	—	134Ch a 1350h	04940 a 04944	—	—
B078	—	Borrado del dato acumulado de la pot. de entrada	R/W	00 .Sin cambio 01 .Borra el dato	1351h	04945	0, 1	—
B079	—	Borrado del factor de multiplicación	R/W	1. a 1000.	1352h	04946	1 a 1000	1
—		(Reservado)	—	—	1353h	04947	—	—
—		(Reservado)	—	—	1354h	04948	—	—
B082	—	Ajuste de la frec. de inicio	R/W	0.10 a 9.99 (Hz)	1355h	04949	10 a 999	0.01 Hz
B083	—	Frecuencia de portadora	R/W	Ajusta la frecuencia PWM (frecuencia de con. interna)	1356h	04950	5 a 150	0.1 kHz
B084	—	Inicialización (historia y parámetros)	R/W	00 .Borrado de la historia 01 .Inicialización de parámetros 02 .Borrado de historia e inicialización de parámetros	1357h	04951	0, 1, 2	—
B085	—	Código de país de inicialización	R/W	00 .Japón 01 .Europa 02 .USA	1358h	04952	0, 1, 2	—
B086	—	Factor de conversión de escala	R/W	Especifica el multiplicador para leer en D007 unidades deseadas	1359h	04953	1 a 999	0.1
B087	—	Habilitación de la tecla STOP	R/W	00 .Habilitada 01 .Deshabilitada 02 .Sólo deshabilitada la función STOP	135Ah	04954	0, 1, 2	—
B088	—	Re arranque luego de FRS	R/W	00 .Re arranca desde 0Hz 01 .Re arranca desde la frec. detectada de giro del motor 02 .Re arranca luego de igualar frecuencia	135Bh	04955	0, 1, 2	—
—		(Reservado)	—	—	135Ch	04956	—	—
B090	—	Relación de uso del frenado dinámico	R/W	0.0 a 100.0 (%) Ajuste = 0.0 deshabilita el frenado	135Dh	04957	0 a 1000	0.1 %

Registros, Grupo "B" Funciones de Ajuste Fino								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
B091	—	Selección del modo de parada	R/W	00 . DEC (desacelera y para) 01 . FRS (giro libre hasta parar)	135Eh	04958	0, 1	—
B092	—	Control de ventiladores	R/W	00 . Siempre en ON 01 . En ON durante RUN, OFF durante STOP	135Fh	04959	0, 1	—
—	—	(Reservado)	—	—	1360h	04960	—	—
—	—	(Reservado)	—	—	1361h	04961	—	—
B095	—	Control de frenado dinámico	R/W	00 . Deshabilitado 01 . Habilitado sólo en RUN 02 . Siempre habilitado	1362h	04962	0, 1, 2	—
B096	—	Activación del nivel de frenado dinámico	R/W	330 a 380 (V) (clase 200V), 660 a 760 (V) (clase 400V)	1363h	04963	330 a 380 660 a 760	1 V
—	—	(Reservado)	—	—	1364h	04964	—	—
B098	—	Protección por termistor	R/W	00 . Deshabilitado 01 . Habilitado para PTC 02 . Habilitado para NTC	1365h	04965	0, 1, 2	—
B099	—	Nivel de protección térmica	R/W	Umbral de resistencia a que ocurrirá el disparo	1366h	04966	0 a 9999	1 Ω
B100	—	Ajuste libre V/f frec. (1)	R/W	0. al ajuste libre V/f frec. (2)	1367h	04967	0 a V/f 2	1 Hz
B101	—	Ajuste libre V/f tensión (1)	R/W	0.0 a 800.0 (V)	1368h	04968	0 a 8000	0.1 V
B102	—	Ajuste libre V/f frec. (2)	R/W	0. al ajuste libre V/f frec. (3)	1369h	04969	0 a V/f 3	1 Hz
B103	—	Ajuste libre V/f tensión (2)	R/W	0.0 a 800.0 (V)	136Ah	04970	0 a 8000	0.1 V
B104	—	Ajuste libre V/f frec. (3)	R/W	0. al ajuste libre V/f frec. (4)	136Bh	04971	0 a V/f 4	1 Hz
B105	—	Ajuste libre V/f tensión (3)	R/W	0.0 a 800.0 (V)	136Ch	04972	0 a 8000	0.1 V
B106	—	Ajuste libre V/f frec. (4)	R/W	0. al ajuste libre V/f frec. (5)	136Dh	04973	0 a V/f 5	1 Hz
B107	—	Ajuste libre V/f tensión (4)	R/W	0.0 a 800.0 (V)	136Eh	04974	0 a 8000	0.1 V
B108	—	Ajuste libre V/f frec. (5)	R/W	0. al ajuste libre V/f frec. (6)	136Fh	04975	0 a V/f 6	1 Hz
B109	—	Ajuste libre V/f tensión (5)	R/W	0.0 a 800.0 (V)	1370h	04976	0 a 8000	0.1 V
B110	—	Ajuste libre V/f frec. (6)	R/W	0. al ajuste libre V/f frec. (7)	1371h	04977	0 a V/f 7	1 Hz
B111	—	Ajuste libre V/f tensión (6)	R/W	0.0 a 800.0 (V)	1372h	04978	0 a 8000	0.1 V
B112	—	Ajuste libre V/f frec. (7)	R/W	0. a 400.0 (V)	1373h	04979	0 a V/f 8	1 Hz
B113	—	Ajuste libre V/f tensión (7)	R/W	0.0 a 800.0 (V)	1374h	04980	0 a 8000	0.1 V
—	—	(Reservado)	—	—	1375h a 137Ah	04981 a 04986	—	—
B120	—	Habilitación del control de freno	R/W	00 . Deshabilitado 01 . Habilitado	137Bh	04987	0, 1	—
B121	—	Tiempo de espera para la ejecución del freno	R/W	Ajusta el tiempo de espera desde que se recibe la orden de frenar hasta que se ejecuta	137Ch	04977	0 a 500	0.01 seg.
B122	—	Tiempo de espera a la aceleración	R/W	Ajusta el tiempo de espera desde que se confirma la apertura del freno hasta acelerar	137Dh	04979	0 a 500	0.01 seg.

Registros, Grupo "B" Funciones de Ajuste Fino								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Dato de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
B123	—	Tiempo de espera para parar	R/W	Ajusta el tiempo de demora para la confirmación de freno OFF para comenzar a desacelerar a 0 Hz	137Eh	04990	0 a 500	0.01 seg.
B124	—	Tiempo para la confirmación de freno	R/W	Ajusta el tiempo de espera para confirmación del freno luego de ON/OFF	137Fh	04991	0 a 500	0.01 seg.
B125	—	Ajuste de la frecuencia de freno	R/W	Ajusta la frecuencia a que la señal de freno se produce luego de la demora dada en B121	1380h	04992	0 a 40000	0.01 Hz
B126	—	Ajuste de la corriente de freno	R/W	Ajuste la corriente mínima del inverter a la que se permite incorporar el freno	1381h	04993	0 a 2000	0.1 %
B127	—	Frecuencia de freno	R/W	0.00 a 99.99, 100.0 a 400.0 Hz	1382h	04994	0 a 40000	0.01 Hz
—	—	(Reservado)	—	—	1383h	04995	—	—
—	—	(Reservado)	—	—	1384h	04996	—	—
B130	—	Habilitación de la sobre tensión de LADSTOP	R/W	00 .Deshabilitado 01 .Habilitado en desaceleración y velocidad constante 02 .Habilitado en desaceleración	1385h	04997	0, 1, 2	—
B131	—	Nivel de sobre tensión LADSTOP	R/W	330 a 390 (V) para clase 200V, 660 a 780 (V) para clase 400V	1386h	04998	330 a 390 660 a 780	1 V
B132	—	Supresión de sobre tensión en aceleración y desaceleración	R/W	0.10 a 30.00 (segundos)	1387h	04999	10 a 3000	0.01 seg.
B133	—	Ganancia proporcional para la supresión de sobre tensión	R/W	0.00 a 2.55	1388h	05000	0 a 255	0.01
B134	—	Ganancia integral para la supresión de sobre tensión	R/W	0.000 a 9.999, 10.00 a 63.53 (segundos)	1389h	05001		
—	—	(Reservado)	—	—	1390h a 1400h	05002 a 05120	—	—

Registros, Grupo "C" Terminales Inteligentes								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
C001	Terminal [1], función	R/W	Ver "Configuración de los Terminales de Entrada" en pág 3-49	1401h	05121	1 a 9, 11 a 18, 20 a 24, 26 a 29, 31 a 48, no	—	
C002	Terminal [2], función	R/W		1402h	05122			
C003	Terminal [3], función	R/W		1403h	05123			
C004	Terminal [4], función	R/W		1404h	05124			
C005	Terminal [5], función	R/W		1405h	05125			
C006	Terminal [6], función	R/W		1406h	05126			
C007	Terminal [7], función	R/W		1407h	05127			
C008	Terminal [8], función	R/W		1408h	05128			
—	(Reservado)	—	—	1409h	05129	—	—	
—	(Reservado)	—	—	140Ah	05130	—	—	
C011	Terminal [1], estado	R/W	Selecciona la lógica, dos opciones: 00..Normal abierto (N.A.) 01..Normal cerrado (N.C.)	140Bh	05131	0, 1	—	
C012	Terminal [2], estado	R/W		140Ch	05132			
C013	Terminal [3], estado	R/W		140Dh	05133			
C014	Terminal [4], estado	R/W		140Eh	05134			
C015	Terminal [5], estado	R/W		140Fh	05135			
C016	Terminal [6], estado	R/W		1410h	05136			
C017	Terminal (7), estado	R/W		1411h	05137			
C018	Terminal [8], estado	R/W		1412h	05138			
C019	Terminal [FW], estado	R/W		1413h	05139			
—	(Reservado)	—		—	1414h			05140
C021	Terminal [11], función	R/W	Ver "Configuración de los Terminales de Salida" en pág 3-54	1415h	05141	0 a 13, 19 a 26	—	
C022	Terminal [12], función	R/W		1416h	05142			
C023	Terminal [13], función	R/W		1417h	05143			
C024	Terminal [14], función	R/W		1418h	05144			
C025	Terminal [15], función	R/W		1419h	05145			
C026	Relé de alarma, función	R/W		141Ah	05146			
C027	Señal de [FM]	R/W	Ver "Configuración de los Terminales de Salida" en pág 3-54	141Bh	05147	0 a 10, 12	—	
C028	Señal de [AM]	R/W		141Ch	05148			
C029	Señal de [AMI]	R/W		141Dh	05149			
C030	Referencia del monitoreo digital de corriente	R/W	Monitoreo digital de corriente a 1.44 kHz	141Eh	05150	200 a 2000	0.1 %	
C031	Terminal [11], estado	R/W	Selecciona la lógica, dos opciones: 00..Normal abierto (N.A.) 01..Normal cerrado (N.C.)	141Fh	05151	0, 1	—	
C032	Terminal [12], estado	R/W		1420h	05152			
C033	Terminal [13], estado	R/W		1421h	05153			
C034	Terminal [14], estado	R/W		1422h	05154			
C035	Terminal [15], estado	R/W		1423h	05155			
C036	Relé de alarma, estado	R/W		1424h	05156			

