

# HITACHI

Inspire the Next

## Inverter Serie SJ300

### Manual de Instrucción

---

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

Versión U.S.



Versión Europea



Manual Número: NB613XH  
Diciembre 2003

Después de leer este manual,  
guárdelo para futuras referencias.

Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.

---



# Mensajes de Seguridad

Para mejores resultados con la Serie SJ300 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 podrían resultar en lesiones corporales.

---



---

**ADVERTENCIA:** El usuario es responsable de asegurar que toda la maquinaria coman-dada, 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 ALI-MENTACION ANTES DE TRABAJAR SOBRE ESTE EQUIPO.**

---



---

**ADVERTENCIA:** Esperar al menos cinco (5) 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 SJ300.

---



---

**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 SJ300 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 cinco (5) 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 Clase I 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.



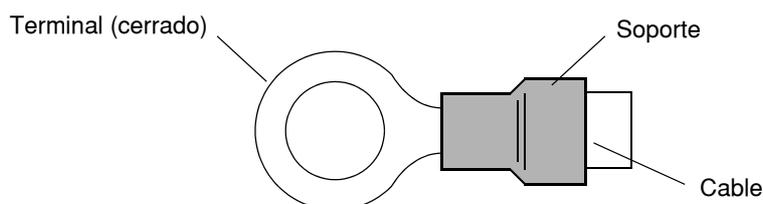
**PRECAUCION:** Los terminales de interconexión peligrosos (principales del inverter, del motor, contactores, interruptores, filtros, etc.) deben quedar inaccesibles al final de la instalación.



**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 (Los datos de estos dispositivos se presentan en “Determinación de Cables y Calibres de Fusibles” en pág. 2-14).



**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, como terminales, restos de cables, soldaduras, polvo, virutas, 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, alta humedad o condensación, altos niveles de polvo, gas corrosivo, gas explosivo, 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 dañarse o provocar fuego. .... 2-7

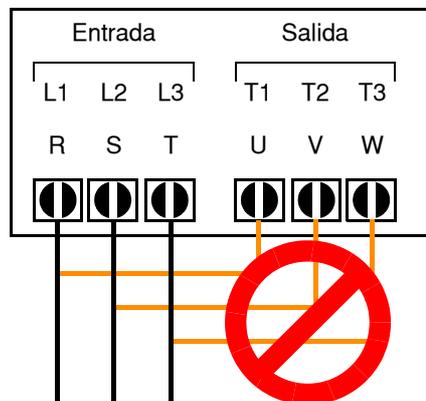
## Cableado—Advertencias para Prácticas Eléctricas y Especificaciones de Cables

-  ADVERTENCIA: “Usar sólo conductores de Cu (60/75°C)” o equivalente. .... 2-13
-  ADVERTENCIA: “Equipo del Tipo Abierto”. Para los modelos SJ300-750H a SJ300-1500H. .... 2-13
-  ADVERTENCIA: “Un circuito Clase 2 hecho con cable Clase 1” o equivalente. .... 2-13
-  WARNING: “Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de entregar más de 10,000 amperes simétricos eficaces, máximo 240 V”. Para los modelos con sufijo L. .... 2-13
-  ADVERTENCIA: “Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de entregar más de 10,000 amperes simétricos eficaces, máximo 480 V”. Para los modelos con sufijo H. .... 2-13

- 
ALTA TENSION: Asegurarse de conectar la unidad a tierra. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego. .... 2-13
- 
ALTA TENSION: El trabajo de cableado deberá ser hecho sólo por personal calificado De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego. .... 2-13
- 
ALTA TENSION: Implementar el cableado después de verificar que la alimentación está cortada. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego. .... 2-13
- 
ALTA TENSION: No cablear u operar un inverter que no esté montado de acuerdo a las instrucciones dadas en este manual. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o lesiones al personal. .... 2-13

**Conexión—Precauciones para Prácticas Eléctricas**

- 
PRECAUCION: Asegurarse que la tensión de entrada coincida con la especifici-..... 2-19  
cada en el inverter: • Trifásica 200 a 240V 50/60Hz • Trifásica 380 a 480V 50/60Hz
- 
PRECAUCION: Asegurarse de no conectar alimentación trifásica a los inverters..... 2-19  
que son para alimentación monofásica. De otra forma, existe la posibilidad de dañar el inverter y peligro de fuego.
- 
PRECAUCION: Asegurarse de no conectar la alimentación a los terminales de..... 2-19  
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: Ajustar los tornillos en base a los torques especificados en la tabla dada abajo. No perder tornillos. De otra forma, existe peligro de fuego. .... 2-16



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 eléctricas. .... 2-19



PRECAUCION: Asegurarse de instalar un fusible en cada fase del circuito de alimentación al inverter. De otra forma, hay peligro de fuego. .... 2-19



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. .... 2-19



PRECAUCION: Olvidarse de quitar todas las coberturas de ventilación antes de operar eléctricamente el inverter, puede resultar en daños al mismo. .... 2-20

### Mensajes de Precaución para el Test de Arranque



PRECAUCION: El disipador tiene alta temperatura. No tocarlo. De otra forma, existe peligro de quemaduras. .... 2-21



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. .... 2-21



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. .... 2-22



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? .... 2-22

**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. .... 4-13
- 

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. .... 4-28
- 

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. .... 4-68

## Precauciones para la Operación y Visualización

-  PRECAUCION: El disipador tiene alta temperatura. No tocarlo. De otra forma,..... 4-2  
existe peligro de quemaduras.
-  PRECAUCION: A través del inverter la velocidad puede ser fácilmente ..... 4-2  
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 ..... 4-2  
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: Se puede dañar tanto al inverter como a los otros dispositivos,..... 4-8  
si se exceden los valores máximos de tensión y corriente en cada punto de  
conexión.
-  PRECAUCION: Asegurarse de no usar PID Clear mientras el inverter está en ..... 4-31  
Modo Run. De otra forma, el motor podría desacelerar rápidamente y sacar  
al inverter de servicio.
-  PRECAUCION: Cuando el motor gira a baja velocidad, el efecto del ventilador..... 4-56  
incorporado decrece.
-  PRECAUCION: Si la potencia del inverter es mayor a dos veces la potencia ..... 4-71  
del motor a usar, el inverter puede no desarrollar a pleno el comportamiento  
dado en las especificaciones.
-  PRECAUCION: Se debe usar una frecuencia de portadora mayor a 2.1kHz. .... 4-71  
El inverter puede no operar en el modo control vectorial sin sensor a frecuen-  
cias de portadora menores a 2.1 kHz.

## Advertencias y Precauciones por Problemas y Mantenimiento

-  ADVERTENCIA: Esperar al menos cinco (5) minutos después de cortar la ..... 6-2  
alimentación para realizar cualquier inspección o mantenimiento. De otra  
forma, existe peligro de shock eléctrico.
-  ADVERTENCIA: Asegurarse que sólo personal calificado realizará las opera-..... 6-2  
ciones de inspección, mantenimiento y reemplazo de partes. Antes de  
comenzar a trabajar, quitar cualquier objeto metálico de su persona (relojes,  
brazales, etc). Usar herramientas con mangos aislados. De otra forma,  
existe peligro de sock eléctrico y/o daños al personal.
-  ADVERTENCIA: Nunca quitar conectores tirando de los cables (cables de ..... 6-2  
ventiladores o placas lógicas). De otra forma, existe peligro de fuego debido  
a la rotura de cables y/o daños al personal.
-  PRECAUCION: No conectar el megger a ningún terminal inteligente de entra- ..... 6-11  
da o salida, analógicos, etc. El hacerlo, podría causar daños al inverter.
-  PRECAUCION: Nunca hacer ensayos de rigidez dieléctrica sobre el inverter. .... 6-11  
El inverter tiene protección contra sobre tensiones entre terminales y entre  
terminales y tierra.

- 
..... 6-13

**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 5 minutos antes de acceder a los terminales. Asegurarse que la lámpara indicadora de carga se ha apagado. De otra forma, existe peligro de electrocución.
- 
..... 6-13

**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.
- 
..... 6-14

**PRECAUCION:** Quitar el conjunto ventilador con cuidado, ya que está conectado a la unidad vía cables y conectores.
- 
..... 6-16

**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.

## Advertencias Generales y Precauciones



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



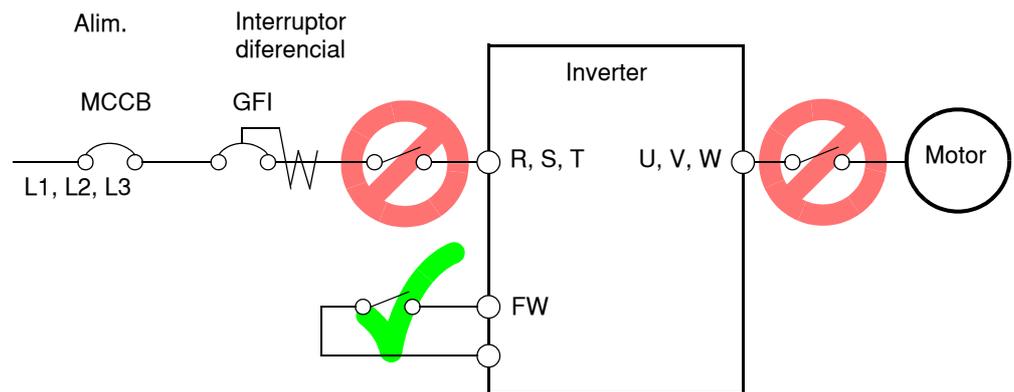
**PRECAUCION:** Los ensayos de rigidez dieléctrica y resistencia de aislación (HIPOT) fueron ejecutados antes de despachar la unidad, por lo que no es necesario repetirlos antes de operar el equipo.



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



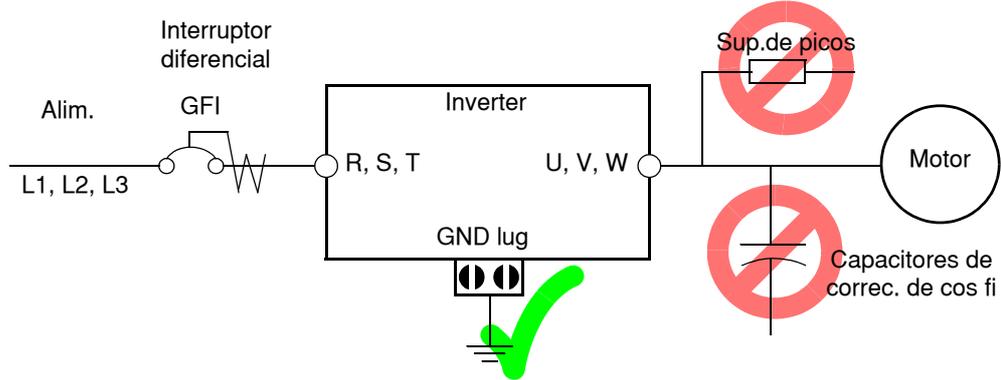
**PRECAUCION:** No detener la operación del motor mediante un contactor, ya sea a la entrada o a la salida del inverter.



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.



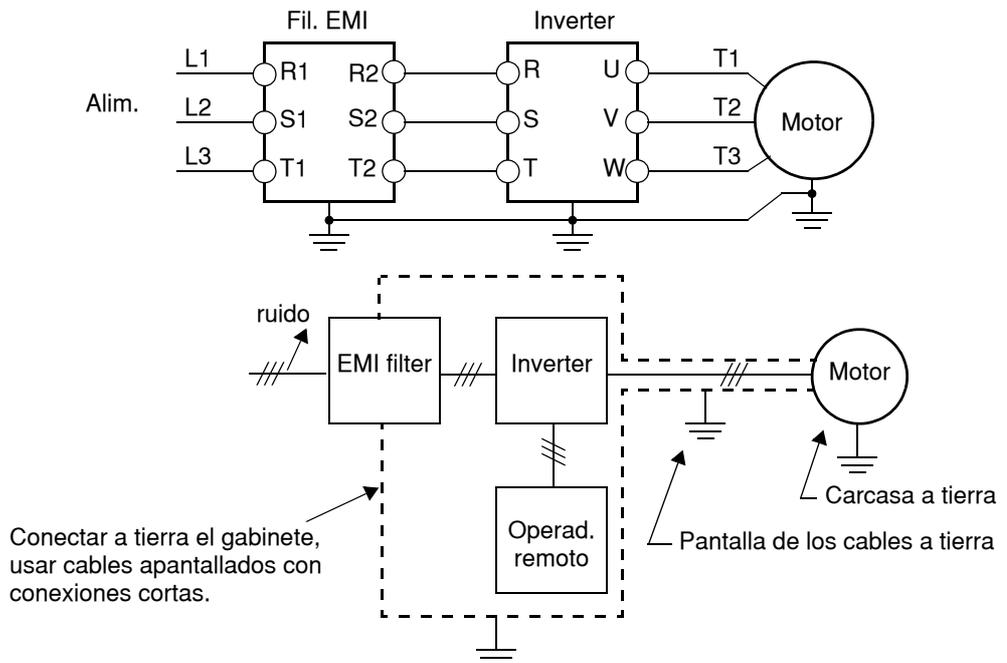
**PRECAUCION:** Si se va a inspeccionar la unidad, esperar al menos cinco (5) minutos luego de cortar la alimentación antes de quitar la cubierta protectora.



**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, tipo HRL-xxxC.)

---




---

**PRECAUCION: EFECTOS DE LA RED DE ALIMENTACION EN EL INVERTER**

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:

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 adecuados.

---




---

**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.

---

**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<sup>®</sup> 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®



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



**ADVERTENCIA:** “Equipo tipo Abierto”. Para los modelos SJ300–750H a SJ300–1500H.



**ADVERTENCIA:** “Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de entregar más de 10,000 amperes simétricos eficaces, máximo 240 V”. Para modelos con sufijo L.



**ADVERTENCIA:** “Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de entregar más de 10,000 amperes simétricos eficaces, máximo 480 V”. Para modelos con sufijo H.

## Par de Apriete y Tamaño de Cables

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

Tensión Entrada	Motor		Modelo de Inverter 200 V	Terminales de Potencia (AWG)	Par de Apriete	
	HP	kW			ft-lbs	(N-m)
200V	1/2	0.4	SJ300-004LFU	20	1.1	1.5
	1	0.75	SJ300-007LFU	18	1.1	1.5
	2	1.5	SJ300-015LFU	14	1.1	1.5
	3	2.2	SJ300-022LFU	14	1.1	1.5
	5	3.7	SJ300-037LFU	10	1.1	1.5
	7.5	5.5	SJ300-055LFU	8	1.8	2.5
	10	7.5	SJ300-075LFU	6	1.8	2.5
	15	11	SJ300-110LFU	4	3.6	4.9
	20	15	SJ300-150LFU	2	3.6	4.9
	25	18.5	SJ300-185LFU	4    4 AWG	3.6	4.9
	30	22	SJ300-220LFU	4    4 AWG	6.5	8.8
	40	30	SJ300-300LFU	2    2 AWG	6.5	8.8
	50	37	SJ300-370LFU	2    2 AWG	6.5	8.8
	60	45	SJ300-450LFU	1    1 AWG (75°C)	10.1	13.7
75	55	SJ300-550LFU	2/0    2/0 AWG	10.1	13.7	



**IDEA:** AWG = American Wire Gauge. Los números menores representan un aumento en el espesor del cable.

kcmil = 1,000 mm circulares, una medida del área transversal del cable.

mm<sup>2</sup> = mm cuadrados, una medida del área transversal del cable.