Registros, Grupo "C" Terminales Inteligentes							
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red			
				Registro		Rango	Res.
				hex	dec.		
—	(Reservado)	—	—	1425h	05157	—	—
C038	—	R/W	00 . En acel/desacel y velocidad constante 01 . Salida sólo a velocidad constante	1426h	05158	0, 1	—
C039	—	R/W	0.0 a 2.0 x I nominal del inverter	1427h	05159	0 a 2000	0.1 %
C040	—	R/W	00 . En acel / desacel / velocidad constante 01 . En velocidad constante	1428h	05160	0, 1	—
C041	—	R/W	0.00 x I nominal a 2.00 x I nominal (A)	1429h	05161	0 a 2000	0.1 %
C042	H	R/W	Ajusta el umbral de arribo a frecuencia durante la aceleración	142Ah	05162	0 a 40000	0.01 Hz
C042	L	R/W		142Bh	05163		
C043	H	R/W	Ajusta el umbral de arribo a frecuencia durante la desaceleración	142Ch	05164	0 a 40000	0.01 Hz
C043	L	R/W		142Dh	05165		
C044	—	R/W	Ajusta el umbral de error del lazo PID |SP - PV| (valor absoluto) para dispara la salida [OD]	142Eh	05166	0 a 1000	0.1 %
C045	H	R/W	0.0 a 99.99, 100.0 a 400.0 (Hz)	142Fh	05167	0 a 40000	0.01 Hz
C045	L	R/W		1430h	05168		
C046	H	R/W	0.0 a 99.99, 100.0 a 400.0 (Hz)	1431h	05169	0 a 40000	0.01 Hz
C046	L	R/W		1432h	05170		
—	(Reservado)	—	—	1433h a 1437h	05171 a 05175	—	—
C052	—	R/W	0.0 a 100.0 (%)	1438h	05176	0 a 1000	0.1 %
C053	—	R/W	0.0 a 100.0 (%)	1439h	05177	0 a 1000	0.1 %
—	(Reservado)	—	—	143Ah	05178		
C055	—	R/W	Umbral para la salida intel. [OTQ], cuadrante I	143Bh	05179	0 a 200	1 %
C056	—	R/W	Umbral para la salida intel. [OTQ], cuadrante II	143Ch	05180	0 a 200	1 %
C057	—	R/W	Umbral para la salida intel. [OTQ], cuadrante III	143Dh	05181	0 a 200	1 %
C058	—	R/W	Umbral para la salida intel. [OTQ], cuadrante IV	143Eh	05182	0 a 200	1 %
—	(Reservado)	—	—	143Fh	05183	—	—
—	(Reservado)	—	—	1440h	05184	—	—

Registros, Grupo "C" Terminales Inteligentes								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
C061	—	Advertencia térmica electrónica	R/W	Ajusta el umbral para la salida [THM]	1441h	05185	0 a 100	1 %
C062	—	Código de alarma	R/W	00..Deshabilitado 01..Habilitado – código 3-bit 02..Habilitado – código 4-bit	1442h	05186	0, 1, 2	—
C063	—	Nivel de detección de 0 velocidad	R/W	0.00 a 99.99 / 100.0 (Hz)	1443h	05187	0 a 10000	0.01 Hz
C064	—	Nivel sobre temperatura en el disipador	R/W	Umbral de alarma de sobre temperatura en el disipador	1444h	05188	0 a 200	1 °C
—	—	(Reservado)	—	—	1445h a 144Ah	05189 a 05194	—	—
C071	—	Velocidad de comunicación	R/W	02..Test 03..2400 (bps) 04..4800 (bps) 05..9600 (bps) 06..19200 (bps)	144Bh	05195	2 a 6	—
C072	—	Dirección	R/W	Ajusta la dirección del inverter en la red	144Ch	05196	1 a 32	—
C073	—	Longitud del dato	R/W	07..7-bit 08..8-bit	144Dh	05197	7, 8	bits
C074	—	Selección de paridad	R/W	00..Sin paridad 01..Paridad par 02..Paridad impar	144Eh	05198	0, 1, 2	—
C075	—	Selección del bit de stop	R/W	01..1 bit 02..2 bits	144Fh	05199	1, 2	bits
C076	—	Acción ante un error de comunicación	R/W	00..Disparo 01..Disparo luego de desac. y parada 02..Nada (ignora el error) 03..Giro libre 04..Desacelera y para	1450h	05200	0 a 4	—
C077	—	Exceso de tiempo de comunicación, disparo	R/W	0.00 a 99.99 (segundos)	1451h	05201	0 a 9999	0.01 seg.
C078	—	Tiempo de espera a la comunicación	R/W	Tiempo que el inverter espera luego de recibir información, antes de enviarla	1452h	05202	0 a 1000	1 mseg.
C079	—	Protocolo de comunicación	R/W	00..ASCII 01..ModBus RTU	1453h	05203	0, 1	—
—	—	(Reservado)	—	—	1454h	05204	—	—
C081	—	[O], calibración	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65530)	1455h	05205	0 a 65530	1
C082	—	[OI], calibración	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65530)	1456h	05206	0 a 65530	1
C083	—	[O2], calibración	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65530)	1457h	05207	0 a 65530	1
—	—	(Reservado)	—	—	1458h	05208	—	—
C085	—	Ajuste del termistor	R/W	0.0 a 999.9., 1000	1459h	05209		

Registros, Grupo "C" Terminales Inteligentes							
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red			
				Registro		Rango	Res.
				hex	dec.		
—	(Reservado)	—	—	145Ah a 145Eh	05210 a 05214	—	—
C091	Habilitación del modo "Debug"	R	00 . No se muestra 01 . Se muestra	145Fh	05215	0, 1	—
—	(Reservado)	—	—	1460h a 1468h	05216 a 05224	—	—
C101	Selección de la memoria del Up/Down	R/W	00 . Borra la última frec. (regresa al valor de F001) 01 . Guarda la última frec. ajustada por UP/DWN	1469h	05225	0, 1	—
C102	Selección del reset	R/W	00 . Cancela el disparo, para, resetea la CPU; pone el contador en transición ON 01 . Cancela el disparo, para, resetea la CPU; pone el contador en transición OFF 02 . Cancela el disparo y borra la posición del conta- dor; no tiene efecto el disparo si no existe 03 . Cancela el disparo pero no borra la posición del contador; no tiene efecto el disparo si no existe	146Ah	05226	0 a 3	—
C103	Re arranque luego del reset	R/W	00 . Re arranca a 0 Hz 01 . Reasume luego de igualar frecuencia 02 . Re arranca con igualac. activa de frecuencia	146Bh	05227		
—	(Reservado)	—	—	146Ch	05228	—	—
C105	FM, ajuste de la ganancia	R/W	50. a 200. (%)	146Dh	05229	50 a 200	1 %
C106	AM, ajuste de la ganancia	R/W	50. a 200. (%)	146Eh	05230	50 a 200	1 %
C107	AMI, ajuste de la ganancia	R/W	50. a 200. (%)	146Fh	05231	50 a 200	1 %
—	(Reservado)	—	—	1470h	05232	—	—
C109	AM, ajuste del "bias"	R/W	0. a 100. (%)	1471h	05233	0 a 100	1 %
C110	AMI, ajuste del "bias"	R/W	0. a 100. (%)	1472h	05234	0 a 100	1 %
C111	Ajuste de sobre carga (2)	R/W	0.00 x I nominal a 2.00 x I nominal (A)	1473h	05235	0 a 2000	0.1 %
—	(Reservado)	—	—	1474h a 147Ch	05236 a 05244	—	—
C121	[O], calibración del cero	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65530)	147Dh	05245	0 a 65530	1
C122	[OI], calibración del cero	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65530)	147Eh	05246	0 a 65530	1
C123	[O2], calibración del cero	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65530)	147Fh	05247	0 a 65530	1

Registros, Grupo "C" Terminales Inteligentes								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
—	(Reservado)	—	—	1480h a 1485h	05248 a 05253	—	—	
C130	—	Term. [11], demora al ON	R/W	0.0 a 100.0 (segundos)	1486h	05254	0 a 1000	0.1 seg.
C131	—	Term. [11], demora al OFF	R/W	0.0 a 100.0 (segundos)	1487h	05255	0 a 1000	0.1 seg.
C132	—	Term. [12], demora al ONe	R/W	0.0 a 100.0 (segundos)	1488h	05256	0 a 1000	0.1 seg.
C133	—	Term. [12], demora al OFF	R/W	0.0 a 100.0 (segundos)	1489h	05257	0 a 1000	0.1 seg.
C134	—	Term. [13], demora al ON	R/W	0.0 a 100.0 (segundos)	148Ah	05258	0 a 1000	0.1 seg.
C135	—	Term. [13], demora al OFF	R/W	0.0 a 100.0 (segundos)	148Bh	05259	0 a 1000	0.1 seg.
C136	—	Term. [14], demora al ON	R/W	0.0 a 100.0 (segundos)	148Ch	05260	0 a 1000	0.1 seg.
C137	—	Term. [14], demora al OFF	R/W	0.0 a 100.0 (segundos)	148Dh	05261	0 a 1000	0.1 seg.
C138	—	Term. [15], demora al ON	R/W	0.0 a 100.0 (segundos)	148Eh	05262	0 a 1000	0.1 seg.
C139	—	Term. [15], demora al OFF	R/W	0.0 a 100.0 (segundos)	148Fh	05263	0 a 1000	0.1 seg.
C140	—	Relé de salida, demora al ON	R/W	0.0 a 100.0 (segundos)	1490h	05264	0 a 1000	0.1 seg.
C141	—	Relé de salida, demora al OFF	R/W	0.0 a 100.0 (segundos)	1491h	05265	0 a 1000	0.1 seg.
C142	—	Salida 1, función A	R/W	Todas las salidas programables (excepto LOG1 a LOG6)	1492h	05266	—	—
C143	—	Salida 1, función B	R/W		1493h	05267		
C144	—	Operador de la salida lógica 1	R/W	00..AND 01..OR 02..XOR (OR exclusiva)	1494h	05268	0, 1, 2	—
C145	—	Salida 2, función A	R/W	Todas las salidas programables (excepto LOG1 a LOG6)	1495h	05269	—	—
C146	—	Salida 2, función B	R/W		1496h	05270		
C147	—	Operador de la salida lógica 2	R/W	00..AND 01..OR 02..XOR (OR exclusiva)	1497h	05271	0, 1, 2	—
C148	—	Salida 3, función A	R/W	Todas las salidas programables (excepto LOG1 a LOG6)	1498h	05272	—	—
C149	—	Salida 3, función B	R/W		1499h	05273		
C150	—	Operador de la salida lógica 3	R/W	00..AND 01..OR 02..XOR (OR exclusiva)	149Ah	05274	0, 1, 2	—
C151	—	Salida 4, función A	R/W	Todas las salidas programables (excepto LOG1 a LOG6)	149Bh	05275	—	—
C152	—	Salida 4, función B	R/W		149Ch	05276		
C153	—	Operador de la salida lógica 4	R/W	00..AND 01..OR 02..XOR (OR exclusiva)	149Dh	05277	0, 1, 2	—
C154	—	Salida 5, función A	R/W	Todas las salidas programables (excepto LOG1 a LOG6)	149Eh	05278	—	—
C155	—	Salida 5, función B	R/W		149Fh	05279		

Registros, Grupo "C" Terminales Inteligentes								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
C156	—	Operador de la salida lógica 5	R/W	00 . AND 01 . OR 02 . XOR (OR exclusiva)	14A0h	05280	0, 1, 2	—
C157	—	Salida 6, función A	R/W	Todas las salidas programables (excepto LOG1 a LOG6))	14A1h	05281	—	—
C158	—	Salida 6, función B	R/W		14A2h	05282		
C159	—	Operador de la salida lógica 6	R/W	00 . AND 01 . OR 02 . XOR (OR exclusiva)	14A3h	05283	0, 1, 2	—
C160	—	Terminal [1], ajuste del tiempo de respuesta	R/W	0. a 200. (x 2 milisegundos)	14A4h	05284	0 a 200	2 ms
C161	—	Terminal [2], ajuste del tiempo de respuesta	R/W	0. a 200. (x 2 milisegundos)	14A5h	05285	0 a 200	2 ms
C162	—	Terminal [3], ajuste del tiempo de respuesta	R/W	0. a 200. (x 2 milisegundos)	14A6h	05286	0 a 200	2 ms
C163	—	Terminal [4], ajuste del tiempo de respuesta	R/W	0. a 200. (x 2 milisegundos)	14A7h	05287	0 a 200	2 ms
C164	—	Terminal [5], ajuste del tiempo de respuesta	R/W	0. a 200. (x 2 milisegundos)	14A8h	05288	0 a 200	2 ms
C165	—	Terminal [6], ajuste del tiempo de respuesta	R/W	0. a 200. (x 2 milisegundos)	14A9h	05289	0 a 200	2 ms
C166	—	Terminal [7], ajuste del tiempo de respuesta	R/W	0. a 200. (x 2 milisegundos)	14AAh	05290	0 a 200	2 ms
C167	—	Terminal [8], ajuste del tiempo de respuesta	R/W	0. a 200. (x 2 milisegundos)	14ABh	05291	0 a 200	2 ms
C168	—	Terminal [FW], ajuste del tiempo de respuesta	R/W	0. a 200. (x 2 milisegundos)	14ACh	05292	0 a 200	2 ms
C169	—	Tiempo de determinación de posición de multi velocidad	R/W	0. a 200. (x 2 milisegundos)	14ADh	05293	0 a 200	2 ms
—	—	(Reservado)	—	—	14AEh a 1500h	05294 a 05376	—	—

Registros, Grupo "H" Constantes del Motor								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
H001	—	Auto ajuste	R/W	00..Auto-ajuste OFF 01..Auto-ajuste 02..Auto-ajuste (gira motor)	1501h	05377	0, 1, 2	—
H002	—	Datos del 1er motor	R/W	00..Motor normal 01..Auto-ajuste 02..Ajuste adaptativo	1502h	05378	0, 1, 2	—
H202	—	Datos del 2do motor	R/W	00..Motor normal 01..Auto-ajuste 02..Ajuste adaptativo	2502h	9474	0, 1, 2	—
H003	—	Potencia del 1er motor	R/W	0.20 a 75.00 (kW)	153h	05379	(ver tabla)	—
H203	—	Potencia del 2do motor	R/W	0.20 a 75.00 (kW)	2503h	9475	(ver tabla)	—
H004	—	Polos del 1er motor	R/W	00..2 polos 01..4 polos 02..6 polos 03..8 polos 04..10 polos	1504h	05380	0 a 4	—
H204	—	Polos del 2do motor	R/W	00..2 polos 01..4 polos 02..6 polos 03..8 polos 04..10 polos	2504h	9476	0 a 4	—
H005	H	Constante de velocidad del 1er motor	R/W	Ganancia proporcional, ajuste de fábrica	1505h	05381	0 a 80000	0.001
H005	L		R/W		1506h	05382		
H205	H	Constante de velocidad del 2do motor	R/W	Ganancia proporcional, ajuste de fábrica	2505h	9477	0 a 80000	0.001
H205	L		R/W		2506h	9478		
H006	—	Cte. de estabilización del motor	R/W	0. a 255. (ajuste de fábrica)	1507h	05383	0 a 255	1
—	—	(Reservado)	—	—	1508h a 1514h	05384 a 05396	—	—
H206	—	Cte. de estabilización del motor, 2do motor	R/W	0. a 255. (ajuste de fábrica)	2507h	09479	0 a 255	1
—	—	(Reservado)	—	—	2508h a 2514h	09480 a 09292	—	—
H306	—	Cte. de estabilización del motor, 3er motor	R/W	0. a 255. (ajuste de fábrica)	3507h	13575	0 a 255	1
—	—	(Reservado)	—	—	3508h a fin	13576 a fin	—	—
H020	H	Cte. del motor R1, 1er motor	R/W	0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)	1515h	05397	1 a 65530	0.001 Ω
H020	L		R/W		1516h	05398		
H220	H	Cte. del motor R1, 2do motor	R/W	0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)	2515h	09293	1 a 65530	0.001 Ω
H220	L		R/W		2516h	09294		
H021	H	Cte. del motor R2, 1er motor	R/W	0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)	1517h	05399	1 a 65530	0.001 Ω
H021	L		R/W		1518h	05400		

Registros, Grupo "H" Constantes del Motor

Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red			
				Registro		Rango	Res.
				hex	dec.		
H221	H	R/W	0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)	2517h	09495	1 a 65530	0.001 Ω
H221	L			2518h	09496		
H022	H	R/W	0.01 a 99.99, 100.0 - 655.3 (mH)	1519h	05401	1 a 65530	0.01 mH
H022	L	R/W		151Ah	05402		
H222	H	R/W	0.01 a 99.99, 100.0 - 655.3 (mH)	2519h	09497	1 a 65530	0.01 mH
H222	L	R/W		251Ah	09498		
H023	H	R/W	0.01 a 99.99, 100.0 - 655.3 (A)	151Bh	05403	1 a 65530	0.01 A
H023	L	R/W		151Ch	05404		
H223	H	R/W	0.01 a 99.99, 100.0 - 655.3 (A)	251Bh	09499	1 a 65530	0.01 A
H223	L	R/W		251Ch	09500		
H024	H	R/W	0.001 a 9.999, 10.00 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000 a 9999.	151Dh	05405	1 a 9999000	—
H024	L	R/W		151Eh	05406		
—		—	—	151Fh a 1523h	05407 a 05411	—	—
H224	H	R/W	0.001 a 9.999, 10.00 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000 a 9999.	251Dh	09501	1 a 9999000	—
H224	L	R/W		251Eh	09502		
—		—	—	221Fh a 2523h	09503 a 09507	—	—
H030	H	R/W	0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)	1524h	05412	1 a 65530	0.001 Ω
H030	L	R/W		1525h	05413		
H230	H	R/W	0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)	2524h	09508	1 a 65530	0.001 Ω
H230	L	R/W		2525h	09509		
H031	H	R/W	0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)	1526h	05414	1 a 65530	0.001 Ω
H031	L	R/W		1527h	05415		
H231	H	R/W	0.001 a 9.999, 10.00 a 65.53 (Ohms)	2526h	09510	1 a 65530	0.001 Ω
H231	L	R/W		2527h	09511		
H032	H	R/W	0.01 a 99.99, 100.0 a 655.3 (mH)	1528h	05416	1 a 65530	0.01 mH
H032	L	R/W		1529h	05417		
H232	H	R/W	0.01 a 99.99, 100.0 a 655.3 (mH)	2528h	09512	1 a 65530	0.01 mH
H232	L	R/W		2529h	09513		
H033	H	R/W	0.01 a 99.99, 100.0 a 655.3 (mH)	152Ah	05418	1 a 65530	0.01 mH
H033	L	R/W		152Bh	05419		
H233	H	R/W	0.01 a 99.99, 100.0 a 655.3 (mH)	252Ah	09514	1 a 65530	0.01 mH
H233	L	R/W		252Bh	09515		

Registros, Grupo "H" Constantes del Motor								
Función Código		Nombre	R/W	Descripción	Datos de red			
					Registro		Rango	Res.
					hex	dec.		
H034	H	Auto constante J, 1er motor	R/W	0.001 a 9.999, 10.00 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000 a 9999.	152Ch	05420	1 a 9999000	0.001
H034	L		R/W		152Dh	05421		
H234	H	Auto constante J, 1er motor	R/W	0.001 a 9.999, 10.00 a 99.99, 100.0 a 999.9, 1000 a 9999.	252Ch	09516	1 a 9999000	0.001
H234	L		R/W		252Dh	09517		
—		(Reservado)	—	—	152Eh a 153Ch	05422 a 05436	—	—
H050	—	Ganancia proporcional PI, 1er motor	R/W	0.0 a 999.9, 1000.	153Dh	05437	0 a 10000	0.1 %
H250	—	Ganancia proporcional PI, 2do motor	R/W	0.0 a 999.9, 1000.	253Dh	09533	0 a 10000	0.1 %
H051	—	Ganancia PI integral, 1er motor	R/W	0.0 a 999.9, 1000.	153Eh	05438	0 a 10000	0.1 %
H251	—	Ganancia PI integral, 2do motor	R/W	0.0 a 999.9, 1000.	253Eh	09534	0 a 10000	0.1 %
H052	—	Ganancia proporcional P, 1er motor	R/W	0.01 a 10.00	153Fh	05439	0 a 1000	0.01
—		(Reservado)	—	—	1540h a 1546h	05440 a 05446	—	—
H252	—	Ganancia proporcional P, 2do motor	R/W	0.01 a 10.00	253Fh	09535	0 a 1000	0.01
—		(Reservado)	—	—	2540h a 2546h	09536 a 09542	—	—
H060	—	Límite cero LV, 1er motor	R/W	0.0 a 100.0	1547h	05447	0 a 1000	0.1 %
H260	—	Límite cero LV, 2do motor	R/W	0.0 a 100.0	2547h	09543	0 a 1000	0.1 %
H061	—	Ajuste de cero LV I de arranque, 1er motor	R/W	0. a 50. (%)	1548h	05448	0 a 50	1 %
—		(Reservado)	—	—	1549h a 1550h	05449 a 05456	—	—
H261	—	Ajuste de cero LV I de arranque, 2do motor	R/W	0. a 50. (%)	2548h	09544	0 a 50	1 %
—		(Reservado)	—	—	2549h a 3102h	09545 a 12546	—	—
H070	—	Selección de la ganancia proporcional PI por terminal	R/W	0.0 a 999.9, 1000	1551h	05457	0 a 10000	0.1 %
H071	—	Selección de la ganancia integral PI por terminal	R/W	0.0 a 999.9, 1000	1552h	05458	0 a 10000	0.1 %

Registros, Grupo "H" Constantes del Motor								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
H072	—	Selección de la ganancia proporcional P por terminal	R/W	0.00 a 10.00	1553h	05459	0 a 1000	0.01
H073	—	Conmutación de ganancia	R/W	0. a 999. (milisegundos)	1554h	05460	0 a 9999	1 mseg.
—		(Reservado)	—	—	1555h a 1600h	05461 a 05632	—	—

Usa los códigos de la tabla debajo para los parámetros H003 y H203 (selección de la potencia del motor).

Dato	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Modo Japón o U.S.A. (B85 = 00 o 02)	0.2 kW	—	0.4	—	0.75	—	1.5	2.,2	—	3.7	—
Modo EU (B85=01)	0.2 kW	0.37	—	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	—	4.0
Dato	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Modo Japón o U.S.A. (B85 = 00 o 02)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
Modo EU (B85=01)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75

Registros, Grupo "P" Funciones de las Tarjetas de Expansión								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
P001	—	Modo de operación de la tarjeta 1, error	R/W	00..Dispara (para el motor) 01..Operación continua	1601h	05633	0, 1	—
P002	—	Modo de operación de la tarjeta, 2 error	R/W	00..Dispara (para el motor) 01..Operación continua	1602h	05634	0, 1	—
—	—	(Reservado)	—	—	1603h a 160Ah	05635 a 05642	—	—
P011	—	Encoder, pulsos por vuelta (PPR)	R/W	128 a 65000 (pulsos por vuelta)	160Bh	05643	128 a 65000	1
P012	—	Pulso de control	R/W	00..Regulación automática de velocidad (ASR) 01..Regulación automática de posición (APR) 02..Control de posición absoluta 03..Control de posición absoluta de alta resolución	160Ch	05644	0, 1	—
P013	—	Ajuste del pulso de línea	R/W	00..Cuadratura 01..Conteo y dirección 02..Tren de pulsos separados para directa y reversa	160Dh	05645	0, 1, 2	—
P014	—	Ajuste de la búsqueda de posición origen	R/W	0. a 4095. (pulsos)	160Eh	05646	0 a 4095	1 pulso
P015	—	Ajuste de la velocidad de búsqueda de origen	R/W	Frecuencia de inicio a frecuencia máx. (120.0) (Hz)	160Fh	05647	0 a 12000	0.01 Hz
P016	—	Dirección de la búsqueda de origen	R/W	00..Directa 01..Reversa	1610h	05648	0, 1	—
P017	—	Ajuste del rango de completar origen	R/W	0. a 9999., 1000 (10,000) (pulsos)	1611h	05649	0 a 10000	1
P018	—	Tiempo de demora a completar origen	R/W	0.00 a 9.99 (segundos)	1612h	05650	0 a 999	0.01 seg.
P019	—	Selección de la posición del generador electrónico	R/W	00..Lado realimentación 01..Lado comando	1613h	05651	0, 1	—
P020	—	Numerador del generador electrónico	R/W	0. a 9999.	1614h	05652	1 a 9999	—
P021	—	Denominador del generador electrónico	R/W	1 a 9999	1615h	05653	1 a 9999	—
P022	—	Ajuste de la ganancia directa	R/W	0.00 a 99.99, 100.0 a 655.3	1616h	05654	0 a 65535	0.01
P023	—	Ajuste de la ganancia del lazo de posición	R/W	0.00 a 99.99, 100.0	1617h	05655	0 a 10000	0.01
P024	—	Ajuste del "bias" de posición	R/W	-204 (-2048) / -999. a 2048	1618h	05656	-2048 a 2048	1
P025	—	Habilitación de la compensación del termistor	R/W	00..Sin compensación 01..Con compensación	1619h	05657	0, 1	—
P026	—	Nivel de detección de sobre velocidad	R/W	0.0 a 150.0 (%)	161Ah	05658	0 a 1500	0.1 %