Tensión Entrada	Motor		Modelo de Inverter 400 V	Terminales de Potencia (AWG)	Par de Apriete	
	HP	kW			ft-lbs	(N-m)
400V	1	0.75	SJ300-007HFU/E	20	1.1	1.5
	2	1.5	SJ300-015HFU/E	18	1.1	1.5
	3	2.2	SJ300-022HFU/E	16	1.1	1.5
	5	4.0	SJ300-040HFU/E	14	1.1	1.5
	7.5	5.5	SJ300-055HFU/E	12	1.8	2.5
	10	7.5	SJ300-075HFU/E	10	1.8	2.5
	15	11	SJ300-110HFU/E	8	3.6	4.9
	20	15	SJ300-150HFU/E	6	3.6	4.9
	25	18.5	SJ300-185HFU/E	6	3.6	4.9
	30	22	SJ300-220HFU/E	4	3.6	4.9
	40	30	SJ300-300HFU/E	3	3.6	4.9
	50	37	SJ300-370HFU/E	4    4 AWG	3.6	4.9
	60	45	SJ300-450HFU/E	1 (75°C)	6.5	8.8
	75	55	SJ300-550HFU/E	2    2 AWG	6.5	8.8
	100	75	SJ300-750HFU/E	1    1 AWG (75°C)	6.5	8.8
	125	90	SJ300-900HFU/E	1    1 AWG (75°C)	10.1	13.7
	150	110	SJ300-110HFU/E	1/0    1/0 AWG	10.1	13.7
175	132	SJ300-1320HFE	3/0    3/0	10.1	13.7	
200	150	SJ300-1500HFU	3/0    3/0	10.1	13.7	

## Calibre de interruptor y Fusibles

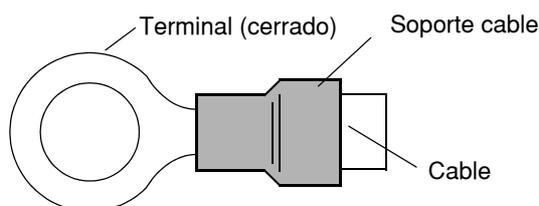
Las conexiones de entrada al inverter serán según UL y acordes a los rangos de interruptores de 600V, o a los fusibles, según la tabla dada abajo

Tensión entrada	Motor		Modelo de Inverter 200 V	Inter. (A)	Fusible (A)	Tensión entrada	Motor		Modelo de Inverter 400 V	Inter. (A)	Fusible (A)
	HP	kW					HP	kW			
200V	1/2	0.4	SJ300-004LFU	10	10	400V	1	0.75	SJ300-007HFU/E	10	10
	1	0.75	SJ300-007LFU	10	10		2	1.5	SJ300-015HFU/E	10	10
	2	1.5	SJ300-015LFU	10	10		3	2.2	SJ300-022HFU/E	10	10
	3	2.2	SJ300-022LFU	15	15		5	4.0	SJ300-040HFU/E	15	15
	5	3.7	SJ300-037LFU	20	20		7.5	5.5	SJ300-055HFU/E	15	15
	7.5	5.5	SJ300-055LFU	30	30		10	7.5	SJ300-075HFU/E	20	20
	10	7.5	SJ300-075LFU	40	40		15	11	SJ300-110HFU/E	30	30
	15	11	SJ300-110LFU	60	60		20	15	SJ300-150HFU/E	40	40
	20	15	SJ300-150LFU	80	80		25	18.5	SJ300-185HFU/E	50	50
	25	18.5	SJ300-185LFU	100	100		30	22	SJ300-220HFU/E	60	60
	30	22	SJ300-220LFU	125	125		40	30	SJ300-300HFU/E	70	70
	40	30	SJ300-300LFU	150	150		50	37	SJ300-370HFU/E	90	90
	50	37	SJ300-370LFU	175	175		60	45	SJ300-450HFU/E	125	125
	60	45	SJ300-450LFU	225	225		75	55	SJ300-550HFU/E	125	125
75	55	SJ300-550LFU	250	250	100	75	SJ300-750HFU/E	—	175		
					125	90	SJ300-900HFU/E	—	200		
					150	110	SJ300-110HFU/E	—	250		
					175	132	SJ300-1320HFE	—	300		
					200	150	SJ300-1500HFU	—	300		

## 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 Cargas

Los inversers Hitachi SJ300 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.



# Contenidos

## Mensajes de Seguridad

Alta Tensión Peligrosa .....	i
Precauciones Generales - Leer esto Primero! .....	ii
Índice de Advertencias y Precauciones en Este Manual .....	iv
Advertencias Generales y Precauciones .....	ix
UL® Precauciones, Advertencias e Instrucciones .....	xii

## Contenidos

Revisiones .....	xvii
Contactos para Información .....	xviii

## Capítulo 1: Inicio

Introducción .....	1-2
Especificaciones del Inverter SJ300 .....	1-6
Introducción a Variadores de Frecuencia .....	1-13
Preguntas Frecuentes .....	1-17

## 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 .....	2-21
Uso del Operador Frontal .....	2-23

## 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 .....	3-8
Grupo "A": Funciones Comunes .....	3-9
Grupo "B": Funciones de Ajuste Fino .....	3-29
Grupo "C": Funciones de los Terminales Inteligentes .....	3-48
Grupo "H": Parámetros del Motor .....	3-64
Grupo "P": Funciones de la Tarjeta de Expansión .....	3-66
"U" Group: Funciones del Menú del Usuario .....	3-68
Códigos de Error de Programación .....	3-69

## Capítulo 4: Operaciones y Seguimiento

Introducción .....	4-2
Desac. Controlada y Alarma Ante Falta de Energía .....	4-4
Conexión de PLCs y Otros Dispositivos .....	4-8
Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada .....	4-12
Uso de los Terminales Inteligentes de Salida .....	4-43
Operación de las Entradas Analógicas .....	4-60
Operación de las Salidas Analógicas .....	4-63
Ajustes de las Constantes del Motor. Control Vectorial .....	4-66
Operación del Lazo PID .....	4-72
Configuración del Inverter para Múltiples Motores .....	4-73

**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 .....	6-9
Mantenimiento e Inspección .....	6-10
Garantía .....	6-18

**Apéndice A: Glosario y Bibliografía**

Glosario .....	A-2
Bibliografía .....	A-6

**Apéndice B: Comunicación Serie**

Introducción .....	B-2
Protocolo de Comunicación .....	B-5
Información de Referencia para la Comunicación .....	B-17

**Apéndice C: Parámetros, 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

**Índice**

# Revisiones

Tabla de Revisión Histórica

No.	Contenido de la Revisión	Fecha	Manual de Operación No.
	Manual inicial NB613X	Marzo 2001	NB613X
1	<p>Agregado de tres modelos de mayor potencia:            Convención para los # de modelos, página 1-5            Tabla de especificaciones, páginas 1-6 a 1-10            Curvas de degradación, páginas 1-11 a 1-12            Dimensiones, página 2-12            Agregado de cables y fusibles, páginas 2-14, 2-15            Agregado de dimensiones de terminales, páginas 2-16, 2-17            Agregado de condiciones de frenado, páginas 5-8, 5-12            Agregado de funciones P044 a P049, pág. 3-66, pág. C-15, C-16            Agregado de códigos de error, páginas 3-67, 3-68            Actualización del mapa de navegación, páginas 2-25, 3-4            Agregado del Apéndice D: CE-EMC, Guía de Instalación            Cambio a Hitachi EMC. Recomendaciones desde la pág. iv a D-4            Contenidos, Revisiones, Índice de mejoras            Actualización de cubierta</p>	Agosto 2001	NB613XA
2	<p>Agregado de símbolos de terminales por defecto a las tablas 3-47, 3-53            Actualización de E/S inteligentes, ej. de cableado. Capítulo 4 a uso de los terminales por defecto.            Corrección del símbolo del relé de alarma en varias páginas de C4            Contenidos, Revisiones, Índice de actualizaciones            Actualización de cubierta</p>	Diciembre 2001	NB613XB
3	<p>Actualización del nombre de la compañía en la cubierta, página de contactos, y foto de la etiqueta            Corrección de gráficos en páginas 3-29 y 3-43            factores menores de edición</p>	Mayo 2002	NB613XC
4	<p>Corrección del terminal común [FM] a [L] en Cap. 4, entrada analógica            Actualización de cables y tamaños de fusibles para los equipos de potencias grandes en las tablas de seguridad y en el Cap. 2            Actualización del Capítulo 5, texto y diagramas para frenado dinámico            Contenido, Revisiones, Índice, actualización de cubierta</p>	August 2002	NB613XD
5	<p>Actualización de la entrada sink/source descrita en el Cap. 4            Agregado de la descripción del puente en Capítulo 4            Actualización del mapa de navegación en Capítulos 2 y 3            Contenidos, Revisiones, Índice, actualización de cubierta</p>	Marzo 2003	NB613XE
6	<p>Corrección de tabla de pág. 5-7 (resistor externo)            Revisiones, actualización de cubierta</p>	Marzo 2003	NB613XF
7	<p>Ediciones misceláneas menores            Revisiones, actualización de cubierta</p>	Julio 2003	NB613XG
8	<p>Ediciones misceláneas menores            Revisiones, actualización de cubierta</p>	Diciembre 2003	NB613XH



## 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.  
International Sales Department  
WBG MARIVE WEST 16F  
6, Nakase 2-chome  
Mihama-ku, Chiba-shi,  
Chiba 261-7116 Japan  
Phone: +81-43-390-3516  
Fax: +81-43-390-3810

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



---

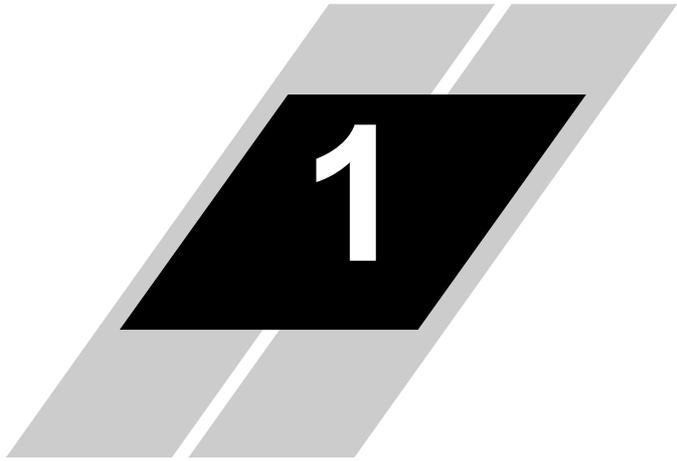
**NOTA:** Para recibir asesoramiento técnico de su inverter Hitachi, contáctese con su vendedor local o a la oficina de ventas de la fábrica o a los contactos mencionados arriba. Por favor prepare la siguiente información, que puede leer de la etiqueta del inverter:

1. Modelo
2. Fecha de compra
3. Número de Fabricación (MFG No.)
4. Síntomas que presenta el inverter

Si la información de la etiqueta fuera ilegible, por favor proporcione toda la información que Ud. pueda leer. Para reducir el impredecible tiempo de parada, se recomienda tener un inverter de repuesto en su stock.

---

# Inicio



1

---

En Este Capítulo....	pág.
— Introducción .....	2
— Especificaciones del Inverter SJ300 .....	6
— Introducción a Variadores de Frecuencia .....	13
— Preguntas Frecuentes.....	17

---

# Introducción

## Principales Características

Felicitaciones por su compra del inverter Hitachi Serie SJ300! 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 SJ300 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 0.4–11kW (1/2 a 15hp) 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:

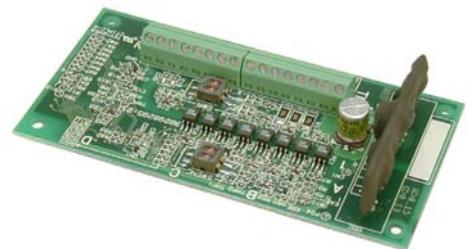
- Operador remoto digital
- Tarjeta de expansión para encoder
- Resistencias de frenado
- Filtros de ruido de radio
- Filtros de acuerdo a CE
- Tarjeta adicionales para distintas funciones



*Modelo SJ300-037HFU (U.S.A.)*



*Modelo SJ300-037HFE (Europea)*



*Tarjeta de Expansión - Encoder*

## Operador Digital Componentes

La serie de inversores SJ300 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  
para los modelos -LFU y -HFU



Operador Digital OPE-S  
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/Copiador Digital  
SRW-0EX

### Componentes Removibles

La serie de inversores SJ300 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.



### Etiqueta de Características y Aprobaciones

El inverter Hitachi SJ300 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..



Etiquetas

**Aprobaciones Internacionales** (UL, CE)

**Especificación** (Model: SJ300 -037LFU, kW/HP: 3.7 / (5))

**Modelo de Inverter** (Model: SJ300 -037LFU)

**Potencia de motor a controlar** (kW/HP: 3.7 / (5))

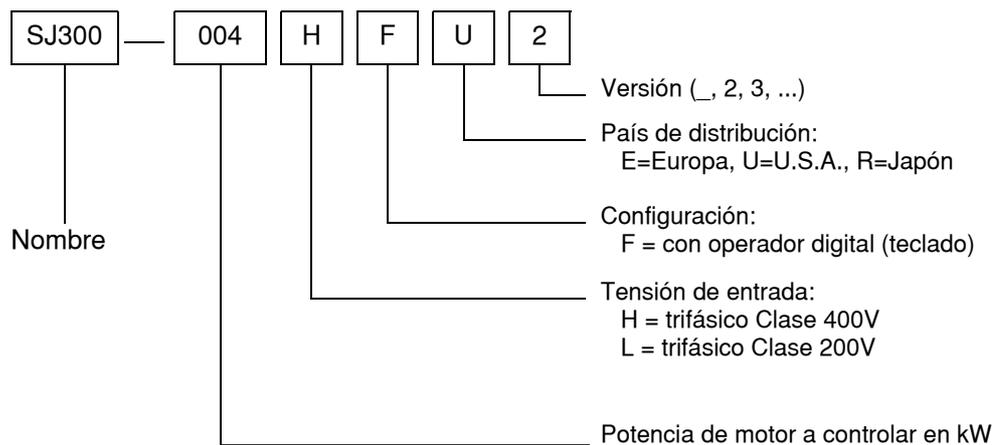
**Potencia, frecuencia, tensión, fases y corriente de entrada** (Input/Entrée: 50Hz, 60Hz, 200-240V 3Ph 18 A)

**Potencia, frecuencia y corriente de salida** (Output/Sortie: 0 - 400Hz 200-240V 3Ph 16.5 A)

**Código de fabricación: lote, fecha, etc.** (MFG No. 9JH T18172 90001, Date: 9911)

### Convención para la Designación del Modelo

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



004 = 0.4 kW	075 = 7.5 kW	450 = 45 kW
007 = 0.75 kW	110 = 11 kW	550 = 55 kW
015 = 1.5 kW	150 = 15 kW	750 = 75 kW
022 = 2.2 kW	185 = 18.5 kW	900 = 90 kW
037 = 3.7 kW	220 = 22 kW	1100 = 110 kW
040 = 4.0 kW	300 = 30 kW	1320 = 132 kW
055 = 5.5 kW	370 = 37 kW	1500 = 150 kW

# Especificaciones del Inverter SJ300

## Modelos Clase 200V

Notar que las "Especificaciones Generales" en pág. 1-9 cubren todos los inverters SJ300 al igual que las notas al pie de la tabla. Los modelos Clase 200V de la tabla superior (1/2 a 15 hp) incluyen unidades de frenado dinámico (ver "Frenado Dinámico" en pág. 5-6).

Item		Especificaciones para la Clase 200V							
SJ300, Clase 200V, Versión U.S.A.		004LFU	007LFU	015LFU	022LFU	037LFU	055LFU	075LFU	110LFU
Potencia de motor, 4 polos *2	HP	1/2	1	2	3	5	7.5	10	15
	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
Capacidad nominal (200/240V) kVA		1.0 / 1.2	1.7 / 2.0	2.5 / 3.1	3.6 / 4.3	5.7 / 6.8	8.3 / 9.9	11 / 13.3	15.9 / 19.1
Tensión nominal de entrada		3-fases: 200 a 240V $\pm$ 10%, 50/60 Hz $\pm$ 5%							
Corriente nominal de entrada (A)		3.8	5.5	8.3	12	18	26	35	51
Tensión nominal de salida *3		3-fases (3-cables) 200 a 240V (acorde a la tensión de entrada)							
Corriente nominal de salida (A)		3.0	5.0	7.5	10.5	16.5	24	32	46
Eficiencia a 100% de salida, %		85.1	89.5	92.3	93.2	94.0	94.4	94.6	94.8
Pérdida aproximada, (W)	a 70% de salida	64	76	102	127	179	242	312	435
	a 100% de salida	70	88	125	160	235	325	425	600
Par de arranque *6		200% a 0.5 Hz (SLV), 150% a aproximadamente 0 Hz (SLV con dominio de 0 Hz, con motor un tamaño menor), 100% a 0 Hz (con placa de realimentación)							
Frenado Dinámico aprox. % par, corto tiempo *7	sólo res. interna	50%			20%			10%	
	con res. externa	200%			160%	100%	80%	70%	
Frenado por CC		Con elección de frecuencia, tiempo y fuerza de frenado							
Peso	kg / lb	3.5 / 7.7	3.5 / 7.7	3.5 / 7.7	3.5 / 7.7	3.5 / 7.7	3.5 / 7.7	5 / 11	5 / 11

Item		Especificaciones para la Clase 200V, continuación							
SJ300, Clase 200V, Versión U.S.A.		150LFU	185LFU	220LFU	300LFU	370LFU	450LFU	550LFU	
Potencia de motor *2	HP	20	25	30	40	50	60	75	
	kW	15	18.5	22	30	37	45	55	
Capacidad nominal (200/240V) kVA		22.1 / 26.6	26.3 / 31.5	32.9 / 39.4	41.9 / 50.2	50.2/60.2	63 / 75.6	76.2/91.4	
Tensión nominal de entrada		3-fases: 200 a 240V $\pm$ 10%, 50/60 Hz $\pm$ 5%							
Corriente nominal de entrada (A)		70	84	105	133	160	200	242	
Tensión nominal de salida *3		3-fases (3-cables) 200 a 240V (acorde a la tensión de entrada)							
Corriente nominal de salida (A)		64	76	95	121	145	182	220	
Eficiencia a 100% de salida, %		94.9	95.0	95.0	95.1	95.1	95.1	95.1	
Pérdida aproximada, (W)	a 70% de salida	575	698	820	1100	1345	1625	1975	
	a 100% de salida	800	975	1150	1550	1900	2300	2800	
Par de arranque *6		200% a 0.5 Hz (SLV), 150% a aproximadamente 0 Hz (SLV con dominio de 0 Hz, con motor un tamaño menor), 100% a 0 Hz (con placa de realimentación)							
Frenado Dinámico aprox. % par, corto tiempo *7	s/unidad de freno	10%							
	c/unidad de freno	30-200%	25-170%	25-150%	55-110%	45-90%	35-75%	30-60%	
Frenado por CC		Con elección de frecuencia, tiempo y fuerza de frenado							
Peso	kg / lb	12 / 26.4	12 / 26.4	12 / 26.4	20 / 44	30 / 66	30 / 66	50 / 110	

## Modelos Clase 400V

Notar que las “Especificaciones Generales” en pág. 1-9 cubren todos los inverters SJ300 al igual que las notas al pie de la tabla. Los modelos Clase 400V de la tabla superior (1 to 15 hp) incluyen unidades de frenado dinámico (ver “Frenado Dinámico” en pág. 5-6).

Item		Especificaciones para la Clase 400V						
SJ300, Clase 400V	Versión U.S.A.	007HFU	015HFU	022HFU	040HFU	055HFU	075HFU	110HFU
	Versión Europea	007HFE	015HFE	022HFE	040HFE	055HFE	075HFE	110HFE
Potencia de motor *2	HP	1	2	3	5	7.5	10	15
	kW	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	11
Capacidad nominal (400 / 480V) kVA		1.7 / 2.0	2.6 / 3.1	3.6 / 4.4	5.9 / 7.1	8.3 / 9.9	11 / 13.3	15.9 / 19.1
Tensión nominal de entrada		3-fases (3-cables) 380 a 480V ±10%, 50/60 Hz ±5%						
Corriente nominal de entrada (A)		2.8	4.2	5.8	9.5	13	18	25
Tensión nominal de salida *3		3-fases (3-cables): 380 a 480V (acorde a la tensión de entrada)						
Corriente nominal de salida (A)		2.5	3.8	5.3	8.6	12	16	23
Eficiencia a 100% de salida, %		89.5	92.3	93.2	94.0	94.4	94.6	94.8
Pérdida aproximada, (W)	a 70% de salida	76	102	127	179	242	312	435
	a 100% de salida	88	125	160	235	325	425	600
Par de arranque *6		200% a 0.5 Hz (SLV), 150% a aproximadamente 0 Hz (SLV con dominio de 0 Hz, con motor un tamaño menor), 100% a 0 Hz (con placa de realimentación)						
Frenado Dinámico aprox. % par, corto tiempo *7	sólo res. interna	50%		20%			10%	
	con res. externa	200%			140%	100%		70%
Frenado por CC		Con elección de frecuencia, tiempo y fuerza de frenado						
Peso	kg / lb	3.5 / 7.7	3.5 / 7.7	3.5 / 7.7	3.5 / 7.7	3.5 / 7.7	55 / 121	55 / 121

Item		Especificaciones para la Clase 400V, continuación						
SJ300, Clase 400V	Versión U.S.A.	150HFU	185HFU	220HFU	300HFU	370HFU	450HFU	550HFU
	Versión Europea	150HFE	185HFE	220HFE	300HFE	370HFE	450HFE	550HFE
Potencia de motor *2	HP	20	25	30	40	50	60	75
	kW	15	18.5	22	30	37	45	55
Capacidad nominal (400 / 480V) kVA		22.1 / 26.6	26.3 / 31.5	33.2 / 39.9	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%, 50/60 Hz ±5%						
Corriente nominal de entrada (A)		35	42	53	64	83	99	121
Tensión nominal de salida *3		3-fases (3-cables): 380 a 480V (acorde a la tensión de entrada)						
Corriente nominal de salida (A)		32	38	48	58	75	90	110
Eficiencia a 100% de salida, %		94.9	95.0	95.0	95.1	95.1	95.1	95.1
Pérdida aproximada, (W)	a 70% de salida	575	698	820	1100	1345	1625	1975
	a 100% de salida	800	975	1150	1550	1900	2300	2800
Par de arranque *6		200% a 0.5 Hz (SLV), 150% a aproximadamente 0 Hz (SLV con dominio de 0 Hz, con motor un tamaño menor), 100% a 0 Hz (con placa de realimentación)						
Frenado Dinámico aprox. % par, corto tiempo *7	s/unidad de freno	10%						
	c/unidad de freno	40-200%	40-200%	35-200%	110-170%	90-150%	70-120%	60-100%
Frenado por CC		Con elección de frecuencia, tiempo y fuerza de frenado						
Peso	kg / lb	12 / 26.4	12 / 26.4	12 / 26.4	20 / 44	30 / 66	30 / 66	50 / 110

Tablas para la Clase 400V, continuación...

Item		400V Class Specifications				
SJ300, Clase 400V	Versión U.S.A.	750HFU	900HFU	1100HFU	—	1500HFU
	Versión Europea	750HFE	900HFE	1100HFE	1320HFE	—
Potencia de motor *2	HP	100	125	150	175	200
	kW	75	90	110	132	150
Capacidad nominal (400 / 480V) kVA		103.2 / 123.8	121.9 / 146.3	150.3 / 180.4	180.1 / 216.1	180.1 / 216.1
Tensión nominal de entrada		3-fases (3-cables) 380 a 480V $\pm 10\%$ , 50/60 Hz $\pm 5\%$				
Corriente nominal de entrada (A)		164	194	239	286	286
Tensión nominal de salida *3		3-fases (3-cables): 380 a 480V (acorde a la tensión de entrada)				
Corriente nominal de salida (A)		149	176	217	260	260
Eficiencia a 100% de salida, %		95.2	95.2	95.2	95.2	95.2
Pérdida aproximada, (W)	a 70% de salida	2675	3375	3900	4670	4670
	a 100% de salida	3800	4800	5550	6650	6650
Par de arranque *6		180% a 0.5 Hz (SLV), 130% a aproximadamente 0 Hz (SLV, con dominio de 0 Hz, con un motor un tamaño menor), 100% a 0 Hz (con realimentación)				
Frenado Dinámico aprox. % par, corto tiempo *7	s/unidad de freno	10%				
	c/unidad de freno	45-70%	40-60%	30-50%	25-40%	20-35%
Frenado por CC		Con elección de frecuencia, tiempo y fuerza de frenado				
Peso	kg / lb	60 / 132	60 / 132	80 / 176	80 / 176	80 / 176

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.

**Nota 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 SJ300.

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: $\pm 0.01$ 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 (par constante, par reducido), control vectorial sin sensor	
Fluctuación de velocidad		$\pm 0.5\%$ (control vectorial sin sensor)	
Capacidad de sobre carga (corriente de salida)		150% por 60 segundos, 200% por 0.5 segundos	
Tiempo de aceleración/desaceleración		0.01 a 3600 seg., (perfiles seleccionables, acel./desacel), dos estados de acel./desacel.	
Señales de entrada	Ajuste de frec.	Teclado	Teclas de Subir y Bajar / Ajuste de valores
		Potenciómetro	Ajuste analógico vía potenciómetro incorporado en el teclado
		Señal externa *8	0 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
	Marcha FW/RV	Panel operador	Tecla Run y tecla Stop (se puede acmbiar FW/RV a través de una función)
		Señales externas	FW Run/Stop (Contacto NA), RV por asignación de terminal (NC/NO), comando por 3 cables, también posible
	Terminales inteligentes de entrada (asignación de funciones a los 8 terminales)		RV (reversa run/stop), CF1~CF4 (multi velocidades), JG (impulso), DB (Frenado externo por CC), SET (ajuste del 2do motor), 2CH (2da acel/desacel.), FRS (giro libre del motor), EXT (disparo externo), USP (protección contra arranque intempestivo), CS (cambio a fuente comercial), SFT (bloqueo de software), AT (selección de entrada analógica tensión/corriente), SET3 (ajuste del 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 aumento de velocidad), DWN (control remoto de reducción de velocidad), UDC (control remoto de limpieza de datos), OPE (control por operador), SF1-SF7 (Multi velocidad por bits 0-7), OLR (limitación de sobre carga), TL (habilitación de la limitación de par), TRQ1 (limitación de par bit 1, LSB), TRQ2 (limitación de par bit 2, MSB), PPI (selección del modo Proporcional / Proporcional/integral), BOK (Señal de confirmación de freno), ORT (Orientación – búsqueda de origen), LAC (LAC: LAD cancelación), PCLR (Reset de posición), STAT (habilitación del comando por tren de pulsos), NO (no seleccionado)
Entrada por termistor		Un terminal (característica PTC)	
Señales de salida	Terminales inteligentes de salida (asignación de funciones a los 5 terminales a colector abierto y un relé con contactos NO-NC)	RUN (señal de run), FA1 (arriba a frecuencia tipo 1 – velocidad constante), FA2 (arriba a frecuencia tipo 2 – sobre frecuencia), OL (aviso de sobre carga 1), OD (control de desviación del PID), AL (señal de alarma), FA3 (arriba a frecuencia tipo 3 – al valor), OTQ (señal de sobre par), IP (señal de falta instantánea de alimentación), UV (señal de baja tensión), TRQ (limite de par), RNT (tiempo de run), ONT (tiempo de alimentación), THM (alarma térmica), BRK (señal de confirmación de freno), BER (señal de error de freno), ZS (detección de velocidad cero), DSE (desviación máxima de velocidad), POK (posicionamiento completado), FA4 (arriba a frecuencia tipo 4 – sobre frecuencia 2), FA5 (arriba a frecuencia tipo5 – a frecuencia 2), OL2 (señal de sobre carga 2), Terminales 11-13 u 11-14 configurados automáticamente comoAC0-AC2 o AC0-AC3 para la salida de alarma)	
	Terminales inteligentes de visualización	Visualización analógica de tensión, de corriente de motor (resolución 8-bit, salida PWM en terminales [AM], [AMI], [FM])	
Valores a visualizar		Frecuencia de salida, corriente y par del motor, valor convertido de frecuencia de salida, disparos histórico, condición de terminales E/S, potencia de entrada, tensión de salida	

Item		Especificaciones Generales
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 (en/fuera de línea), multi operación a alto par, ahorro de energía
Rango de la frecuencia de portadora		0.5 a 15 kHz
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 SJ300-004xxx a 220xxx: 5.9 m/s <sup>2</sup> (0.6G), 10 a 55 Hz Modelos SJ00-300xx a 1500xxx: 2.94 m/s <sup>2</sup> (0.3G), 10 a 55 Hz
	Ubicación	Altitud 1,000 m o menos, interior (libre de gases corrosivos o polvo)
Color exterior		Gris
Accesorios	Realimentación PCB	SJ-FB (control vectorial con sensor)
	Entradas digitales PCB	SJ-DG (4-dígitos BCD / 16-bit binario)
	Otros	Filtros EMI, reactores de entrada/salida, reactores CC, filtro de radio, resistencias de frenado, unidades de frenado, filtro LCR, cables de comunicación, tarjetas de interfase
Dispositivos operadores		OPE-SRE (4-dígitos LED con potenc.) / OPE-S (4-dígitos LED sin potenc.), Opcional: OPE-SR (4-dígitos LED con potenc., Lectura Japonés/Inglés), SRW-0EX Operador multi lenguaje con función de copiado (Inglés, Francés, Alemán, Italiano, Español y Portugués)

**Rango de señales** Rangos detallados están en "Especificaciones de Control y Conexiones Lógicas" en pág. 4-10.

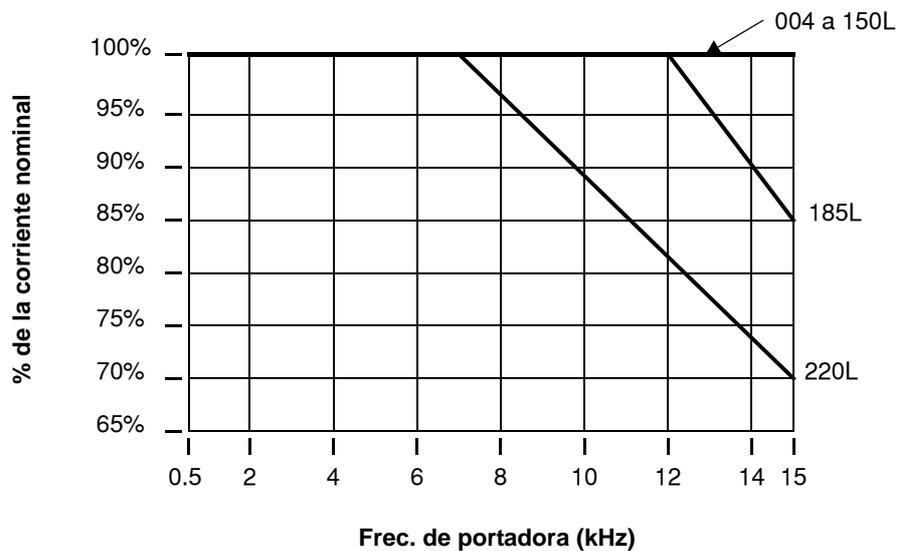
Señal / Contacto	Rango
Fuente interna para las entradas	24VCC, 100 mA máximo
Entradas lógicas programables	27VCC máximo, impedancia de entrada 4.7kΩ
Salidas lógicas programables	Tipo colector abierto, 50mA máx. corriente de ON, 27 VCC máxima tensión de OFF
Entrada por termistor	Mínima potencia de Termistor 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 250Ω
Entrada analógica de corriente	4 a 19.6 mA rango, 20 mA nominal
Entrada analógica de tensión	0 a 9.6 VDC rango, 10VCC nominal, 12VCC máx., impedancia de entrada 10 kΩ
+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 max. carga resistiva / 250VCA, 0.2A; 30VCC, 0.2A max. carga inductiva Carga mínima: 100 VCA, 10mA; 5VCC, 100mA

### Curvas de Degradación

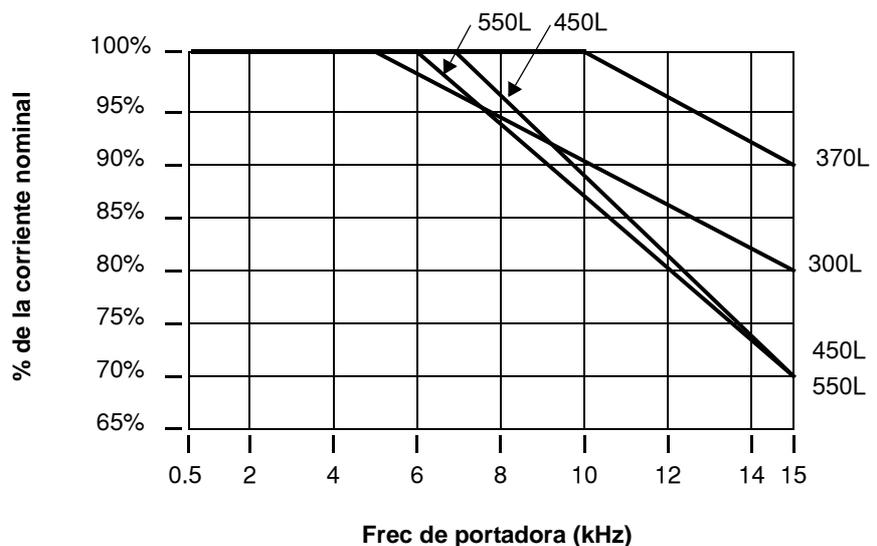
La corriente máxima de salida del inverter está limitada por la frecuencia de portadora y la temperatura ambiente. La frecuencia de portadora es la interna de conmutación, ajustable entre 0.5 kHz y 12 kHz. Al elegir una frecuencia alta de portadora se reduce el ruido audible pero se incrementa la temperatura interior del inverter, por lo que debe reducirse la corriente máxima a entregar. La temperatura ambiente es la que rodea al disipador, o sea la que está dentro del gabinete en la que está montado el inverter. Un alevada temperatura ambiente también fuerza a reducir la corriente máxima a entregar.