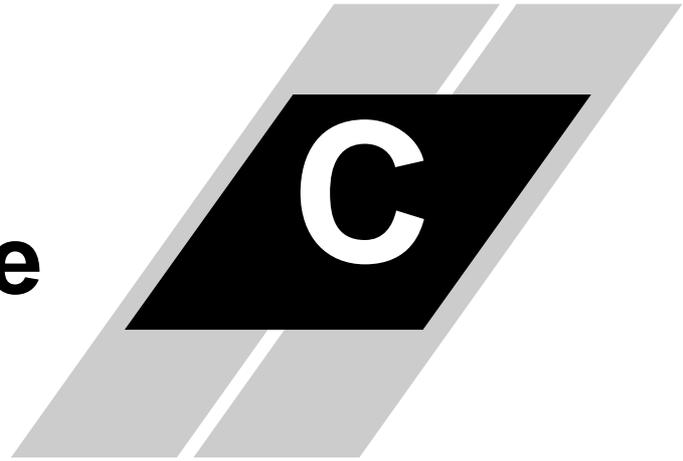
Registros, Grupo "P" Funciones de las Tarjetas de Expansión								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
P027	—	R/W	Nivel de detección de la desviación de velocidad	R/W	0.00 a 99.99, 100.0 a 120.0 (Hz)	161Bh 05659	0 a 12000	0.01 Hz
P028	—	R/W	Numerador de la relación del generador	R/W	0. a 9999.	161Ch 05660	1 a 9999	1
P029	—	R/W	Denominador de la relación del generador	R/W	1 a 9999	161Dh 05661	1 a 9999	1
—	(Reservado)	—	—	—	—	161Eh 05662	—	—
P031	—	R/W	Selección del tiempo de Acel/desacel	R/W	00. Inverter 01. Expansión 1 02. Expansión 2	161Fh 05663	0, 1, 2	—
P032	—	R/W	Selección de la entrada del comando de posición	R/W	00. Inverter 01. Expansión 1 02. Expansión 2	1620h 05664	0, 1, 2	—
P033	—	R/W	Selección de la entrada de comando de torque	R/W	00. Terminal [O] 01. Terminal [OI] 02. Terminal [O2] 03. Teclado (P034)	1621h 05665	0 a 3	—
P034	—	R/W	Ajuste del comando de torque	R/W	0. a 200. (%)	1622h 05666	0 a 200	1 %
P035	—	R/W	Polaridad del comando de torque	R/W	00. Indicada por la polaridad de la señal 01. Depende de la dirección del motor	1623h 05667	0, 1	—
P036	—	R/W	Modo "bias" del torque	R/W	00. Deshabilitado 01. Teclado (P037) 02. Terminal [O2]	1624h 05668	0, 1, 2	—
P037	—	R/W	Valor del "bias" del torque	R/W	-200. a 200. (%)	1625h 05669	-200 a 200	1
P038	—	R/W	Polaridad del "bias" de torque	R/W	00. Indicado por polaridad 01. Depende de la dirección del motor	1626h 05670	0, 1	—
P039	H	R/W	Máxima velocidad para torque controlado en directa	R/W	0.00 a frecuencia máxima (Hz)	1627h 05671	0 a frec. máxima (hasta 40000)	0.01 Hz
P039	L	R/W		1628h 05672				
P040	H	R/W	Máxima velocidad para torque controlado en reversa	R/W	0.00 a frecuencia máxima (Hz)	1629h 05673	0 a frec. máxima (hasta 40000)	0.01 Hz
P040	L	R/W		162Ah 05674				
—	(Reservado)	—	—	—	—	162Bh 05675	—	—
—	(Reservado)	—	—	—	—	162Ch 05676	—	—
—	(Reservado)	—	—	—	—	162Dh 05677	—	—
P044	—	R/W	"Watchdog timer" para DeviceNet	R/W	0.00 a 99.99 (segundos)	162Eh 05678	0 a 9999	0.01 seg.
P045	—	R/W	Acción del inverter ante un error de comunicación de DeviceNet	R/W	00. Dispara 01. Desacelera y dispara 02. Mantiene la última vel. 03. Giro libre del motor 04. Desacelera y para	162Fh 05679	0 a 4	—

Registros, Grupo "P" Funciones de las Tarjetas de Expansión								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
P046	—	DeviceNet "polled" I/O: número de salida	R/W	20, 21, 100	1630h	05680	20, 21, 100	—
P047	—	DeviceNet "polled" I/O: número de salida	R/W	70, 71, 101	1631h	05681	70, 71, 101	—
P048	—	Acción del inverter en marcha lenta para DeviceNet	R/W	00..Dispara 01..Desacelera y dispara 02..Mantiene la última vel. 03..Giro libre del motor 04..Desacelera y para	1632h	05682	0 a 4	—
P049	—	Ajuste de los polos del motor para RPM	R/W	00 a 38 (sólo números pares)	1633h	05683	0 a 19	1 = 2 polos
—	—	(Reservado)	—	—	1634h a 1638h	05684 a 05688	—	—
P055	—	Frecuencia del tren de pulsos	R/W	1.0 a 50.0 (kHz)	1639h	05689	10 a 500	0.1 kHz
P056	—	Cte. de tiempo del tren de pulsos	R/W	0.01 a 2.00 (segundos)	163Ah	05690	1 a 200	0.01 seg.
P057	—	"Bias" del tren de pulsos	R/W	-100. a 100. (%)	163Bh	05691	-100 a 100	1 %
P058	—	Frecuencia límite del tren de pulsos	R/W	0. a 100. (%)	163Ch	05692	0 a 100	1 %
—	—	(Reservado)	—	—	163Dh	05693	—	—
P060	H	Multi-etapa, posición 0	R/W	Reversa a directa (hasta 4 dígitos incluido el signo "-")	163Eh	05694	—	—
P060	L		R/W		163Fh	05695		
P061	H	Multi-etapa, posición 1	R/W	Reversa a directa (hasta 4 dígitos incluido el signo "-")	1640h	05696	—	—
P061	L		R/W		1641h	05697		
P062	H	Multi-etapa, posición 2	R/W	Reversa a directa (hasta 4 dígitos incluido el signo "-")	1642h	05698	—	—
P062	L		R/W		1643h	05699		
P063	H	Multi-etapa, posición 3	R/W	Reversa a directa (hasta 4 dígitos incluido el signo "-")	1644h	05700	—	—
P063	L		R/W		1645h	05701		
P064	H	Multi-etapa, posición 4	R/W	Reversa a directa (hasta 4 dígitos incluido el signo "-")	1646h	05702	—	—
P064	L		R/W		1647h	05703		
P065	H	Multi-etapa, posición 5	R/W	Reversa a directa (hasta 4 dígitos incluido el signo "-")	1648h	05704	—	—
P065	L		R/W		1649h	05705		
P066	H	Multi-etapa, posición 6	R/W	Reversa a directa (hasta 4 dígitos incluido el signo "-")	164Ah	05706	—	—
P066	L		R/W		164Bh	05707		
P067	H	Multi-etapa, posición 7	R/W	Reversa a directa (hasta 4 dígitos incluido el signo "-")	164Ch	05708	—	—
P067	L		R/W		164Dh	05709		
P068	—	Selección del modo de posición al origen	R/W	00..Bajo 01..Alto 02..Alto 2	164Eh	05710	0, 1, 2	—
P069	—	Selección de la dirección de posición al origen	R/W	00..Directa 01..Reversa	164Fh	05711	0, 1	—

Registros, Grupo "P" Funciones de las Tarjetas de Expansión								
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red				
				Registro		Rango	Res.	
				hex	dec.			
P070	—	Frecuencia baja de regreso al origen	R/W	0.00 a 10.00 (Hz)	1650h	05712	0 a 1000	0.01 Hz
P071	—	Frecuencia alta de regreso al origen	R/W	0.00 a 99.99 / 100.0 a la frecuencia máxima, 1er motor (Hz)	1651h	05713	0 a 40000	0.01 Hz
P072	H	Ajuste del rango de posicionamiento en directa	R/W	0 a 536870912 (cuando P012 = 02), 0 a 2147483647 (cuando P013 = 03) (hasta 4 dígitos)	1652h	05714	Ver descrip.	1
P072	L		R/W		1653h	05715		
P073	H	Ajuste del rango de posicionamiento en reversa	R/W	0 a 536870912 (cuando P012 = 02), 0 a 2147483647 (cuando P013 = 03) (hasta 4 dígitos)	1654h	05716	Ver descrip	1
P073	L		R/W		1655h	05717		
—	—	(Reservado)	—	—	1656h a 1665h	05718 a 05733	—	—
P100	—	"Easy sequence": parámetro (U00)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1666h	05734	0 a 65530	1
P101	—	"Easy sequence": parámetro (U01)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1667h	05735	0 a 65530	1
P102	—	"Easy sequence": parámetro (U02)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1668h	05736	0 a 65530	1
P103	—	"Easy sequence": parámetro (U03)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1669h	05737	0 a 65530	1
P104	—	"Easy sequence": parámetro (U04)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	166Ah	05738	0 a 65530	1
P105	—	"Easy sequence": parámetro (U05)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	166Bh	05739	0 a 65530	1
P106	—	"Easy sequence": parámetro (U06)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	166Ch	05740	0 a 65530	1
P107	—	"Easy sequence": parámetro (U07)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	166Dh	05741	0 a 65530	1
P108	—	"Easy sequence": parámetro (U08)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	166Eh	05742	0 a 65530	1
P109	—	"Easy sequence": parámetro (U09)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	166Fh	05743	0 a 65530	1
P110	—	"Easy sequence": parámetro (U10)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1670h	05744	0 a 65530	1
P111	—	"Easy sequence": parámetro (U11)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1671h	05745	0 a 65530	1
P112	—	"Easy sequence": parámetro (U12)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1672h	05746	0 a 65530	1
P113	—	"Easy sequence": parámetro (U13)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1673h	05747	0 a 65530	1
P114	—	"Easy sequence": parámetro (U14)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1674h	05748	0 a 65530	1
P115	—	"Easy sequence": parámetro (U15)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1675h	05749	0 a 65530	1

Registros, Grupo "P" Funciones de las Tarjetas de Expansión									
Función Código	Nombre	R/W	Descripción	Datos de red					
				Registro		Rango	Res.		
				hex	dec.				
P116	—	—	"Easy sequence": parámetro (U16)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1676h	05750	0 a 65530	1
P117	—	—	"Easy sequence": parámetro (U17)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1677h	05751	0 a 65530	1
P118	—	—	"Easy sequence": parámetro (U18)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1678h	05752	0 a 65530	1
P119	—	—	"Easy sequence": parámetro (U19)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1679h	05753	0 a 65530	1
P120	—	—	"Easy sequence": parámetro (U20)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	167Ah	05754	0 a 65530	1
P121	—	—	"Easy sequence": parámetro (U21)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	167Bh	05755	0 a 65530	1
P122	—	—	"Easy sequence": parámetro (U22)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	167Ch	05756	0 a 65530	1
P123	—	—	"Easy sequence": parámetro (U23)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	167Dh	05757	0 a 65530	1
P124	—	—	"Easy sequence": parámetro (U24)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	167Eh	05758	0 a 65530	1
P125	—	—	"Easy sequence": parámetro (U25)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	167Fh	05759	0 a 65530	1
P126	—	—	"Easy sequence": parámetro (U26)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1680h	05760	0 a 65530	1
P127	—	—	"Easy sequence": parámetro (U27)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1681h	05761	0 a 65530	1
P128	—	—	"Easy sequence": parámetro (U28)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1682h	05762	0 a 65530	1
P129	—	—	"Easy sequence": parámetro (U29)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1683h	05763	0 a 65530	1
P130	—	—	"Easy sequence": parámetro (U30)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1684h	05764	0 a 65530	1
P131	—	—	"Easy sequence": parámetro (U31)	R/W	0. a 9999., 1000 a 6553 (10000 a 65535)	1685h	05765	0 a 65530	1
—	—	—	(Reservado)	—	—	1686h a 2102h	05766 a 08450	—	—

Parámetros y Tablas de Ajuste



En Este Apéndice....	pág
— Introducción	2
— Parámetros Ajustados por Teclado	2

Introducción

Este apéndice lista los parámetros programables por el usuario para la serie de inversores SJ7002 y los valores por defecto para las versiones para Europa y USA. La columna a la extrema derecha se ha dejado en blanco para que el usuario anote los valores que ha cargado en el inversor. Esto involucra por lo general muy pocos parámetros de acuerdo a cada aplicación.