El uso de las siguientes curvas de degradación lo ayudará a elegir la frecuencia de portadora óptima para su aplicación y la corriente que dispondrá a la salida de su inverter. Asegurarse de usar la curva apropiada a su modelo particular de inverter SJ300..

**SJ300 1.5 a 22 kW a 50 G.C. de ambiente**

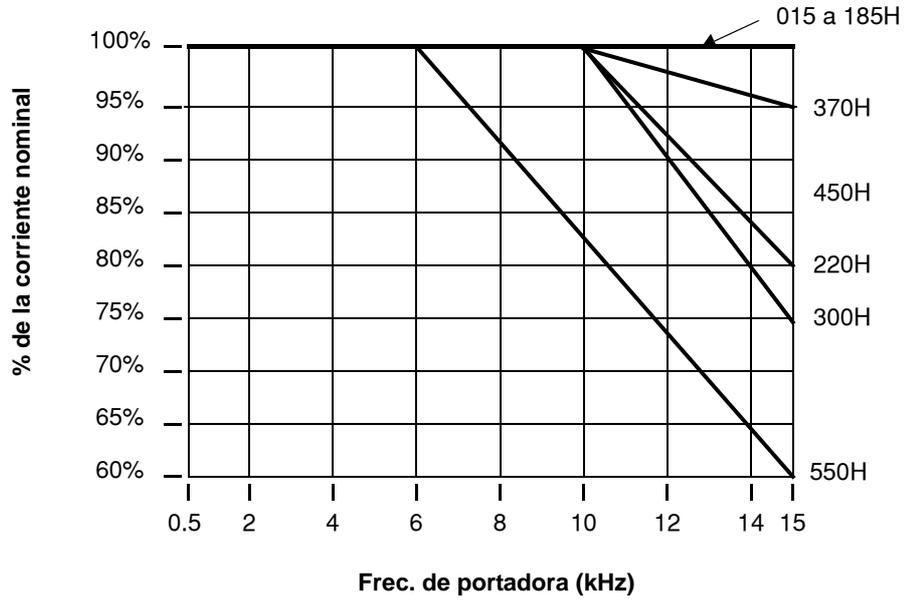


**SJ300 30 a 55 kW a 50 G.C. de ambiente**

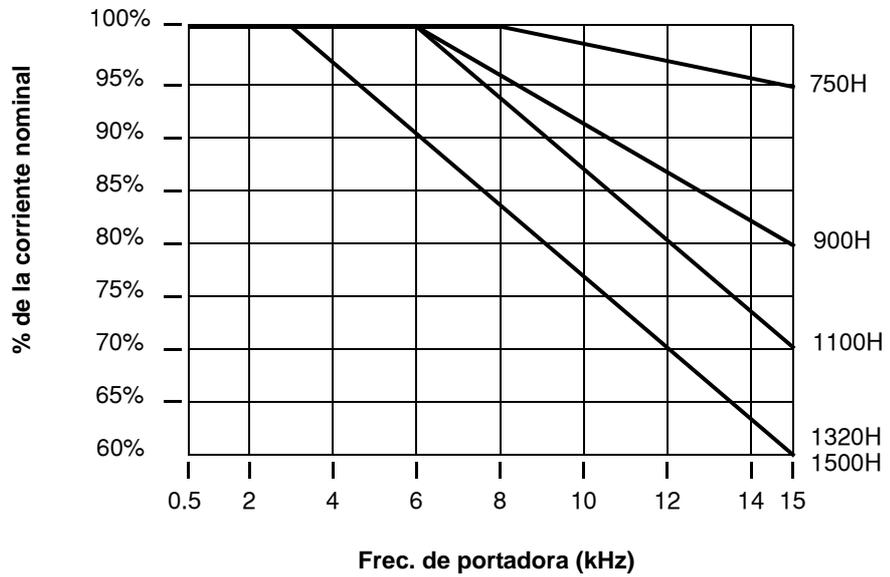


Curvas de Degradación, continuación...

**SJ300 30 a 55 kW a 50 G.C. de ambiente, continuac.**



**SJ300 75 a 150 kW a 50 G.C de ambiente**



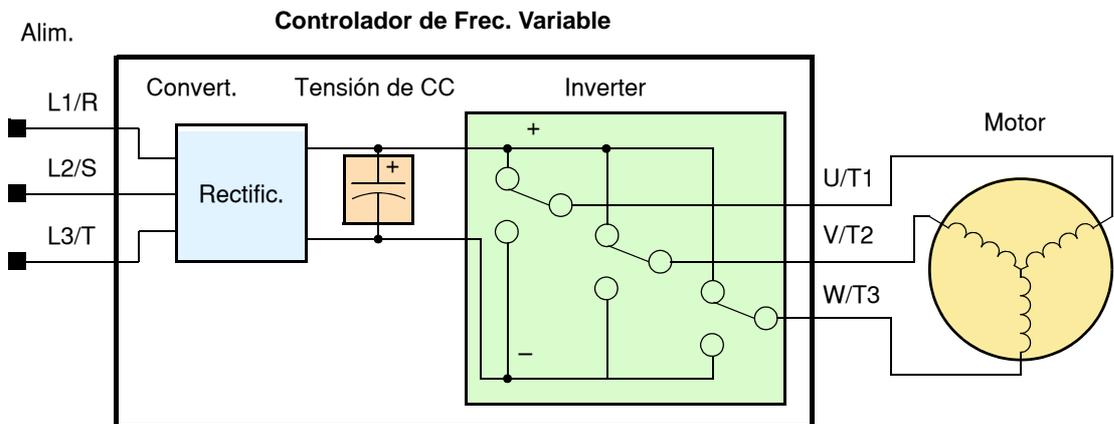
# Introducción a Variadores de Frecuencia

## El Propósito de Controlar la Velocidad en la Industria

- Los inverters Hitachi permiten controlar la velocidad de motores trifásicos a inducción de CA. Ud. conecta la alimentación al inverter y el inverter 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 inter-cambiables. 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..

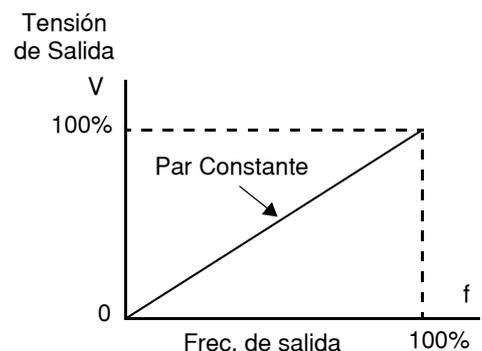


El dibujo simplificado del inverter mostrado presenta tres contactos conmutadores. En los inverters Hitachi, los contactos inversores son IGBTs (transistores bipolares de compuerta aislada “insulated gate bipolar transistors”). Usando un algoritmo de conmutación, el microprocesador maneja la operación 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

## Par y Operación a Relación Volts/Hertz Constantes

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 SJ300 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



## Entrada al Inverter y Alimentación Trifásica



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 SJ300 desarrollar un comportamiento excepcional a muy bajas velocidades.

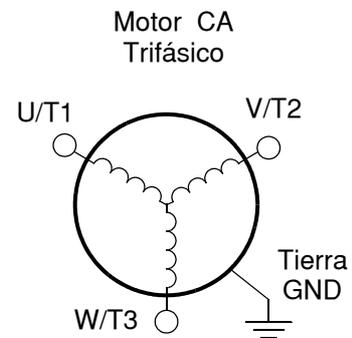
La serie SJ300 de inversers Hitachi incluye dos subgrupos: la clase 200V y la clase 400V. Los equipos descritos en este manual se pueden usar tanto en USA como en Europa, aunque el nivel de tensión comercial puede variar ligeramente de país a país. Un inverter clase 200V requiere (nominal) entre 200 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. 2-20).

## 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.



Inicio

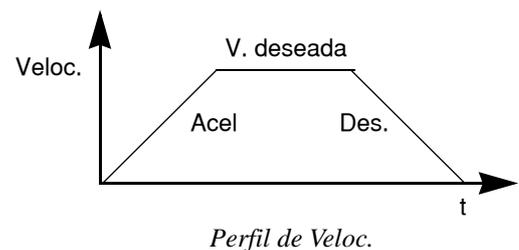
## Frenado

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 SJ300) 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 SJ300 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 SJ300 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

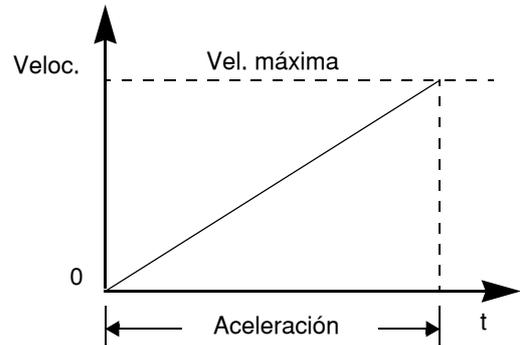


La aceleración y desaceleración especifican el tiempo requerido para pasar de cero a velocidad máxima y viceversa. La pendiente resultante (velocidad sobre tiempo) es la aceleración o desaceleración. Un aumento en la frecuencia de salida se ve en la pendiente de aceleración, mientras que una reducción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

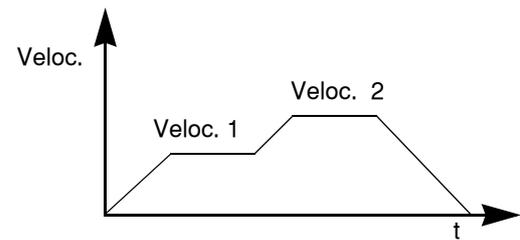
Por ejemplo, si el tiempo de aceleración es de 10 seg, ese será el tiempo que tarde en ir desde 0 Hz a 60 Hz.

El inverter SJ300 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.

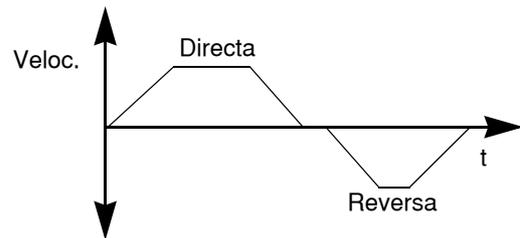
El inverter puede comandar el motor en cualquier dirección. Separadamente, los comandos FW y RV seleccionan el sentido de giro. En el ejemplo se ve el giro en un sentido seguido del giro en sentido contrario de corta duración. La velocidad está dada en forma analógica o digital, mientras que la dirección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



*Tiempo de Aceleración*



*Perfil de Multi-veloc.*



*Perfil Bi-direccional*



**NOTA:** El SJ300 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 comparado 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 SJ300 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 SJ300 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 SJ300 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. 6-9) 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.



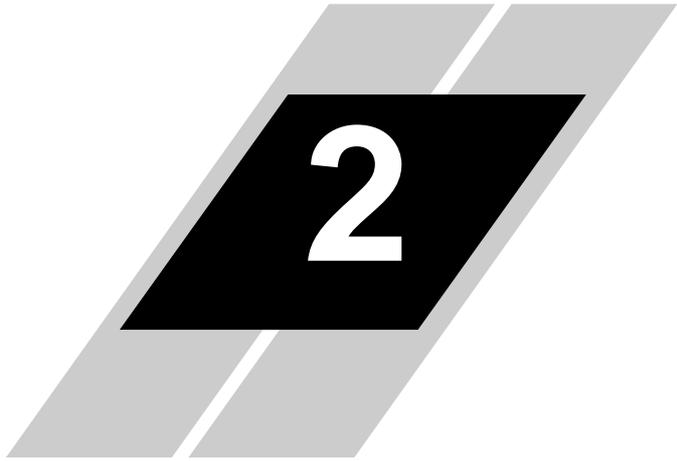

---

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

---

- P.** Cuantos 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 SJ300-004XXX al SJ300-110XXX tienen incorporada la unidad de frenado dinámico. Se puede agregar una resistencia externa a estos modelos para mejorar la condición de frenado. Los modelos SJ300-150XXX al SJ300-1500XXX 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 SJ300 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 .....	21
— Uso del Panel Operador Frontal .....	23

---

# Orientación Sobre el Inverter

## Desembalado e Inspección

Por favor tómese unos momentos para desembalar su nuevo inverter SJ300 y siga los siguientes pasos:

1. Verifique que no existan daños ocurridos durante el transporte.
2. Verifique que la caja contenga:
  - a. Un inverter SJ300
  - b. Un Manual de Instrucción (como libre impreso para los modelos –FU/–FR, como CD-ROM para los modelos –FE)
  - c. Una guía de Referencia Rápida para SJ300
  - 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 SJ300 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.

La parte electrónica y el panel frontal están contruidos sobre el disipador. El panel frontal tiene tres niveles de acceso físico diseñados para su conveniencia y seguridad:

- **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.,  $\triangle$ ,  $\nabla$  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 5 minutos luego de cortar la alimentación y verifique que la lámpara de carga se haya apagado antes de proceder. Localizar luego el tornillo de retención en la parte inferior del panel. Usar un pequeño destornillador Phillips para quitar este tornillo. Presionar las dos áreas marcadas en el panel como se muestra al lado y deslizar la cubierta hacia abajo.

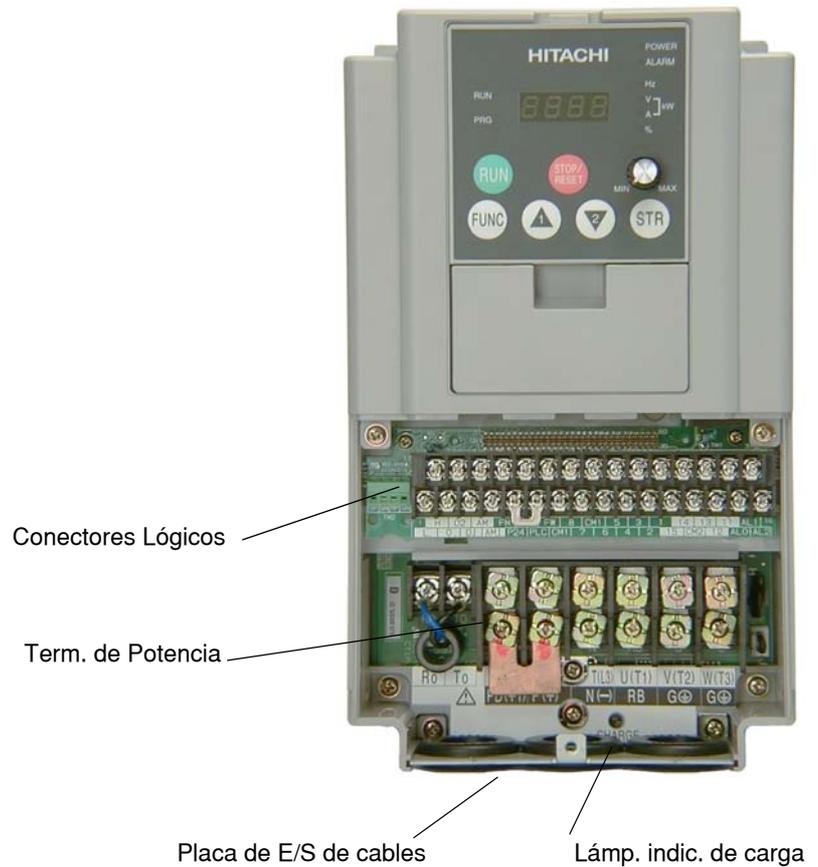
Presionar aquí y deslizar hacia abajo



Tornillo p/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 conectados..



**ADVERTENCIA:** Esperar al menos 5 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 SJ300 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.

Sujetador del Operador Digital



Tornillos p/ sujeción

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.

Bahía p/ expansión

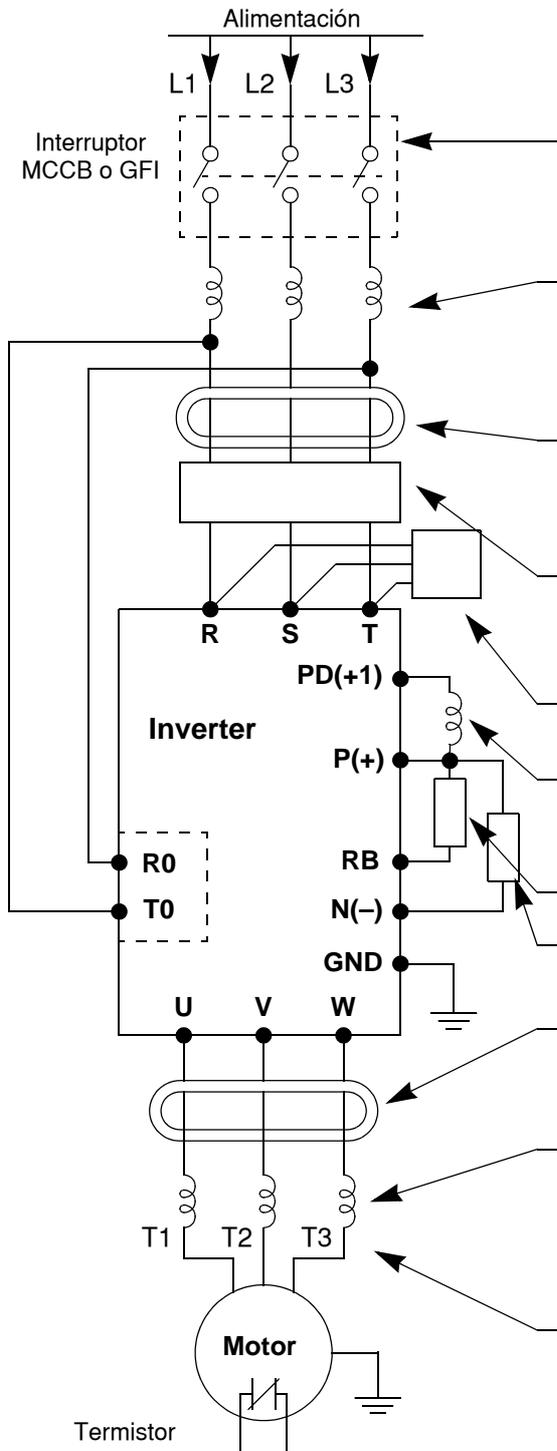
Conect. p/expansión



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

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	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 ApéndiceD)

# 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:** Si 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, como terminales, restos de cables, soldaduras, polvo, virutas, 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

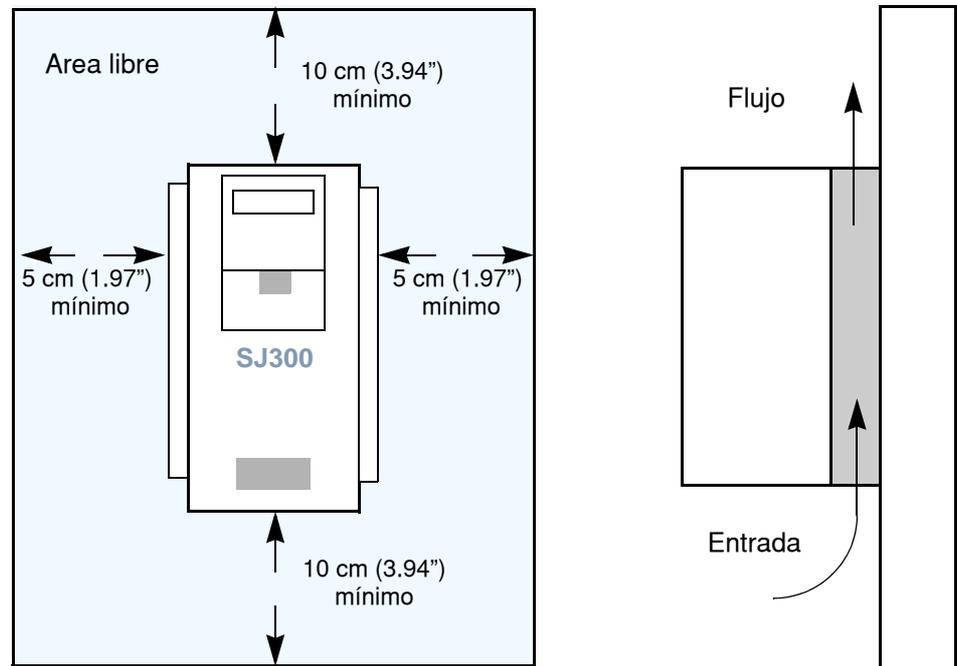


**PRECAUCION:** Asegurarse de instalar el inverter en lugares bien ventilados, sin exposición directa a la luz solar o con tendencia a altas temperaturas, alta humedad o condensación, altos niveles de polvo, gas corrosivo, gas explosivo, gas inflamable, líquidos, sales perjudiciales, etc. De otra forma,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

2

## Asegurar Adecuada Ventilación

**Paso 2:** Sumarizando 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 dañarse o provocar fuego.

3

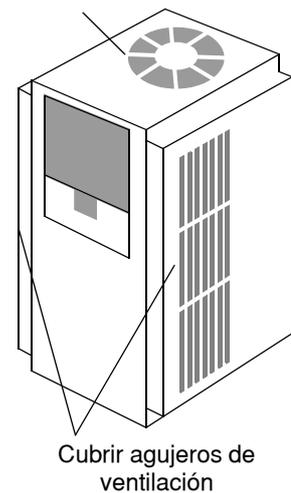
## Evitar el Ingreso de Restos al Inverter

**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 preven-drá 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  $40^{\circ}\text{C}$ . Si el rango llegara hasta los  $50^{\circ}\text{C}$  (rango máximo), deberá referirse a las "Curvas de Degradación" en pág. 1-11.
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 agujeros de vent.

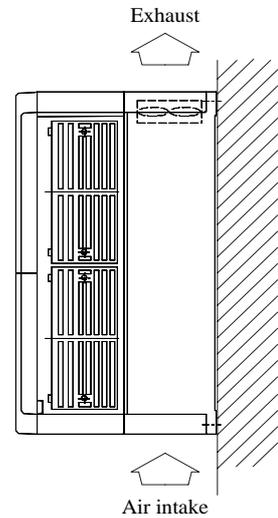
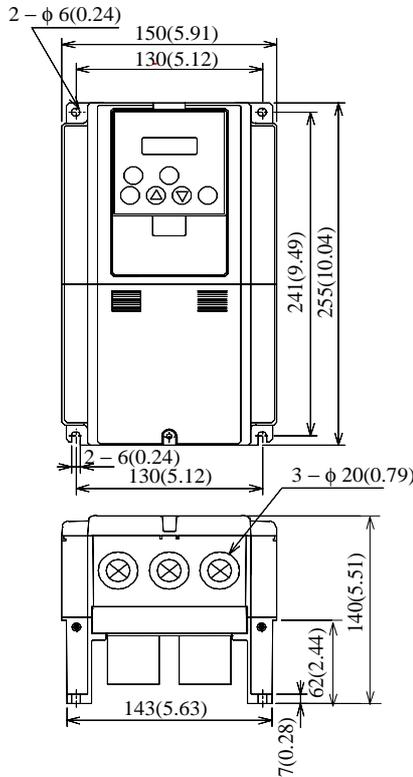


4

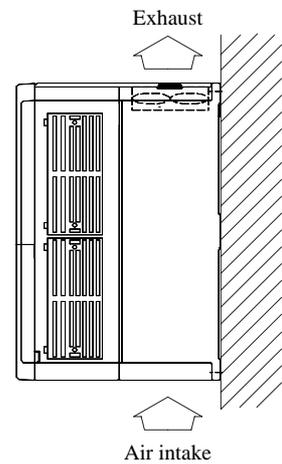
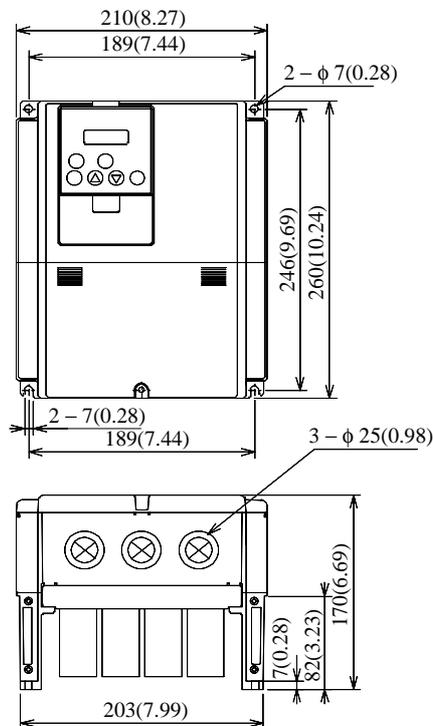
Dimensiones del Inverter

**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).

- Model  
 SJ300 -004LFU  
 -007LFU/HFE, HFU  
 -015LFU/HFE, HFU  
 -022LFU/HFE, HFU  
 -037LFU/HFE, HFU  
 -055LFU/HFE, HFU



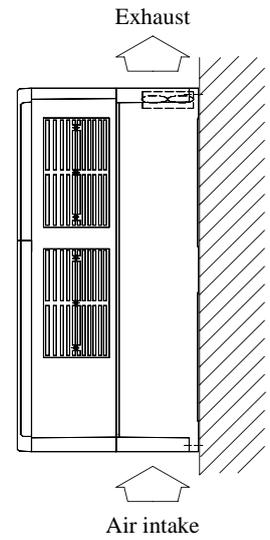
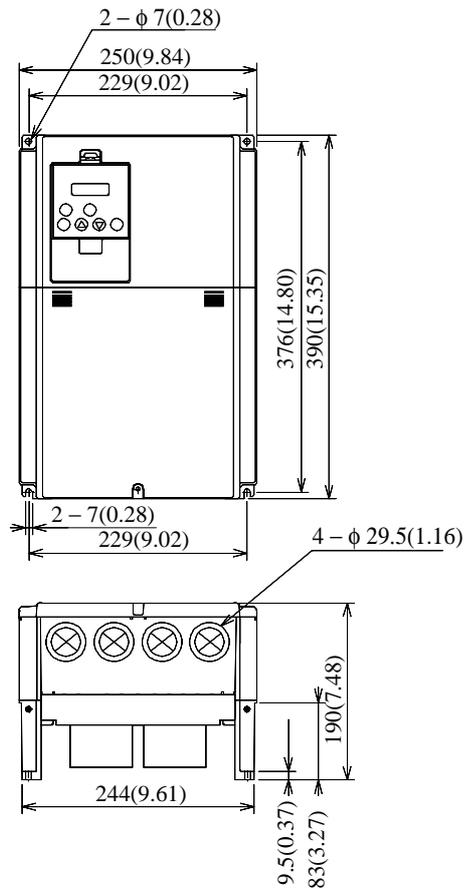
- Model  
 SJ300 -075LFU/HFE, HFU  
 -110LFU/HFE, HFU



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

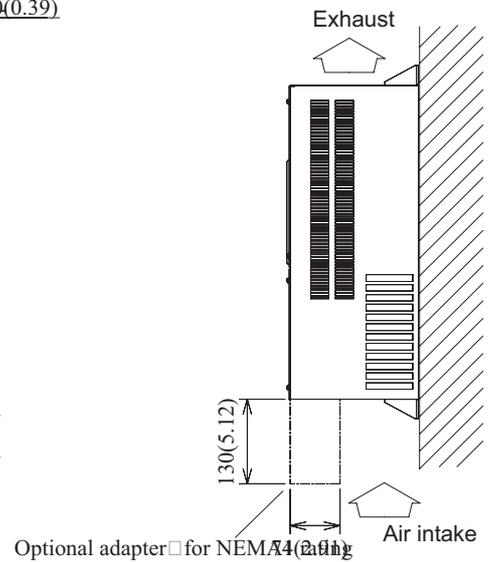
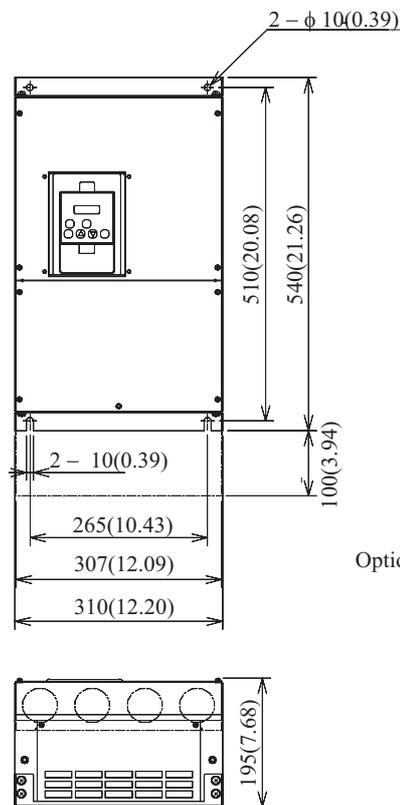
Dibujos dimensionales, continuación...