Parámetros Ajustados por Teclado

La serie de inversor SJ7002 proporciona muchas funciones y parámetros que pueden ser configurados por el usuario. Recomendamos que anote los parámetros que modificó, a fin de ayudarlo en su localización o a recuperarlos en caso de pérdida de datos.

Inversor modelo SJ700

MFG. No.

} Esta información está impresa en la etiqueta de características que el equipo tiene adherida.

Perfil de los Parámetros Principales

Grupo de Parámetros "F"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
F001	Frecuencia de salida	0.00	0.00	0.00	
F002	Tiempo de aceleración (1)	30.0	30.0	30.0	
F202	Tiempo de aceleración (1), 2do motor	30.0	30.0	30.0	
F302	Tiempo de aceleración (1), 3er motor	30.0	30.0	30.0	
F003	Tiempo de desaceleración (1)	30.0	30.0	30.0	
F203	Tiempo de desaceleración (1), 2do motor	30.0	30.0	30.0	
F303	Tiempo de desaceleración (1), 3er motor	30.0	30.0	30.0	
F004	Sentido de giro de la tecla Run	00	00	00	

Funciones Comunes

Grupo de Parámetros "A"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
A001	Fuente de ajuste de frecuencia	01	01	02	
A002	Fuente de comando de Run	01	01	02	
A003	Frecuencia base	50.	60.	60.	
A203	Frecuencia base, 2do motor	50.	60.	60.	
A303	Frecuencia base, 3er motor	50.	60.	60.	
A004	Frecuencia máxima	50.	60.	60.	
A204	Frecuencia máxima, 2do motor	50.	60.	60.	
A304	Frecuencia máxima, 3er motor	50.	60.	60.	
A005	Selector[AT]	00	00	00	
A006	Selector [O2]	03	03	03	
A011	Inicio del rango activo de frecuencia [O]-[L]	0.00	0.00	0.00	
A012	Fin del rango activo de frecuencia [O]-[L]	0.00	0.00	0.00	
A013	Inicio del rango activo de tensión [O]-[L]	0.	0.	0.	
A014	Fin del rango activo de tensión [O]-[L]	100.	100.	100.	
A015	Habilitación de la frecuencia de inicio [O]-[L]	01	01	01	
A016	Cte. de tiempo del filtro exterior de frecuencia	8.	8.	8.	
A017	Habilitación de la función "Easy Sequence"	00	00	00	
A019	Selección de la operación de Multi-velocidad	00	00	00	
A020	Ajuste de la Multi-velocidad	0.00	0.00	0.00	
A220	Ajuste de la Multi-velocidad, 2do motor	0.00	0.00	0.00	
A320	Ajuste de la Multi-velocidad, 3er motor	0.00	0.00	0.00	
A021	Multi-velocidad 1	0.00	0.00	0.00	
A022	Multi-velocidad 2	0.00	0.00	0.00	
A023	Multi-velocidad 3	0.00	0.00	0.00	
A024	Multi-velocidad 4	0.00	0.00	0.00	
A025	Multi-velocidad 5	0.00	0.00	0.00	
A026	Multi-velocidad 6	0.00	0.00	0.00	
A027	Multi-velocidad 7	0.00	0.00	0.00	
A028	Multi-velocidad 8	0.00	0.00	0.00	
A029	Multi-velocidad 9	0.00	0.00	0.00	
A030	Multi-velocidad 10	0.00	0.00	0.00	
A031	Multi-velocidad 11	0.00	0.00	0.00	
A032	Multi-velocidad 12	0.00	0.00	0.00	
A033	Multi-velocidad 13	0.00	0.00	0.00	

Grupo de Parámetros "A"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
A034	Multi-velocidad 14	0.00	0.00	0.00	
A035	Multi-velocidad 15	0.00	0.00	0.00	
A038	Frecuencia de impulso "Jogging"	1.00	1.00	1.00	
A039	Modo de parada del "Jog"	00	00	00	
A041	Selec. del método de refuerzo de torque	00	00	00	
A241	Selec. del método de ajuste de torque, 2do motor	00	00	00	
A042	Ajuste manual del refuerzo de torque	1.0	1.0	1.0	
A242	Ajuste manual del refuerzo de torque, 2do motor	1.0	1.0	1.0	
A342	Ajuste manual del refuerzo de torque, 3er motor	1.0	1.0	1.0	
A043	Frecuencia de aplicación del refuerzo de torque	5.0	5.0	5.0	
A243	Frecuencia de aplicación del refuerzo de torque, 2do motor	5.0	5.0	5.0	
A343	Frecuencia de aplicación del refuerzo de torque, 3er motor	5.0	5.0	5.0	
A044	Selección de la característica V/F, 1er motor	00	00	00	
A244	Selección de la característica V/F, 2do motor	00	00	00	
A344	Selección de la característica V/F, 3er motor	00	00	00	
A045	Ganancia V/f	100.	100.	100.	
A046	Tensión del refuerzo automático de torque	100.	100.	100.	
A246	Tensión del refuerzo automático de torque, 2do motor	100.	100.	100.	
A047	Deslizamiento del refuerzo automático de torque	100.	100.	100.	
A247	Deslizamiento del refuerzo automático de torque, 2do motor	100.	100.	100.	
A051	Habilitación del frenado por CC	00	00	00	
A052	Frecuencia de aplicación del frenado por CC	0.50	0.50	0.50	
A053	Tiempo de espera a la aplicación de CC	0.0	0.0	0.0	
A054	Fuerza de frenado por CC en desaceleración	0.	0.	0.	
A055	Tiempo de frenado para desaceleración	0.0	0.0	0.0	
A056	Selección de aplicación del frenado por nivel o flanco en la entrada [DB]	01	01	01	
A057	Fuerza de frenado en el inicio	0.	0.	0.	
A058	Tiempo de frenado en el inicio	0.0	0.0	0.0	
A059	Frecuencia de portadora para frenado CC	5.0	5.0	5.0	
A061	Límite superior de frecuencia	0.00	0.00	0.00	
A261	Límite superior de frecuencia, 2do motor	0.00	0.00	0.00	
A062	Límite inferior de frecuencia	0.00	0.00	0.00	
A262	Límite inferior de frecuencia, 2do motor	0.00	0.00	0.00	

Grupo de Parámetros "A"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
A063, A065, A067	Frecuencia central de salto	0.00	0.00	0.00	
A064, A066, A068	Histéresis del salto de frecuencia	0.50	0.50	0.50	
A069	Frecuencia de detención de la aceleración	0.00	0.00	0.00	
A070	Tiempo de detención de la aceleración	0.0	0.0	0.0	
A071	Habilitación del lazo PID	00	00	00	
A072	Ganancia proporcional del PID	1.0	1.0	1.0	
A073	Ganancia integrativa del PID	1.0	1.0	1.0	
A074	Ganancia derivativa del PID	0.0	0.0	0.0	
A075	Convertor de escala de PV	1.00	1.00	1.00	
A076	Fuente de PV	00	00	00	
A077	Acción en Reversa del PID	00	00	00	
A078	Límite de salida del PID	0.00	0.00	0.00	
A079	Selección de directa del PID	00	00	00	
A081	Selección de la función AVR	00	00	02	
A082	Selección de la tensión de AVR	230/400	230/460	200/400	
A085	Selección del modo de operación	00	00	00	
A086	Modo ahorro de energía	50.0	50.0	50.0	
A092	Tiempo de aceleración (2)	15.0	15.0	15.0	
A292	Tiempo de aceleración (2), 2do motor	15.0	15.0	15.0	
A392	Tiempo de aceleración (2), 3er motor	15.0	15.0	15.0	
A093	Tiempo de desaceleración (2)	15.0	15.0	15.0	
A293	Tiempo de desaceleración (2), 2do motor	15.0	15.0	15.0	
A393	Tiempo de desaceleración (2), 3er motor	15.0	15.0	15.0	
A094	Selección del método de cambio de Acel2/Desacel2	00	00	00	
A294	Selección del método de cambio de Acel2/Desacel2, 2do motor	00	00	00	
A095	Frecuencia de transición de Acel 1 a Acel 2	0.0	0.0	0.0	
A295	Frecuencia de transición de Acel 1 a Acel 2, 2do motor	0.0	0.0	0.0	
A096	Frecuencia de transición de Desacel 1 a Desacel 2	0.0	0.0	0.0	
A296	Frecuencia de transición de Desacel 1 a Desacel 2, 2do motor	0.0	0.0	0.0	
A097	Selección de la curva de aceleración	00	00	00	
A098	Selección de la curva de desaceleración	00	00	00	

Grupo de Parámetros "A"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
A101	Inicio del rango activo de frecuencia [OI]-[L]	0.00	0.00	0.00	
A102	Fin del rango activo de frecuencia [OI]-[L]	0.00	0.00	0.00	
A103	Inicio del rango activo de corriente [OI]-[L]	20.	20.	20.	
A104	Fin del rango activo de corriente [OI]-[L]	100.	100.	100.	
A105	Habilitación de la frecuencia de inicio [OI]-[L]	01	01	01	
A111	Inicio del rango activo de frecuencia [O2]-[L]	0.00	0.00	0.00	
A112	Fin del rango activo de frecuencia [O2]-[L]	0.00	0.00	0.00	
A113	Inicio del rango activo de tensión [O2]-[L]	-100.	-100.	-100.	
A114	Fin del rango activo de tensión [O2]-[L]	100.	100.	100.	
A131	Constante de la curva de aceleración	02	02	02	
A132	Constante de la curva de desaceleración	02	02	02	
A141	Selección de entrada A para la función de cálculo	02	02	02	
A142	Selección de entrada B para la función de cálculo	03	03	03	
A143	Signo del cálculo	00	00	00	
A145	Frecuencia ADD	0.00	0.00	0.00	
A146	Sentido de ADD	00	00	00	
A150	Radio de la curva de aceleración 1 EL-S	25.	25.	25.	
A151	Radio de la curva de aceleración 2 EL-S	25.	25.	25.	
A152	Radio de la curva de aceleración 3 EL-S	25.	25.	25.	
A153	Radio de la curva de aceleración 4 EL-S	25.	25.	25.	