Model  
 SJ300 -150LFU/HFE, HFU  
 -185LFU/HFE, HFU  
 -220LFU/HFE, HFU



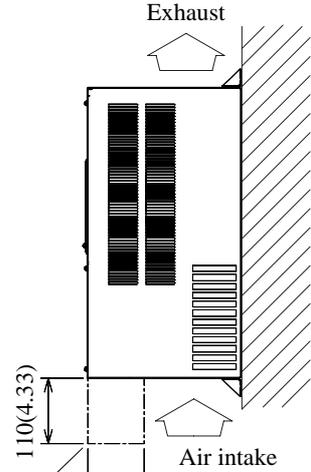
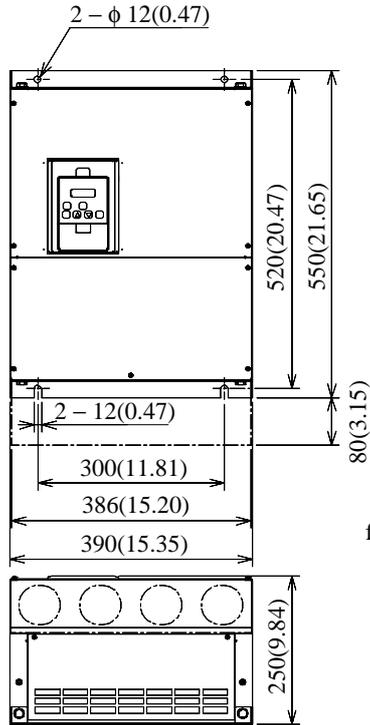
Montaje e  
 Instalación

Model  
 SJ300 -300LFU/HFE, HFU



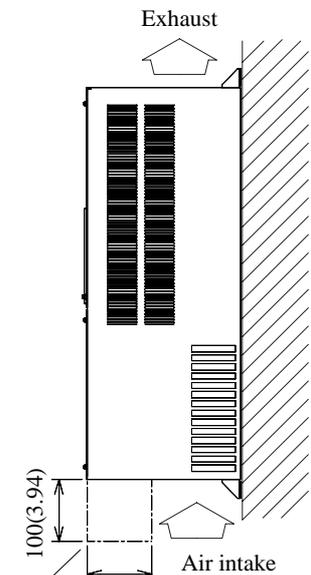
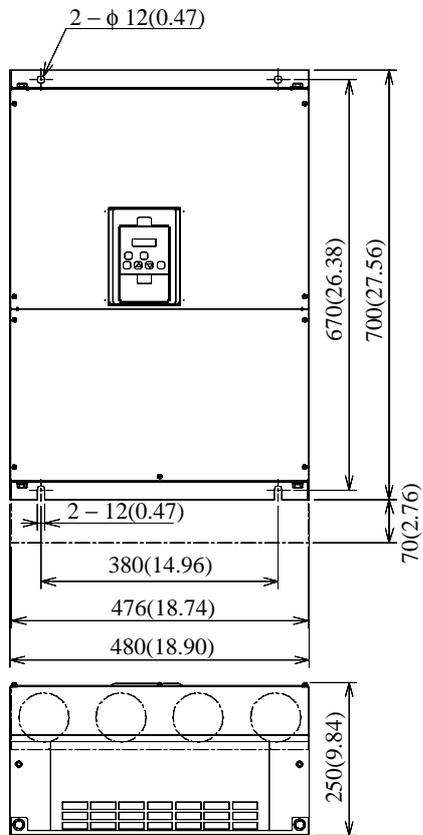
Dibujos dimensionales, continuación...

Model  
 SJ300 -370LFU/HFE, HFU  
 -450LFU/HFE, HFU  
 -550HFE, HFU



Optional adapter 90(3.54)  
 for NEMA1 rating

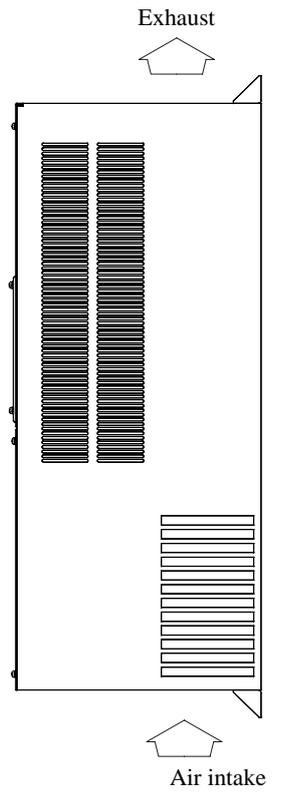
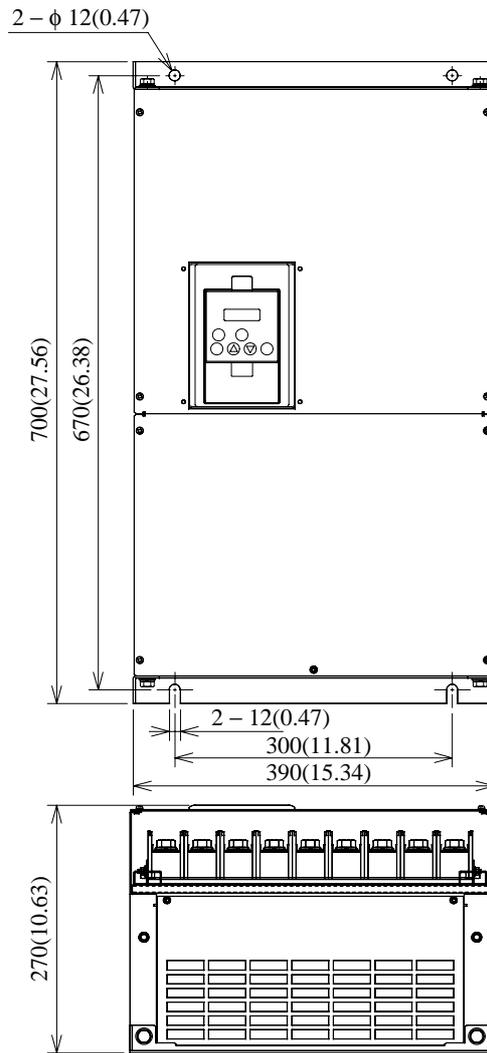
Model  
 SJ300 -550LFU



Optional adapter 104(4.09)  
 for NEMA1 rating

Dibujos dimensionales, continuación...

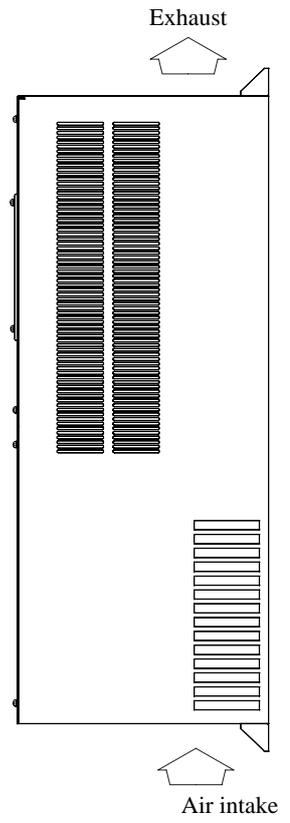
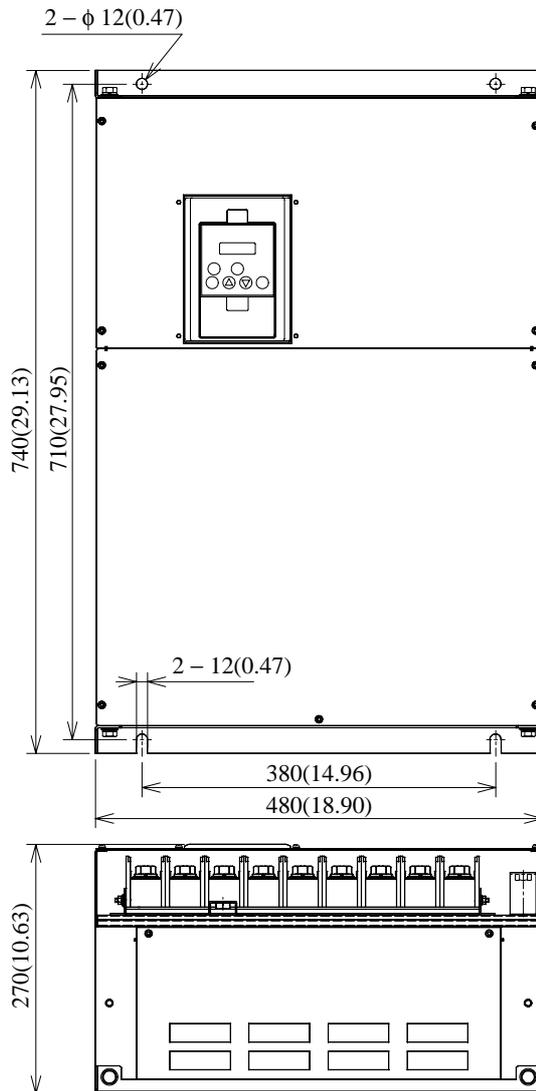
Model  
 SJ300 -750HFE, HFU  
 -900HFE, HFU



Montaje e  
 Instalación

Dibujos dimensionales, continuación...

Model  
 SJ300 -1100HFE, HFU  
 -1320HFE  
 -1500HFU



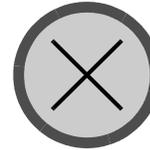
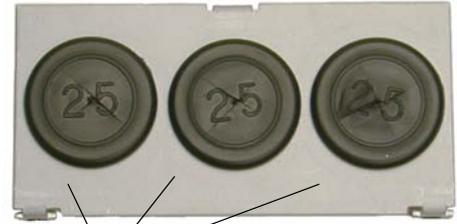
Montaje e  
 Instalación

5

**Preparación para el cableado**



**Paso 5:** Los cables entran/salen del inverter a través de la placa mostrada a la derecha. Los pasamuros de goma, tiene una membrana delgada que se corta fácilmente para pasar los cables. Para perforarlas 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.



Hacer los cortes según se muestra

**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 conductores de Cu (60/75°C)” o equivalente.



**ADVERTENCIA:** “Equipo del Tipo Abierto”. Para los modelos SJ300-750H a SJ300-1500H.



**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 10,000 amperes simétricos eficaces, máximo 240 V”. Para los modelos con sufijo L.



**ADVERTENCIA:** “Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de entregar más de 10,000 amperes simétricos eficaces, 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 deberá ser hecho sólo por personal calificado. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego.



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



**ALTA TENSION:** No cablear u operar un inverter que no esté montado de acuerdo a las instrucciones dadas en este manual. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o lesiones al personal.

## Determinación de Cables y Calibres 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 mm<sup>2</sup>). Asegurarse de usar cables con mallas para las señales.

Potencia de Motor		Inverters Modelos 200V	Cableado *1								
			Potencia *3				Conexión a tierra			Res. Frenado	
HP	kW		AWG	mm <sup>2</sup>	Fus. (UL-rango, clase J, 600V)	Inter. (GFI tipo) *2	AWG, rec.	AWG, UL	mm <sup>2</sup>	AWG	mm <sup>2</sup>
1/2	0.4	SJ300-004LFU	20	1.25	10A	5A	16	14	1.25	20	1.25
1	0.75	SJ300-007LFU	18	1.25	10A	10A	16	14	1.25	18	1.25
2	1.5	SJ300-015LFU	14	2	10A	15A	16	14	1.25	14	2
3	2.2	SJ300-022LFU	14	2	15A	20A	16	14	1.25	14	2
5	3.7	SJ300-037LFU	10	3.5	20A	30A	10	12	3.5	10	3.5
7.5	5.5	SJ300-055LFU	8	5.5	30A	50A	8	10	5.5	8	5.5
10	7.5	SJ300-075LFU	6	8	40A	60A	8	10	8	8	5.5
15	11	SJ300-110LFU	4	14	60A	75A	4	10	14	8	5.5
20	15	SJ300-150LFU	2	22	80A	100A	3	8	22	—	—
25	18.5	SJ300-185LFU	4    4	14    14	100A	100A	3	8	22	—	—
30	22	SJ300-220LFU	4    4	14    14	125A	150A	2	8	30	—	—
40	30	SJ300-300LFU	2    2	22    22	150A	200A	2	6	30	—	—
50	37	SJ300-370LFU	2    2	30    30	175A	225A	1/0	6	38	—	—
60	45	SJ300-450LFU	1    1 (75°C)	38    38	225A	225A	3/0	6	38	—	—
75	55	SJ300-550LFU	2/0    2/0	60    60	250A	350A	3/0	4	60	—	—

\* Ver notas de cableado en las siguientes páginas.

## Determinación de cables y Calibres de Fusibles, continuación...

Potencia de Motor		Inverters Modelos 400V	Cableado *1								
			Potencia *3				Conexión a tierra			Res. Frenado	
HP	kW		AWG	mm <sup>2</sup>	Fus. (UL-rango, clase J, 600V)	Inter.( GFI tipo) *2	AWG, rec.	AWG, UL	mm <sup>2</sup>	AWG	mm <sup>2</sup>
1	0.75	SJ300-007HFU/E	20	1.25	10A	5A	16	14	1.25	20	1.25
2	1.5	SJ300-015HFU/E	18	2	10A	10A	16	14	1.25	18	2
3	2.2	SJ300-022HFU/E	16	2	10A	10A	16	14	1.25	16	2
5	4.0	SJ300-040HFU/E	14	2	15A	15A	16	14	1.25	14	2
7.5	5.5	SJ300-055HFU/E	12	2	15A	30A	14	14	2	12	2
10	7.5	SJ300-075HFU/E	10	3.5	20A	30A	10	12	3.5	10	3.5
15	11	SJ300-110HFU/E	8	5.5	30A	50A	8	10	5.5	8	5.5
20	15	SJ300-150HFU/E	6	8	40A	60A	8	10	8	—	—
25	18.5	SJ300-185HFU/E	6	14	50A	60A	4	10	14	—	—
30	22	SJ300-220HFU/E	4	14	60A	75A	4	10	14	—	—
40	30	SJ300-300HFU/E	3	22	70A	100A	3	10	22	—	—
50	37	SJ300-370HFU/E	4    4	14    14	90A	100A	3	8	22	—	—
60	45	SJ300-450HFU/E	1 (75°C)	38	125A	150A	1	8	22	—	—
75	55	SJ300-550HFU/E	2    2	22    22	125A	175A	1	6	30	—	—
100	75	SJ300-750HFU/E	1    1 (75°C)	30    30	175A	225A	1/0	6	50	—	—
125	90	SJ300-900HFU/E	1    1 (75°C)	38    38	200A	225A	3/0	6	80	—	—
150	110	SJ300-1100HFU/E	1/0    1/0	50    50	250A	350A	3/0	4	80	—	—
175	132	SJ300-1320HFE	3/0    3/0	80    80	300A	350A	4/0	4	100	—	—
200	150	SJ300-1500HFU	3/0    3/0	80    80	300A	350A	4/0	4	100	—	—

**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).

## Dimensiones de Terminales y Pares de Apriete

Las siguientes tablas listan los tamaños de tornillos y pares de apriete recomendados para cada modelo de inverter SJ300 (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	Potencia de Motor		Inverters Clase 200V	Tamaño de tornillo	Conector cerrado *1		Par	
	HP	kW			(AWG-bulón)	(mm <sup>2</sup> -bulón)	ft-lbs	(N-m)
200V	1/2	0.4	SJ300-004LFU	M4	20-#10	1.25-4	1.1	1.5
	1	0.75	SJ300-007LFU	M4	20-#10	1.25-4	1.1	1.5
	2	1.5	SJ300-015LFU	M4	14-#10	2-4	1.1	1.5
	3	2.2	SJ300-022LFU	M4	14-#10	2-4	1.1	1.5
	5	3.7	SJ300-037LFU	M4	10-#10	3.5-4	1.1	1.5
	7.5	5.5	SJ300-055LFU	M5	8-#12	5.5-5	1.8	2.5
	10	7.5	SJ300-075LFU	M5	8-#12	8-5	1.8	2.5
	15	11	SJ300-110LFU	M6	4-1/4	14-6	3.6	4.9
	20	15	SJ300-150LFU	M6	2-1/4	22-6	3.6	4.9
	25	18.5	SJ300-185LFU	M6	4-1/4	14-6	3.6	4.9
	30	22	SJ300-220LFU	M8	4-5/16	14-8	6.5	8.8
	40	30	SJ300-300LFU	M8	2-5/16	22-8	6.5	8.8
	50	37	SJ300-370LFU	M8	1-5/16	30-8	6.5	8.8
	60	45	SJ300-450LFU	M10	1/0-1/2	38-10	10.1	13.7
75	55	SJ300-550LFU	M10	2/0-1/2	60-10	10.1	13.7	

**Nota 1:** Los conectores recomendados listados corresponden al tamaño de cable- formato del tornillo. Los tamaños de cables están en formato AWG o mm<sup>2</sup>. 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 tamaños de bulones son: 6 = 6M, 8 = 8M, 10 = 10M.



**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

mm<sup>2</sup> = milímetros cuadrados, una medida de sección transversal

## Dimensión de Terminales y especificaciones de pares, continuación...

Tensión de Entrada	Potencia de Motor		Inverters Clase 400V	Tamaño de tornillo	Conector cerrado *1		Par	
	HP	kW			(AWG-bulón)	(mm <sup>2</sup> -bulón)	ft-lbs	(N-m)
400V	1	0.75	SJ300-007HFU/E	M4	20-#10	1.25-4	1.1	1.5
	2	1.5	SJ300-015HFU/E	M4	14-#10	2-4	1.1	1.5
	3	2.2	SJ300-022HFU/E	M4	14-#10	2-4	1.1	1.5
	5	4.0	SJ300-040HFU/E	M4	14-#10	2-4	1.1	1.5
	7.5	5.5	SJ300-055HFU/E	M5	14-#12	2-5	1.8	2.5
	10	7.5	SJ300-075HFU/E	M5	10-#12	3.5-5	1.8	2.5
	15	11	SJ300-110HFU/E	M6	8-1/4	5.5-6	3.6	4.9
	20	15	SJ300-150HFU/E	M6	6-1/4	8-6	3.6	4.9
	25	18.5	SJ300-185HFU/E	M6	4-1/4	14-6	3.6	4.9
	30	22	SJ300-220HFU/E	M6	4-1/4	14-6	3.6	4.9
	40	30	SJ300-300HFU/E	M6	2-1/4	22-6	3.6	4.9
	50	37	SJ300-370HFU/E	M6	4-1/4	14-6	3.6	4.9
	60	45	SJ300-450HFU/E	M8	1/0-5/16	38-8	6.5	8.8
	75	55	SJ300-550HFU/E	M8	2-5/16	22-8	6.5	8.8
	100	75	SJ300-750HFU/E	M8	1-1/2	30-10	6.5	8.8
	125	90	SJ300-900HFU/E	M10	1/0-1/2	38-10	10.1	13.7
	150	110	SJ300-110HFU/E	M10	1/0-1/2	50-10	10.1	13.7
175	132	SJ300-1320HFE	M10	2/0-1/2	80-10	10.1	13.7	
200	150	SJ300-1500HFU	M10	2/0-1/2	80-10	10.1	13.7	

**Nota 1:** Los conectores recomendados listados corresponden al tamaño de cable- formato del tornillo. Los tamaños de cables están en formato AWG o mm<sup>2</sup>. 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.

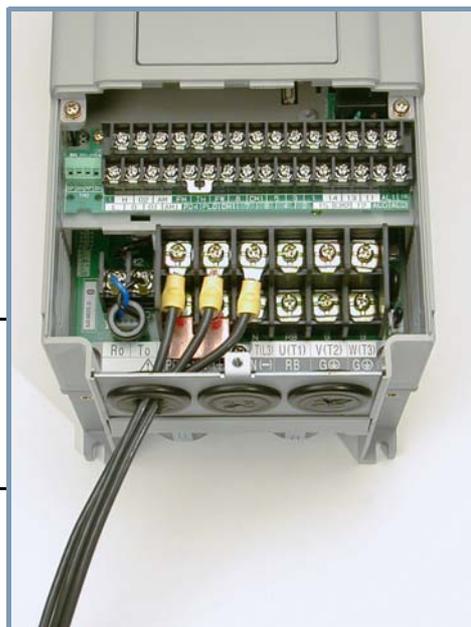
6

**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:** El ejemplo de la derecha muestra un inverter SJ300-037LFU. 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..

-004LFU, -007 to -055LFU/ HFE, HFU

<b>R</b> (L1)	<b>S</b> (L2)	<b>T</b> (L3)	<b>U</b> (T1)	<b>V</b> (T2)	<b>W</b> (T3)
<b>PD</b> (+1)	<b>P</b> (+)	<b>N</b> (-)	<b>RB</b> (RB)	$\perp$ (G)	$\perp$ (G)

<b>R<sub>0</sub></b> (R0)	<b>T<sub>0</sub></b> (T0)
------------------------------	------------------------------

Puente

-075LFU/HFE, HFU  
-110LFU/HFE, HFU

<b>R</b> (L1)	<b>S</b> (L2)	<b>T</b> (L3)	<b>U</b> (T1)	<b>V</b> (T2)	<b>W</b> (T3)
<b>PD</b> (+1)	<b>P</b> (+)	<b>N</b> (-)	<b>RB</b> (RB)	$\perp$ (G)	$\perp$ (G)

<b>R<sub>0</sub></b> (R0)	<b>T<sub>0</sub></b> (T0)
------------------------------	------------------------------

Puente

-150LFU, 185LFU, -300LFU, -370LFU,  
-150 to -550HFE, HFU

<b>R<sub>0</sub></b> (R0)	<b>T<sub>0</sub></b> (T0)
------------------------------	------------------------------

$\perp$ (G)	<b>R</b> (L1)	<b>S</b> (L2)	<b>T</b> (L3)	<b>PD</b> (+1)	<b>P</b> (+)	<b>N</b> (-)	<b>U</b> (T1)	<b>V</b> (T2)	<b>W</b> (T3)	$\perp$ (G)
----------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	----------------

Puente

-220LFU, -450LFU, -550LFU,  
-750 to -1100HFE, HFU  
-1320HFE, -1500HFU

<b>R<sub>0</sub></b> (R0)	<b>T<sub>0</sub></b> (T0)
------------------------------	------------------------------

<b>R</b> (L1)	<b>S</b> (L2)	<b>T</b> (L3)	<b>PD</b> (+1)	<b>P</b> (+)	<b>N</b> (-)	<b>U</b> (T1)	<b>V</b> (T2)	<b>W</b> (T3)
------------------	------------------	------------------	-------------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------

Puente

$\perp$ (G)
----------------

$\perp$ (G)
----------------



**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 en el inverter:

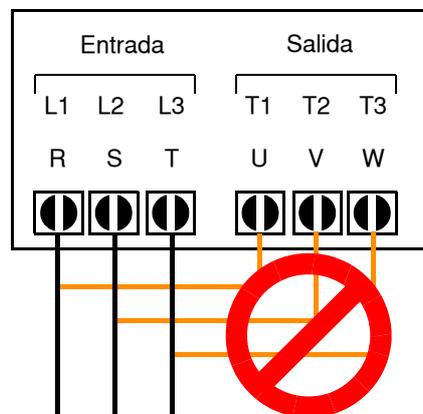
- Trifásica 200 a 240V 50/60Hz
- Trifásica 380 a 480V 50/60Hz



**PRECAUCION:** Asegurarse de no conectar alimentación trifásica a los inverters que son para alimentación monofásica. De otra forma, existe la posibilidad de dañar el inverter y peligro de fuego.



**PRECAUCION:** Asegurarse de no conectar la alimentación 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 eléctricas.



**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.



Alimen-  
tación

Conexión 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 inversores, recomendamos firmemente que primero complete el test de arranque sin agregar cableado adicional. Luego estará listo para setear los parámetros requeridos para operar con las entradas lógicas cubiertas en el Capítulo 4, Operaciones y Visualización.

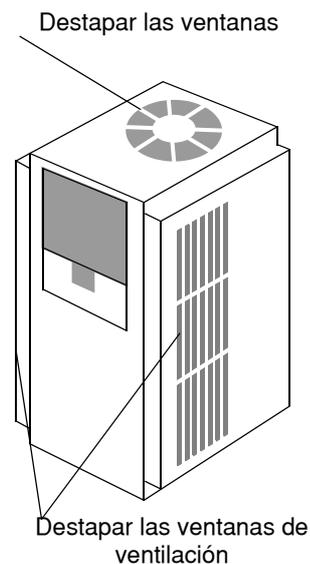


## Destapar las Ventilaciones



**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.



Destapar las ventanas de ventilación

# 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.




---

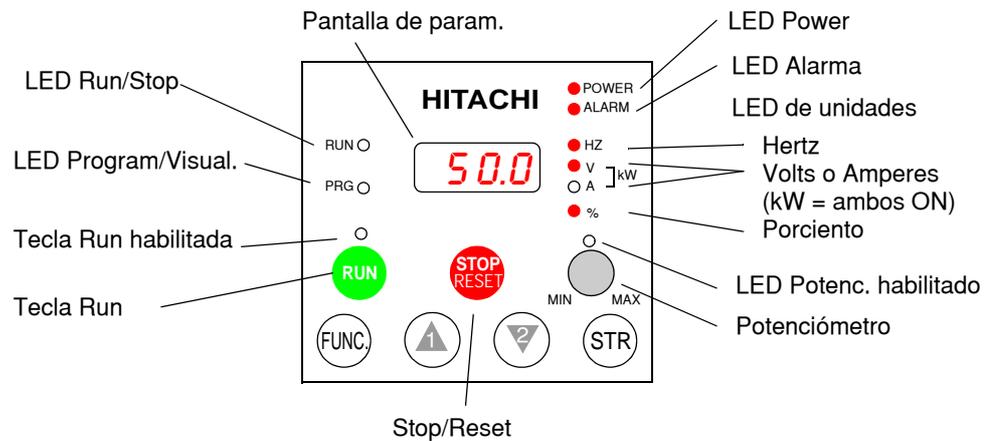
**NOTA:** Si el inverter ha sido previamente energizado o programado, los LEDs podrían mostrar otras indicaciones a las mencionadas. Si es necesario, inicializar el equipo a los parámetros por defecto. Ver “Retornando a los Ajustes por Defecto” en pág. 6–9.

---

# Uso del Panel Operador Frontal

## Introducción

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



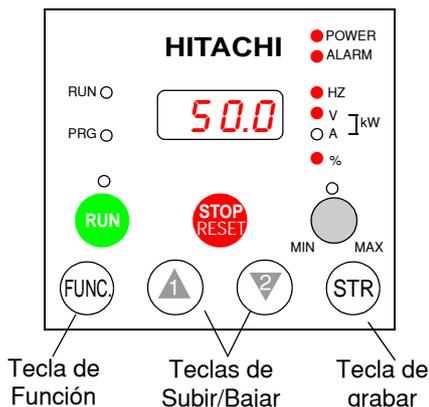
La pantalla se usa tanto en la programación como en la visualización de parámetros durante la operación. Muchas funciones son sólo aplicables durante la instalación inicial, mientras que otras son más útiles para mantenimiento o visualización.

## 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..

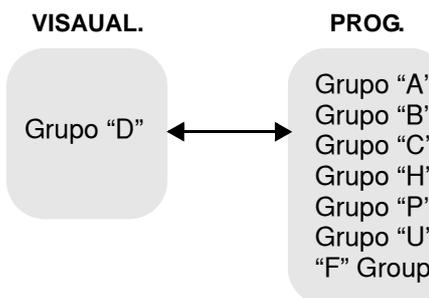
Función Grupo	Tipo (Categoría) de Función	Modo de Acceso	PGM LED Indicador
“D”	Funciones de Visualización	Visualización	 o 
“F”	Perfil de parámetros principales	Programa	
“A”	Funciones normales	Programa	
“B”	Funciones de ajuste fino	Programa	
“C”	Funciones de los terminales inteligentes	Programa	
“H”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

Por ejemplo, la función “A004” es el seteo 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 (  or  ) para la edición.



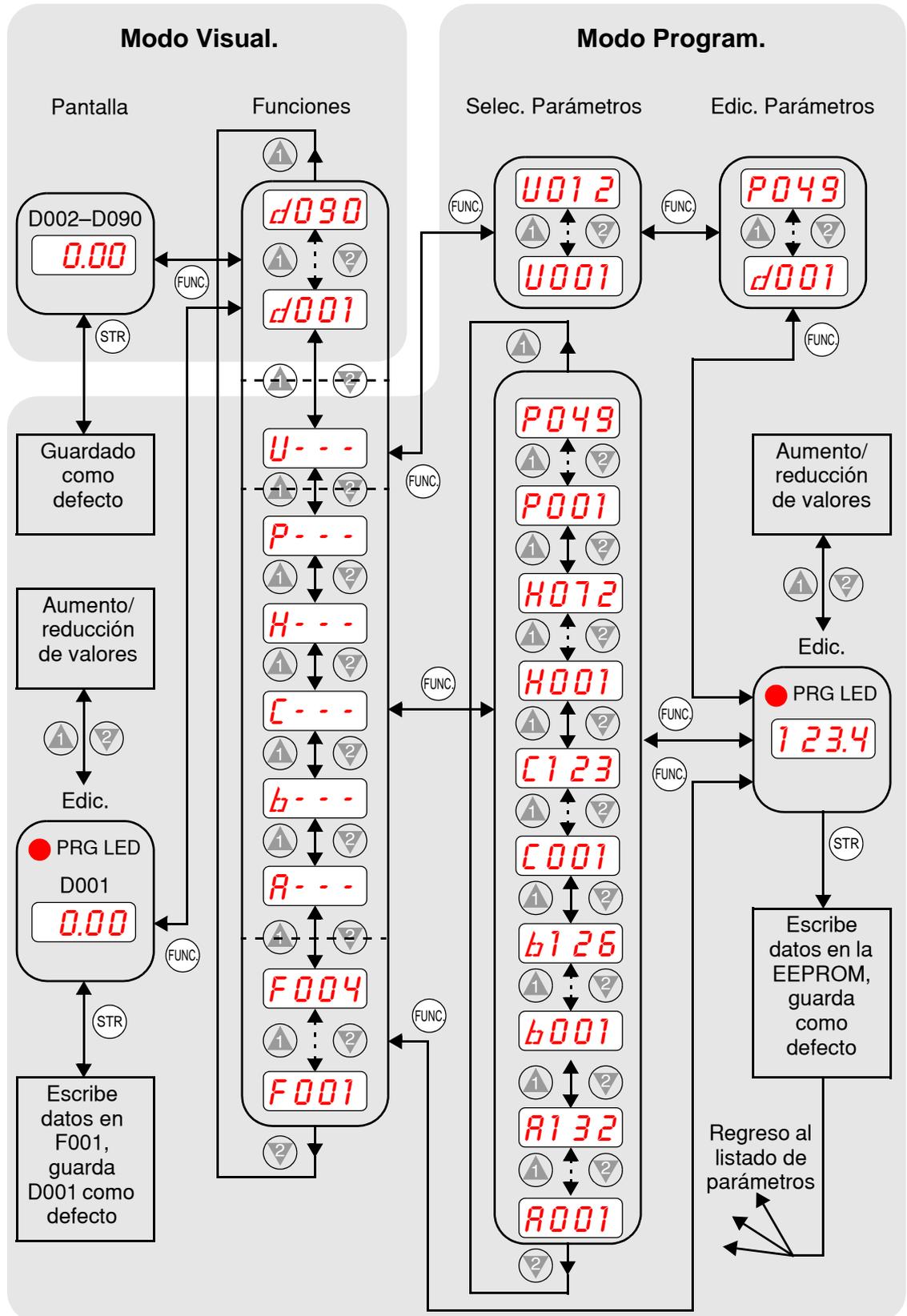
**NOTA:** El display de 7-segmentos muestra las letras “b” y “d”, significando lo mismo que las letras “B” y “D” usadas en el manual (por uniformidad con “A a F”)

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 código 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 SJ300 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 seteados son incorrectos, referirse “Retornando a los Ajustes por Defecto” en pág. 6-9.



**PRECAUCION:** Si va a operar el motor a frecuencias mayores a las seteadas 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 setear valores mayores a 50/60Hz a menos que el fabricante del motor lo apruebe.

Acción	Pantalla	Func./Parámetro
Presionar la tecla (FUNC).		Funciones de visualización
Presionar  o  hasta ->		Elegir el grupo “A”
Presionar la tecla (FUNC).		Elegir el primer parámetro de “A”
Presionar la tecla  dos veces.		Ajuste de la frecuencia base
Presionar la tecla (FUNC).	 or 	Valores por defecto s/versión US = 60 Hz, Europa = 50 Hz
Presionar la tecla  o  según se necesite.		Ajustar la acorde a su motor (su pantalla puede ser diferente)
Presionar la tecla (STR).		Almacena el parámetro 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.

**Elección del Potenciómetro para Comando de Velocidad** - La velocidad del motor puede ser controlada a través de las siguiente 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 reasume la acción desde la última de la tabla previa).