Funciones de Ajuste Fino

Grupo de Parámetros "B"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
B001	Selección del modo de re arranque	00	00	00	
B002	Tiempo considerado de baja tensión	1.0	1.0	1.0	
B003	Tiempo de espera antes de re arrancar el motor	1.0	1.0	1.0	
B004	Habilitación del re arranque	00	00	00	
B005	Número de re arranques ante falta / baja tensión	00	00	00	
B006	Habilit. de la detección de falta fase	00	00	00	
B007	Umbral de frecuencia para re arrancar	0.00	0.00	0.00	
B008	Selección de re arranque después de falta de tensión	00	00	00	
B009	Selección de re arranque después de baja tensión	00	00	00	
B010	Selección de la cuenta de re arranque después de sobre tensión o sobre corriente	3	3	3	
B011	Tiempo de espera al re arranque después del disparo	1.0	1.0	1.0	
B012	Ajuste del nivel térmico electrónico (calculado a partir de la corriente nominal del inverter)	Corriente nominal de cada inverter			
B212	Ajuste del nivel térmico electrónico (calculado a partir de la corriente nominal del inverter), 2do motor	Corriente nominal de cada inverter			
B312	Ajuste del nivel térmico electrónico (calculado a partir de la corriente nominal del inverter), 3er motor	Corriente nominal de cada inverter			
B013	Característica térmica electrónica	01	01	00	
B213	Característica térmica electrónica, 2do motor	01	01	00	
B313	Característica térmica electrónica, 3er motor	01	01	00	
B015	Ajuste libre de la característica térmica electrónica, frecuencia (1)	0.	0.	0.	
B016	Ajuste libre de la característica térmica electrónica, corriente (1)	0.0	0.0	0.0	
B017	Ajuste libre de la característica térmica electrónica, frecuencia (2)	0.	0.	0.	
B018	Ajuste libre de la característica térmica electrónica, corriente (2)	0.0	0.0	0.0	
B019	Ajuste libre de la característica térmica electrónica, frecuencia (3)	0.	0.	0.	
B020	Ajuste libre de la característica térmica electrónica, corriente (3)	0.0	0.0	0.0	
B021	Modo de operación de la restricción de sobre carga	01	01	01	
B022	Ajuste de la restricción de sobre carga	I nominal x 1.50			
B023	Relación para la desaceleración	1.0	1.0	1.0	

Grupo de Parámetros "B"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
B024	Modo de operación de la restricción de sobre carga (2)	01	01	01	
B025	Ajuste de la restricción de sobre carga (2)	Corriente nominal x 1.50			
B026	Relación para la desaceleración (2)	1.00	1.00	1.00	
B027	Supresión de la habilitación por sobre corriente	01	01	01	
B028	Límite de sobre corriente para el re arranque a igualación activa de frecuencia	Corriente nominal x 1.0			
B029	Constante de tiempo para la igualación activa de frecuencia	0.50	0.50	0.50	
B030	Frec. de re arranque para la igualación activa de frecuencia	00	00	00	
B031	Selección del bloqueo de software	01	01	01	
B034	Aviso de tiempo de Run/alimentación	0.	0.	0.	
B035	Restricción del sentido de giro	00	00	00	
B036	Selecc. arranque a tensión reducida	06	06	06	
B037	Función de restricción de pantalla	00	00	00	
B038	Selección del display inicial	00	00	00	
B039	Habilitación de la función automática de parámetros del usuario	00	00	00	
B040	Selección de la limitación de torque	00	00	00	
B041	Limitación de torque (1) (tracción directa en el modo 4-cuadrantes)	150.	150.	150.	
B042	Limitación de torque (2) (regeneración reversa en el modo 4-cuadrantes)	150.	150.	150.	
B043	Limitación de torque (3) (tracción reversa en el modo 4-cuadrantes)	150.	150.	150.	
B044	Limitación de torque (4) (regeneración directa en el modo 4-cuadrantes)	150.	150.	150.	
B045	Habilitación de LADSTOP	00	00	00	
B046	Protección contra operación en reversa	00	00	00	
B050	Desaceleración y parada controlada ante la pérdida de alimentación	00	00	00	
B051	Nivel de CC para disparar ante falta de alimentación	0.0	0.0	0.0	
B052	Umbral de sobre tensión ante falta de alimentación	0.0	0.0	0.0	
B053	Tiempo de desaceleración ante falta de alimentación	1.00	1.00	1.00	
B054	Frecuencia inicial para desacelerar ante falta de alimentación	0.00	0.00	0.00	
B055	Ajuste de la ganancia proporcional para la operación de no parada ante pérdida de alimentación	0.20	0.20	0.20	
B056	Ajuste de la ganancia integral para la operación de no parada ante pérdida de alimentación	.100	.100	.100	

Grupo de Parámetros "B"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
B060	Nivel límite máx. de la ventana comparadora [O]	100	100	100	
B061	Nivel límite mínimo de la ventana comparadora[O]	0	0	0	
B062	Histéresis de la ventana comparadora [O]	0	0	0	
B063	Nivel límite máx. de la ventana comparadora [OI]	100	100	100	
B064	Nivel límite mínimo de la ventana comparadora[OI]	0	0	0	
B065	Histéresis de la ventana comparadora [OI]	0	0	0	
B066	Nivel límite máx. de la ventana comparadora [O2]	100	100	100	
B067	Nivel límite mínimo de la ventana comparadora[O2]	-100	-100	-100	
B068	Histéresis de la ventana comparadora [O2]	0	0	0	
B070	Umbral de desconexión de la entrada [O]	255(no)	255(no)	255(no)	
B071	[Umbral de desconexión de la entrada [OI]	255(no)	255(no)	255(no)	
B072	Umbral de desconexión de la entrada [O2]	127(no)	127(no)	127(no)	
B078	Borrado de la potencia acumulada de entrada	00	00	00	
B079	Ajuste de la ganancia de la potencia acumulada de entrada	1	1	1	
B082	Ajuste de la frecuencia de arranque	0.50	0.50	0.50	
B083	Ajuste de la frecuencia de portadora	5.0	5.0	5.0	
B084	Modo de inicialización (parámetros o historia)	00	00	00	
B085	País de inicialización	01	02	00	
B086	Factor de conversión de escala	1.0	1.0	1.0	
B087	Habilitación de la tecla STOP	00	00	00	
B088	Modo de re arranque luego de FRS	00	00	00	
B089	Reducción automática de la frecuencia de portadora				
B090	Relación de frenado dinámico	0.0	0.0	0.0	
B091	Selección del modo de Stop	00	00	00	
B092	Control de ventiladores	00	00	00	
B095	Control de frenado dinámico	00	00	00	
B096	Nivel de activación del frenado	360/720	360/720	360/720	
B098	Selección del Termistor	00	00	00	
B099	Ajuste del nivel térmico	3000.	3000.	3000.	
B100	Ajuste libre de V/f, frecuencia (1)	0.	0.	0.	
B101	Ajuste libre de V/f, tensión (1)	0.0	0.0	0.0	
B102	Ajuste libre de V/f, frecuencia (2)	0.	0.	0.	
B103	Ajuste libre de V/f, tensión (2)	0.0	0.0	0.0	
B104	Ajuste libre de V/f, frecuencia (3)	0.	0.	0.	
B105	Ajuste libre de V/f, tensión (3)	0.0	0.0	0.0	
B106	Ajuste libre de V/f, frecuencia (4)	0.	0.	0.	

Grupo de Parámetros "B"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
B107	Ajuste libre de V/f, tensión (4)	0.0	0.0	0.0	
B108	Ajuste libre de V/f, frecuencia (5)	0.	0.	0.	
B109	Ajuste libre de V/f, tensión (5)	0.0	0.0	0.0	
B110	Ajuste libre de V/f, frecuencia (6)	0.	0.	0.	
B111	Ajuste libre de V/f, tensión (6)	0.0	0.0	0.0	
B112	Ajuste libre de V/f, frecuencia (7)	0.	0.	0.	
B113	Ajuste libre de V/f, tensión (7)	0.0	0.0	0.0	
B120	Habilitación del control de freno	00	00	00	
B121	Tiempo de espera a la liberación del freno	0.00	0.00	0.00	
B122	Tiempo de espera a aceleración	0.00	0.00	0.00	
B123	Tiempo de espera para parar	0.00	0.00	0.00	
B124	Tiempo de espera a la confirmación	0.00	0.00	0.00	
B125	Frecuencia de salida de freno	0.00	0.00	0.00	
B126	Corriente de liberación de freno	Corriente nominal de cada inverter			
B127	Frecuencia de frenado	0.00	0.00	0.00	
B130	Habilitación de sobre tensión LADSTOP	00	00	00	
B131	Nivel de sobre tensión LADSTOP	380/760	380/760	380/760	
B132	Relación de aceleración y desaceleración a la supresión de sobre tensión	1.0	1.0	1.0	
B133	Ganancia proporcional a la supresión de sobre tensión	0.50	0.50	0.50	
B134	Tiempo integral a la supresión de sobre tensión	0.060	0.060	0.060	

Funciones de los Terminales Inteligentes

Grupo de Parámetros "C"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
C001	Terminal [1], función	18	18	18	
C002	Terminal [2], función	16	16	16	
C003	Terminal [3], función	06	06	06	
C004	Terminal [4], función	11	11	11	
C005	Terminal [5], función	09	09	09	
C006	Terminal [6], función	03	13	03	
C007	Terminal [7], función	02	02	02	
C008	Terminal [8], función	01	01	01	

Grupo de Parámetros "C"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
C011	Terminal [1], estado	00	00	00	
C012	Terminal [2], estado	00	00	00	
C013	Terminal [3], estado	00	00	00	
C014	Terminal [4], estado	00	00	00	
C015	Terminal [5], estado	00	00	00	
C016	Terminal [6], estado	00	00	00	
C017	Terminal (7), estado	00	00	00	
C018	Terminal [8], estado	00	00	00	
C019	Terminal [FW], estado	00	00	00	
C021	Terminal [11], función	01	01	01	
C022	Terminal [12], función	00	00	00	
C023	Terminal [13], función	03	03	03	
C024	Terminal [14], función	07	07	07	
C025	Terminal [15], función	08	08	08	
C026	Terminal de alarma, función	05	05	05	
C027	Selección de la señal de [FM]	00	00	00	
C028	Selección de la señal de[AM]	00	00	00	
C029	Selección de la señal de[AMI]	00	00	00	
C030	Valor digital de la referencia de corriente	Corriente nominal x 1.0			
C031	Terminal [11], estado	00	00	00	
C032	Terminal [12], estado	00	00	00	
C033	Terminal [13], estado	00	00	00	
C034	Terminal [14], estado	00	00	00	
C035	Terminal [15], estado	00	00	00	
C036	Relé de alarma, estado	01	01	01	
C038	Selección del modo de salida de indicación de baja corriente	01	01	01	
C039	Nivel de detección de la indicación de baja corriente	Corriente nominal x 1.0			
C040	Modo de salida de la señal de sobre carga	01	01	01	
C041	Ajuste del nivel de sobre carga	Corriente nominal de cada inverter			
C042	Arribo a frec. en aceleración	0.00	0.00	0.00	
C043	Arribo a frec. en desaceleración	0.00	0.00	0.00	
C044	Nivel de desviación del PID	3.0	3.0	3.0	
C045	Arribo a frec. en aceleración (2)	0.00	0.00	0.00	
C046	Arribo a frec. en desaceleración (2)	0.00	0.00	0.00	
C052	Realimentación máxima del PID (PV)	0.00	0.00	0.00	

Grupo de Parámetros "C"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
C053	Realimentación mínima del PID (PV)	100.0	100.0	100.0	
C055	Nivel de sobre torque (tracción en directa)	100.	100.	100.	
C056	Nivel de sobre torque (regeneración en reversa)	100.	100.	100.	
C057	Nivel de sobre torque (tracción en reversa)	100.	100.	100.	
C058	Nivel de sobre torque (regeneración en directa)	100.	100.	100.	
C061	Nivel térmico electrónico de advertencia	80.	80.	80.	
C062	Código de la salida de alarma	00	00	00	
C063	Nivel de detección de velocidad cero	0.00	0.00	0.00	
C064	Nivel de advertencia de sobre temperatura del disipador	120	120	120	
C071	Velocidad de comunicación	04	04	04	
C072	Dirección (nodo)	1.	1.	1.	
C073	Selección de la longitud del dato de comunicación	7	7	7	
C074	Selección de la paridad	00	00	00	
C075	Selección del bit de stop	1	1	1	
C076	Selección del tipo de acción ante un error de comunicación	02	02	02	
C077	Comunicación: tiempo fuera antes de disparar	0.00	0.00	0.00	
C078	Comunicación: tiempo de espera	0.	0.	0.	
C079	Selección del protocolo de comunicación	00	00	00	
C081	Calibración de la entrada [O]	Fábrica	Fábrica	Fábrica	
C082	Calibración de la entrada[OI]	Fábrica	Fábrica	Fábrica	
C083	Calibración de la entrada[O2]	Fábrica	Fábrica	Fábrica	
C085	Entrada para termistor	105.0	105.0	105.0	
C086	Calibración de la entrada [AM]	0.0	0.0	0.0	
C087	Ajuste del terminal [AMI]	80.	80.	80.	
C088	Ajuste del "offset" del terminal [AMI]	Fábrica	Fábrica	Fábrica	
C091	Habilitación del modo "Debug"	00	00	00	No editar
C101	Memorización del Up/Down	00	00	00	
C102	Selección del modo reset	00	00	00	
C103	Selección del re arranque luego del reset	00	00	00	
C105	Ajuste de la ganancia FM	100.	100.	100.	
C106	Ajuste de la ganancia AM	100.	100.	100.	
C107	Ajuste de la ganancia AMI	100.	100.	100.	
C109	Ajuste del "bias" AM	0.	0.	0.	
C110	Ajuste del "bias" AMI	20.	20.	20.	
C111	Ajuste de sobre carga (2)	Corriente nominal de cada Inverter			

Grupo de Parámetros "C"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
C121	Calibración del cero [O]	Fábrica			
C122	Calibración del cero [OI]	Fábrica			
C123	Calibración del cero [O2]	Fábrica			
C130	Terminal [11], demora al ON	0.0	0.0	0.0	
C131	Terminal [11], demora al OFF	0.0	0.0	0.0	
C132	Terminal [12], demora al ON	0.0	0.0	0.0	
C133	Terminal [12], demora al OFF	0.0	0.0	0.0	
C134	Terminal [13], demora al ON	0.0	0.0	0.0	
C135	Terminal [13], demora al OFF	0.0	0.0	0.0	
C136	Terminal [14], demora al ON	0.0	0.0	0.0	
C137	Terminal [14], demora al OFF	0.0	0.0	0.0	
C138	Terminal [15], demora al ON	0.0	0.0	0.0	
C139	Terminal [15], demora al OFF	0.0	0.0	0.0	
C140	Relé de salida, demora al ON	0.0	0.0	0.0	
C141	Relé de salida, demora al OFF	0.0	0.0	0.0	
C142	Salida lógica 1, función A	00	00	00	
C143	Salida lógica 1, función B	00	00	00	
C144	Salida lógica 1, operador	00	00	00	
C145	Salida lógica 2, función A	00	00	00	
C146	Salida lógica 2, función B	00	00	00	
C147	Salida lógica 2, operador	00	00	00	
C148	Salida lógica 3, función A	00	00	00	
C149	Salida lógica 3, función B	00	00	00	
C150	Salida lógica 3, operador	00	00	00	
C151	Salida lógica 4, función A	00	00	00	
C152	Salida lógica 4, función B	00	00	00	
C153	Salida lógica 4, operador	00	00	00	
C154	Salida lógica 5, función A	00	00	00	
C155	Salida lógica 5, función B	00	00	00	
C156	Salida lógica 5, operador	00	00	00	
C157	Salida lógica 6, función A	00	00	00	
C158	Salida lógica 6, función B	00	00	00	
C159	Salida lógica 6, operador	00	00	00	
C160	Terminal [1], ajuste del tiempo de respuesta	1	1	1	
C161	Terminal [2], ajuste del tiempo de respuesta	1	1	1	
C162	Terminal [3], ajuste del tiempo de respuesta	1	1	1	

Grupo de Parámetros "C"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
C163	Terminal [4], ajuste del tiempo de respuesta	1	1	1	
C164	Terminal [5], ajuste del tiempo de respuesta	1	1	1	
C165	Terminal [6], ajuste del tiempo de respuesta	1	1	1	
C166	Terminal [7], ajuste del tiempo de respuesta	1	1	1	
C167	Terminal [8], ajuste del tiempo de respuesta	1	1	1	
C168	Terminal [FW], ajuste del tiempo de respuesta	1	1	1	
C169	Posición de Multi-velocidad, tiempo	0	0	0	

Constantes del Motor

Grupo de Parámetros "H"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
H001	Selección del Auto Ajuste	00	00	00	
H002	Datos del motor, 1er motor	00	00	00	
H202	Datos del motor, 2do motor	00	00	00	
H003	Potencia de motor, 1er motor	Fábrica			
H203	Potencia de motor, 2do motor	Fábrica			
H004	Polos del motor, 1er motor	4	4	4	
H204	Polos del motor, 2do motor	4	4	4	
H005	Velocidad de respuesta, 1er motor	1.590	1.590	1.590	
H205	Velocidad de respuesta, 2do motor	1.590	1.590	1.590	
H006	Constante de estabilización, 1er motor	100.	100.	100.	
H206	Constante de estabilización, 2do motor	100.	100.	100.	
H306	Constante de estabilización, 3er motor	100.	100.	100.	
H020	Constante R1, 1er motor	Acorde a cada inverter			
H220	Constante R1, 2do motor	Acorde a cada inverter			
H021	Constante R2, 1er motor	Acorde a cada inverter			
H221	Constante R2, 2do motor	Acorde a cada inverter			
H022	Constante L, 1er motor	Acorde a cada inverter			
H222	Constante L, 2do motor	Acorde a cada inverter			
H023	Constante Io	Acorde a cada inverter			
H223	Constante Io, 2do motor	Acorde a cada inverter			
H024	Constante J	Acorde a cada inverter			
H224	Constante J, 2do motor	Acorde a cada inverter			
H030	Constante auto ajustada R1, 1er motor	Acorde a cada inverter			
H230	Constante auto ajustada R1, 2do motor	Acorde a cada inverter			
H031	Constante auto ajustada R2, 1er motor	Acorde a cada inverter			
H231	Constante auto ajustada R2, 2do motor	Acorde a cada inverter			
H032	Constante auto ajustada L, 1er motor	Acorde a cada inverter			
H232	Constante auto ajustada L, 2do motor	Acorde a cada inverter			
H033	Constante auto ajustada Io, 1er motor	Acorde a cada inverter			
H233	Constante auto ajustada Io, 2do motor	Acorde a cada inverter			
H034	Constante auto ajustada J, 1er motor	Acorde a cada inverter			
H234	Constante auto ajustada J, 2do motor	Acorde a cada inverter			
H050	Ganancia proporcional PI, 1er motor	100.0	100.0	100.0	
H250	Ganancia proporcional PI, 2do motor	100.0	100.0	100.0	

Grupo de Parámetros "H"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
H051	Ganancia integral PI, 1er motor	100.0	100.0	100.0	
H251	Ganancia integral PI, 2do motor	100.0	100.0	100.0	
H052	Ganancia proporcional P, 1er motor	1.00	1.00	1.00	
H252	Ganancia proporcional P, 2do motor	1.00	1.00	1.00	
H060	Límite Cero LV, 1er motor	100.	100.	100.	
H260	Límite Cero LV, 2do motor	100.	100.	100.	
H061	Arranque cero LV, 1er motor	50.	50.	50.	
H261	Arranque cero LV, 2do motor	50.	50.	50.	
H070	Selección de la ganancia prop. PI, por terminal	100.0	100.0	100.0	
H071	Selección de la ganancia integral PI, por terminal	100.0	100.0	100.0	
H072	Selección de la ganancia prop. P, por terminal	1.00	1.00	1.00	
H073	Ganancia del tiempo de "switching"	100.	100.	100.	

Tarjetas de Expansión

Grupo de Parámetros "P"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
P001	Modo de operación de la tarjeta 1, error	00	00	00	
P002	Modo de operación de la tarjeta 2, error	00	00	00	
P011	Ajuste de los pulsos por vuelta del encoder (PPR)	1024	1024	1024	
P012	Ajuste del pulso de control	00	00	00	
P013	Ajuste del pulso de línea	00	00	00	
P014	Ajuste de la parada a origen	0.	0.	0.	
P015	Ajuste de la velocidad a origen	5.00	5.00	5.00	
P016	Ajuste de la dirección a origen	00	00	00	
P017	Ajuste del rango de completado a origen	5	5	5	
P018	Tipo de demora p/completar la búsqueda del origen	0.00	0.00	0.00	
P019	Selección de la posición del generador	00	00	00	
P020	Selección del numerador de la relación	1.	1.	1.	
P021	Selección del denominador de la relación	1.	1.	1.	
P022	Ajuste de la ganancia "Feed-forward"	0.00	0.00	0.00	
P023	Ajuste de la ganancia del lazo	0.50	0.50	0.50	
P024	Habilit. de compensación de temp. del termistor	0.	0.	0.	
P025	Nivel de detección de sobre velocidad	00	00	00	
P026	Nivel de detección del error de la desviación	135.0	135.0	135.0	
P027	Ajuste de los pulsos por vuelta del encoder (PPR)	7.50	7.50	7.50	
P028	Numerador del moto generador	1.	1.	1.	
P029	Denominador del moto generador	1.	1.	1.	
P031	Selección del tiempo de aceleración/desaceleración	00	00	00	
P032	Selec. de comando de entrada para posicionam.	00	00	00	
P033	Selección de la entrada de comando de torque	00	00	00	
P034	Ajuste del comando de torque	0.	0.	0.	
P035	Polaridad del comando de torque	00	00	00	
P036	Modo del "bias" de torque	00	00	00	
P037	Valor del "bias" de torque	0.	0.	0.	
P038	Polaridad del "bias" de torque	00	00	00	
P039	Velocidad máx. en directa para torque controlado	0.00	0.00	0.00	
P040	Velocidad máx. en reversa para torque controlado	0.00	0.00	0.00	
P044	"Watchdog timer" para DeviceNet	01	01	01	
P045	Acción ante error de comunicación para DeviceNet	21	21	21	
P046	"Polled" para DeviceNet: número de salida	71	71	71	

Grupo de Parámetros "P"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
P047	"Polled" para DeviceNet: número de entrada	01	01	01	
P048	Acción del inverter en modo DeviceNet	0	0	0	
P049	Polos del motor para definir RPM	01	01	01	
P055	Frecuencia del tren de pulsos	25.0	25.0	25.0	
P056	Cte. de tiempo del tren de pulsos	0.10	0.10	0.10	
P057	"Bias" del tren de pulsos	0.	0.	0.	
P058	Frecuencia límite del tren de pulsos	100.	100.	100.	
P060	Ajuste de la multi-etapa, posición 0	0	0	0	
P061	Ajuste de la multi-etapa, posición 1	0	0	0	
P062	Ajuste de la multi-etapa, posición 2	0	0	0	
P063	Ajuste de la multi-etapa, posición 3	0	0	0	
P064	Ajuste de la multi-etapa, posición 4	0	0	0	
P065	Ajuste de la multi-etapa, posición 5	0	0	0	
P066	Ajuste de la multi-etapa, posición 6	0	0	0	
P067	Ajuste de la multi-etapa, posición 7	0	0	0	
P068	Selección del modo a posición inicial	00	00	00	
P069	Selección de la dirección a posición inicial	00	00	00	
P070	Baja frecuencia a posición inicial	0.00	0.00	0.00	
P071	Alta frecuencia a posición inicial	0.00	0.00	0.00	
P072	Ajuste del rango a posición en directa	268435455	268435455	268435455	
P073	Ajuste del rango a posición en reversa	- 268435455	- 268435455	- 268435455	
P074	Selección de la posición	00	00	00	
P100	"Easy sequence", parámetro (U00)	0.	0.	0.	
P101	"Easy sequence", parámetro (U01)	0.	0.	0.	
P102	"Easy sequence", parámetro (U02)	0.	0.	0.	
P103	"Easy sequence", parámetro (U03)	0.	0.	0.	
P104	"Easy sequence", parámetro (U04)	0.	0.	0.	
P105	"Easy sequence", parámetro (U05)	0.	0.	0.	
P106	"Easy sequence", parámetro (U06)	0.	0.	0.	
P107	"Easy sequence", parámetro (U07)	0.	0.	0.	
P108	"Easy sequence", parámetro (U08)	0.	0.	0.	
P109	"Easy sequence", parámetro (U09)	0.	0.	0.	
P110	"Easy sequence", parámetro (U10)	0.	0.	0.	
P111	"Easy sequence", parámetro (U11)	0.	0.	0.	
P112	"Easy sequence", parámetro (U12)	0.	0.	0.	
P113	"Easy sequence", parámetro (U13)	0.	0.	0.	

Grupo de Parámetros "P"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
P114	"Easy sequence", parámetro (U14)	0.	0.	0.	
P115	"Easy sequence", parámetro (U15)	0.	0.	0.	
P116	"Easy sequence", parámetro (U16)	0.	0.	0.	
P117	"Easy sequence", parámetro (U17)	0.	0.	0.	
P118	"Easy sequence", parámetro (U18)	0.	0.	0.	
P119	"Easy sequence", parámetro (U19)	0.	0.	0.	
P120	"Easy sequence", parámetro (U20)	0.	0.	0.	
P121	"Easy sequence", parámetro (U21)	0.	0.	0.	
P122	"Easy sequence", parámetro (U22)	0.	0.	0.	
P123	"Easy sequence", parámetro (U23)	0.	0.	0.	
P124	"Easy sequence", parámetro (U24)	0.	0.	0.	
P125	"Easy sequence", parámetro (U25)	0.	0.	0.	
P126	"Easy sequence", parámetro (U26)	0.	0.	0.	
P127	"Easy sequence", parámetro (U27)	0.	0.	0.	
P128	"Easy sequence", parámetro (U28)	0.	0.	0.	
P129	"Easy sequence", parámetro (U29)	0.	0.	0.	
P130	"Easy sequence", parámetro (U30)	0.	0.	0.	
P131	"Easy sequence", parámetro (U31)	0.	0.	0.	

Funciones del Usuario

Grupo de Parámetros "P"		Ajustes por Defecto			Ajustes del Usuario
Función Código	Nombre	xFE2 (Europa)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japón)	
U001	Funciones seleccionadas por el usuario... "no" = deshabilitada, o usa algunas de las funciones D001 a P049	no	no	no	
U002		no	no	no	
U003		no	no	no	
U004		no	no	no	
U005		no	no	no	
U006		no	no	no	
U007		no	no	no	
U008		no	no	no	
U009		no	no	no	
U010		no	no	no	
U011		no	no	no	
U012		no	no	no	



Instalación Según CE–EMC



En Esta Apéndice....	pág
— Guía de Instalación según CE–EMC	2
— Recomendaciones Hitachi EMC	4

Guía de Instalación según CE-EMC

Se deben satisfacer los requerimientos EMC directiva (89/336/EEC) toda vez que se instale un inverter SJ7002 en algún país europeo. Para satisfacer las directivas EMC y cumplir con las normas, seguir la guía dada en esta sección.

1. Como usuario, Ud. debe asegurar que la impedancia a alta frecuencia (HF) entre el inverter, filtro y tierra sea lo menor posible.

- Asegurarse que las conexiones sean metálicas y que tengan la mayor superficie de contacto posible (superficies zincadas)

2. Evitar “rulos” que actúen como antenas, especialmente aquellos que abarquen grandes áreas.

- Evitar vueltas innecesarias en los conductores.
- Evitar distribuir los conductores con señales de bajo nivel en paralelo con los cables de potencia.

3. Usar cable enmallado para los conductores de potencia hacia el motor, como así también los de señales analógicas y digitales

- Hacer que el área efectiva de protección de la malla sea lo mayor posible, ej. no pele los cables de modo tal que la malla quede más lejos de la conexión que lo estrictamente necesario.
- Cuando se usen sistemas integrados (por ejemplo, cuando el inverter está en comunicación con algún tipo de sistema de supervisión o computador maestro en el mismo gabinete y conectados al mismo potencial de tierra), conectar las mallas de las líneas de control a tierra en ambos extremos. Con sistemas distribuidos (por ejemplo, comunicación con sistemas de supervisión o computadores maestros que no estén en el mismo gabinete existiendo distancia entre ellos), recomendamos conectar las mallas de las líneas de control sólo en el extremo que da con el inverter. Si es posible, el otro extremo mándelo directamente a la sección de entrada del sistema supervisor o del computador maestro. La malla de los cables de alimentación al motor siempre debe estar conectada a tierra en ambos extremos.
- Disponer de un área amplia de conexión entre la malla y tierra, usar tornillos con arandela metálica de presión o clips metálicos de montaje.
- Usar sólo cables con mallas de cobre trenzado (tipo CY) con cobertura del 85%.
- El enmallado debe ser continuo y no estar roto en sitio alguno. Si fuera necesario utilizar reactores, contactores, terminales o dispositivos de seguridad del lado del motor, la sección sin malla deberá ser lo menor posible.
- Algunos motores tienen una junta de goma entre la caja de terminales y la carcasa. Es muy común que tanto la caja de terminales como el tornillo de conexión a tierra estén pintados. Asegurarse que siempre exista una buena conexión metálica entre la malla y el tornillo de puesta a tierra, así como entre la caja de terminales y la carcasa. Si es necesario quitar cuidadosamente la pintura de las superficies conductoras.

4. Tomar medidas para minimizar la interferencia que la frecuencia provoca en los cables instalados.

- Separar por lo menos 25 cm los cables que pueden sufrir interferencia de aquellos que las pueden provocar. Un punto particularmente crítico es el trazado en paralelo de cables por largas distancias. Si dos cables se intersectan (uno cruza encima del otro) la interferencia es mucho menos si lo hacen a 90°. Los cables susceptibles de interferencias, sólo deben intersectar a los cables del motor, cables del circuito intermedio o cables del reóstato en ángulos rectos y nunca estar en paralelo con ellos.

5. Mantener distancia entre la fuente de interferencia y el receptor de la interferencia (interferencia-dispositivo amenazado), a fin de reducir los efectos de la emisión

- Se deberían usar solamente dispositivos libres de interferencia y mantener una distancia mínima de 25 cm del inverter.

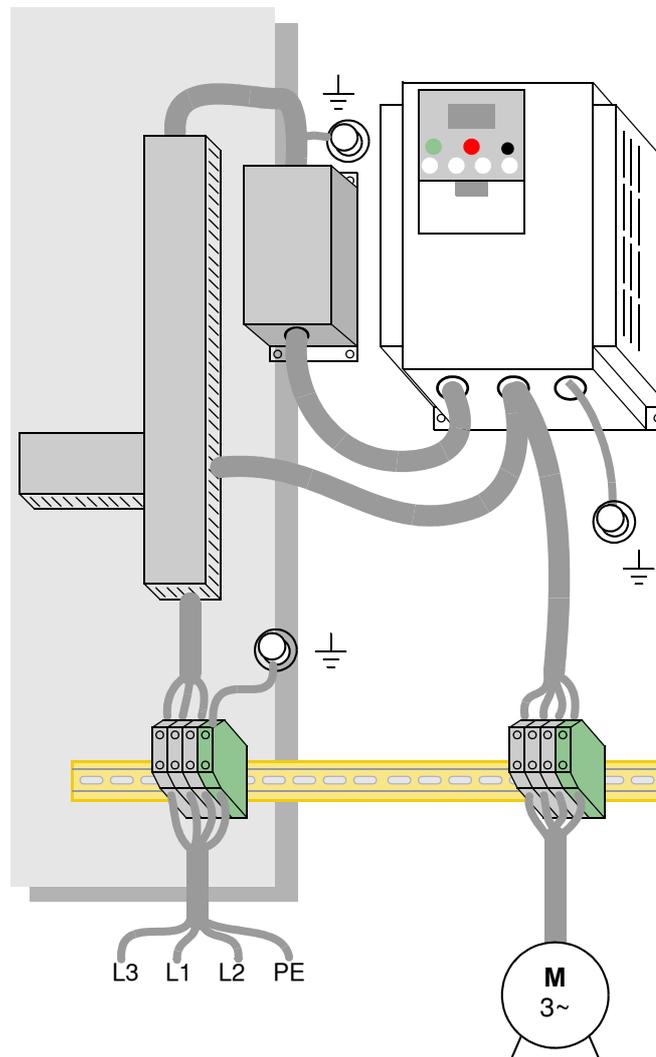
6. Seguir las medidas de seguridad en la instalación del filtro.

- Asegurarse que el terminal de tierra del filtro está adecuadamente conectado al terminal de tierra del inverter (PE). No está permitida la conexión vía contacto metálico entre la carcasa del filtro y el inverter o sólo vía cable enmallado en HF como contacto de tierra. Los filtros deben estar sólidos y firmemente conectados al potencial de tierra de forma tal de reducir el peligro de shock eléctrico al tocarlos si ocurriera una falla.

Implementación de la conexión a tierra del filtro:

- Poner el filtro a tierra usando un cable de 10 mm² de sección.
- Conectar a tierra un segundo conductor, usando un terminal de tierra separado del que se usa como protección de puesta a tierra. (La sección de cada conductor será del tamaño requerido por la carga nominal.)

Inverter SJ7002 con filtro tipo libro



Recomendaciones Hitachi EMC



ADVERTENCIA: Estos equipos deberán ser instalados, ajustados y mantenidos por personal calificado familiarizado con la construcción y operación de equipamiento que manejan tensiones peligrosas. No observar esta precaución podría causar lesiones corporales.

Usar la siguiente lista para asegurarse que el inverter está dentro de los rangos adecuados de operación.

1. La alimentación del inverter SJ7002 debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Fluctuación de tensión $\pm 10\%$ o menos.
- Desbalance de tensión $\pm 3\%$ o menos.
- Variación de frecuencia $\pm 4\%$ o menos.
- Distorsión de tensión THD = 10% o menos.

2. Instalación:

- Usar un filtro diseñado para un inverter SJ7002.

3. Cableado:

- Se debe usar cable enmallado (apantallado) de conexión al motor y el largo debe ser de acuerdo a la siguiente tabla.
- La frecuencia de portadora deberá ajustarse según la siguiente tabla si se quieren satisfacer los requerimientos EMC.

Modelos	Cat.	Largo de cable (m)	Frec. Portad. (kHz)	Modelos	Cat.	Largo de cable (m)	Frec. Portad. (kHz)
SJ700-055Lxx	C3	1	1	SJ700-055Hxx	C3	1	2.5
SJ700-075Lxx	C3	1	1	SJ700-075Hxx	C3	1	2.5
SJ700-110Lxx	C3	1	1	SJ700-110Hxx	C3	1	2.5
SJ700-150Lxx	C3	1	1	SJ700-150Hxx	C3	1	2.5
SJ700-185Lxx	C3	1	1	SJ700-185Hxx	C3	1	2.5
SJ700-220Lxx	C3	5	2.5	SJ700-220Hxx	C3	1	2.5
SJ700-300Lxx	C3	5	2.5	SJ700-300Hxx	C3	1	2.5
SJ700-370Lxx	C3	5	2.5	SJ700-370Hxx	C3	1	2.5
SJ700-450Lxx	C3	5	2.5	SJ700-450Hxx	C3	5	2.5
SJ700-550Lxx	C3	5	2.5	SJ700-550Hxx	C3	5	2.5

- Separar los cables de entrada y salida de los correspondientes a los circuitos de señal/proceso.

4. Condiciones ambientales—cuando se usa un filtro:

- Temperatura ambiente: -10 a 40 °C.
- Humedad: 20 a 90% RH (sin condensación).
- Vibración: 5.9 m/sec^2 (0.6 G) 10 ~ 55Hz, SJ300-004xxx a SJ300-220xxx
 2.94 m/sec^2 (0.3 G) 10 ~ 55Hz, SJ300-300xxx a SJ300-1500xxx.
- Ubicación: 1000 metros o menos, interior (libre de gases o polvo).