Acción	Pantalla	Func./Parámetros
Presionar la tecla  dos veces.		Ajuste del comando de velocidad
Presionar la tecla  .		0 = potenciómetro 1 = terminales de control (def.) 2 = teclado
Presionar la tecla  .		0 = potenciómetro (elegido)
Presionar la tecla  .		Almacena el parámetro y regresa al Grupo "A"

**Elección 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 reasume la acción desde la última de la tabla previa).

Acción	Pantalla	Func./Parámetros
Presionar la tecla  .		Fuente de comando de Run
Presionar la tecla  .		1 = control por terminales (def.) 2 = teclado
Presionar la tecla  .		2 = teclado (elegido)
Presionar la tecla  .		Almacena el parámetro y 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 seteado coincida con los polos de su motor. Muchos motores industriales son de 4 polos, correspondiendo al seteo 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	Func./Parámetros
Presionar la tecla  .		Grupo "A" elegido
Presionar la tecla  tres veces.		Grupo "H" elegido
Presionar la tecla  .		Elegir el primer parámetro de grupo "H"
Presionar la tecla  cinco veces.		Parámetro del número de polos
Presionar la tecla  .		2 = 2 polos 4 = 4 polos (defecto) 6 = 6 polos 8 = 8 polos
Presionar la tecla  o la tecla  según se necesite.		Ajustar el número de polos de acuerdo a su motor (su pantalla puede ser diferente)
Presionar la tecla  .		Almacena el parámetro y regresa al Grupo "H"

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

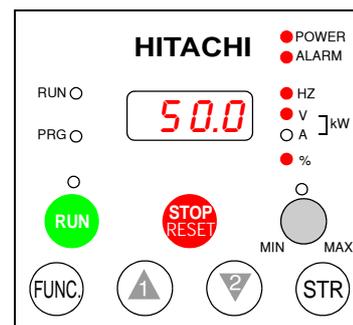


**IDEA:** Si se ha perdido en la ejecución de estos pasos, primero observe el estado del LED PRG. Luego estudie el "Mapa de Navegación del Teclado" en pág. 2-25 para determinar el estado actual de la pantalla. Mientras que no se presione la tecla STR, los cambios no serán grabados. Notar que el corte 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. 2-25.

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

Acción	Pantalla	Func./Parámetros
Presionar la tecla  .		Grupo “H” elegido
Presionar la tecla  .		Elegir frecuencia de salida
Presionar la tecla  .		Visualización de la frecuencia de salida

Cuando la función  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 “**EXX**”), ver “Visualización de Eventos de Disparo, Historia & Condiciones” en pág. 6-5 para su interpretación.

**Aceleración y Desaceleración** - El inverter SJ300 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 SJ300, 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 seteada (parámetro A004) por defecto es 50Hz o 60Hz (Europa y USA respectivamente).

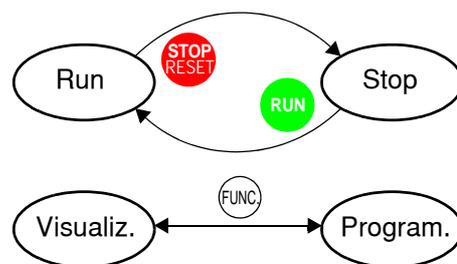
Ejemplo: Supongamos un motor de 4-polos y frecuencia nominal 60Hz. El inverter será configurado para 60Hz a fondo de escala. La siguiente fórmula calcula las RPM

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

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. 3-42).

### 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.

# Configuración de Parámetros



## 3

---

En Este Capítulo....	pag.
— Elección de un Dispositivo de Programación .....	2
— Uso del Teclado .....	3
— Grupo “D”: Funciones de Visualización .....	6
— Grupo “F”: Perfil de los Parámetros Principales .....	8
— Grupo “A”: Funciones Comunes .....	9
— Grupo “B”: Funciones de Ajuste Fino .....	29
— Grupo “C”: Funciones de Terminales Inteligentes .....	48
— Grupo “H”: Parámetros del Motor .....	63
— Grupo “P”: Funciones de la Tarjeta de Expansión .....	66
— Grupo “U”: Menú de Funciones del Usuario .....	68
— Códigos de Error de Programación .....	69

---

# 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 SJ300 tiene un algoritmo de auto ajuste de ciertos parámetros del motor.

## Introducción a los 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	

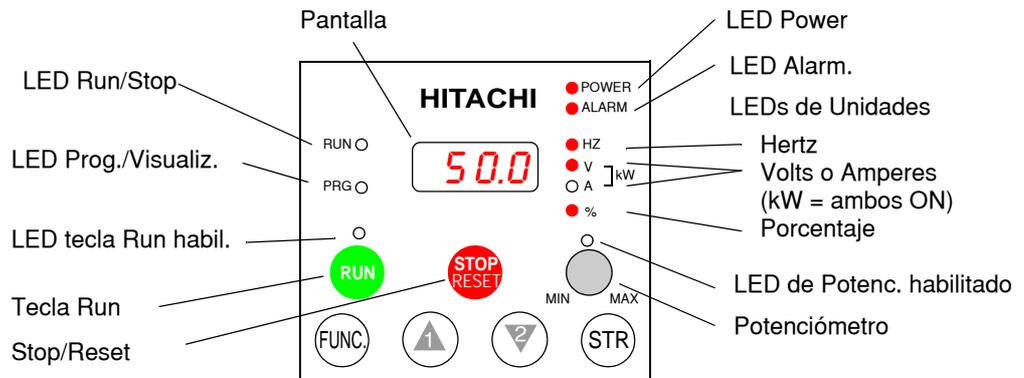


**IDEA:** Se encuentran disponibles otros teclados acordes a necesidades específicas como es el usado para el mercado de Aire Acondicionado. Por favor contáctese con su distribuidor Hitachi para más información.

## Uso del Teclado

### Panel Frontal

El panel frontal del inverter Serie SJ300 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..

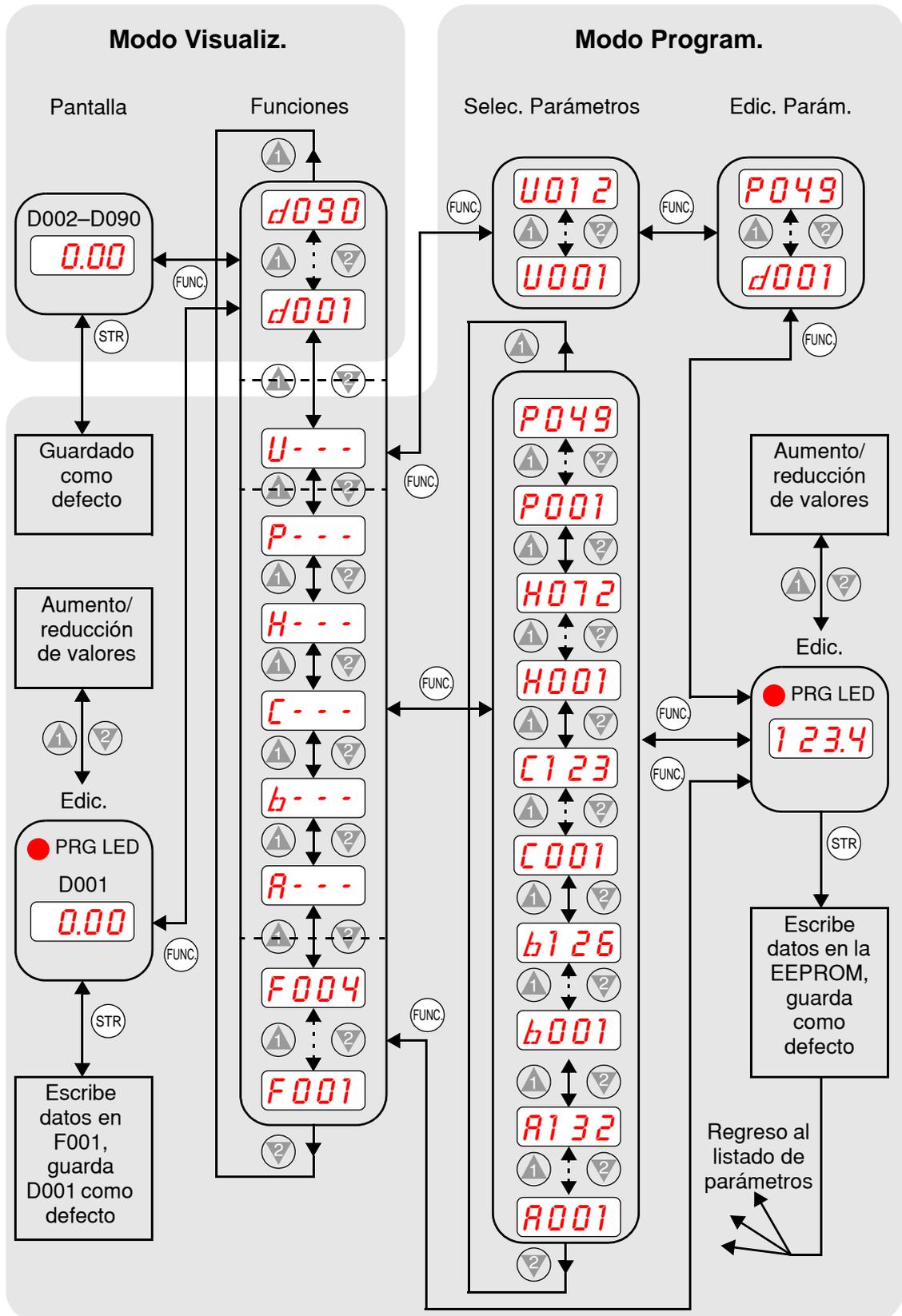


### Teclas y Leyendas Indicadoras

- **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

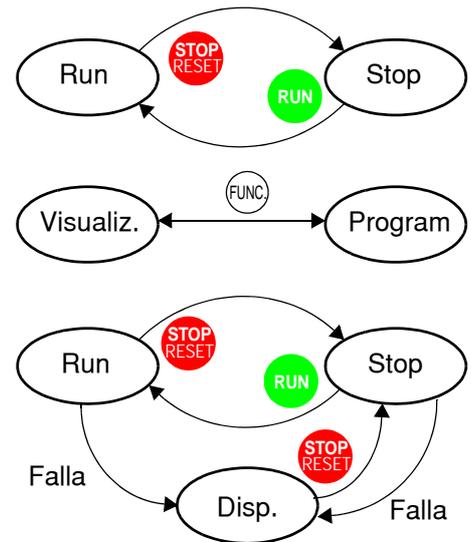


**NOTA:** El display de 7-segmentos muestra las letras “b” y “d”, pero su significado es el mismo que el de las letras “B” y “D” del manual (para uniformidad con “A a F”).

### 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>Edic. Modo Run B A</b>	
	x v	

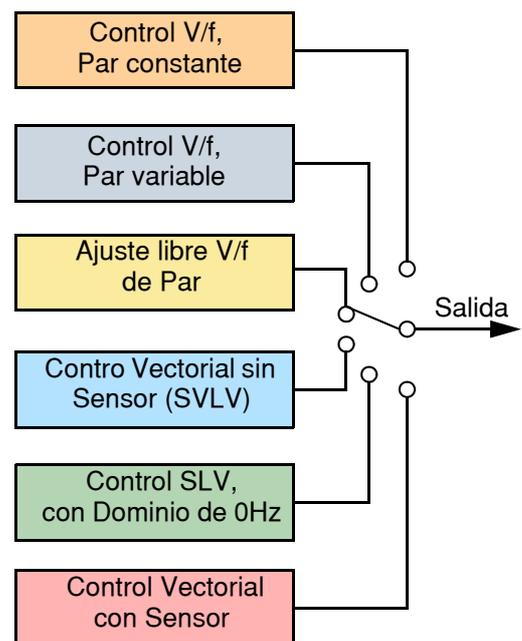
- B: nivel bajo de acceso en Run (indicado por la marca izquierda)
- A: nivel alto de acceso en Run (indicado por la marca derecha)

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 “Bloqueo de Software” en pág. 3-37.

### Algoritmos de Control

El programa de control del motor en el inverter SJ300 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 seteo de otros parámetros (ver “Algoritmos de Control de Par” en pág. 3-14). Por eso, elegir primero el más adecuado a su aplicación.

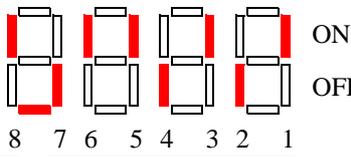
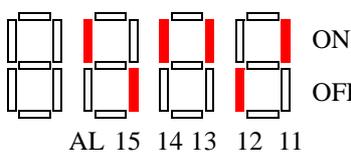
#### Algoritmos de Control



## 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.

Función "D"			Edic. Modo Run	Rango y Unidades	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción			
D001	Visualización de la frecuencia de salida	Lee la frecuencia de salida al motor en tiempo real, desde 0.0 a 400.0 Hz	—	0.0 a 400.0 Hz	FM 0000.00Hz
D002	Visualización de la corriente de salida	Muestra la frecuencia de salida al motor filtrada (constante interna de filtrado 100 ms)	—	A	Iout 0000.0A
D003	Visualización del sentido de giro	Tres indicaciones diferentes: "F". Directa (Forward) "o". Parada (Stop) "r" Reversa (Reverse)	—	—	Dir STOP
D004	Visualización de la Variable de Proceso (PV), para el control PID	Muestra la variable de proceso afectada por el factor A75 para el control PID	—	—	PID-FB 0000.00%
D005	Estado de los terminales inteligentes de entrada	Muestra el estado de conexión o no, de los terminales de entrada:   FW Número de Terminal	—	—	IN-TM LLLLLLLLLL
D006	Estado de los terminales inteligentes de salida	Muestra el estado de conexión o no, de los terminales de salida:   AL 15 14 13 12 11 Número de Terminal	—	—	OUT-TM LLLLLL
D007	Visualización de la frecuencia de salida afectada por un factor de escala	Visualiza la frecuencia de salida afectada por B86. 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	F-CNV 000000.00
D012	Visualización del par	Valor estimado del par a la salida, rango: -300.0 a +300.0%	—	%	TRQ +000%
D013	Visualización de la tensión de salida	Tensión de salida al motor, rango: 0.0 a 600.0V	—	VAC	Vout 000.0V

Función "D"			Edic. Modo Run	Rango y Unidades	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción			
D014	Visualización de la Potencia	0.0 a 999.9	—	kW	Power 000.0kW
D016	Visualización del tiempo acumulado de RUN	Muestra el tiempo total que el inverter estuvo comandando al motor en horas. Rango: 0 a 9999 / 1000 a 9999/ 100 a 999 (10,000 a 99,900) hs.	—	horas	RUN 00000000hr
D017	Tiempo acumulado de alimentación	Muestra el tiempo total que el inverter estuvo alimentado en horas. Rango: 0 a 9999 / 100.0 a 999.9 / 1000 a 9999 / 100 a 999 hrs.	—	horas	ON 00000000hr

### Visualización de los Eventos de Disparo y su Historia

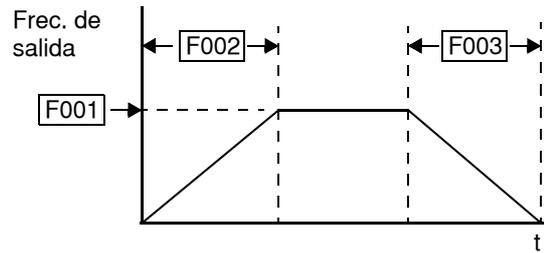
La visualización de los eventos de disparo y su historia se hace en forma cíclica usando el teclado. Ver "Visualización de Eventos de Disparo, Historia & Condiciones" en pág. 6-5 para más detalles.

Los errores de programación empiezan con el caracter especial **H**. Ver "Códigos de Error de Programación" en pág. 3-69 para más información.

Función "D"			Edic. Modo Run B A	Rango y unidades	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción			
D080	Conteo de disparos	Número de eventos	—	—	ERR COUNT 00000
D081 a D086	Visualización de errores 1 a 6	Muestra la información de los eventos de disparo	—	—	(Trip event type)
D090	Visualización de los errores de programación	Muestra los errores en la programación	—	—	XXXX

## 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 al presionar la tecla Run está dado por la función (F004). Este seteo se aplica a cualquier perfil de motor (1ro, 2do, o 3er).

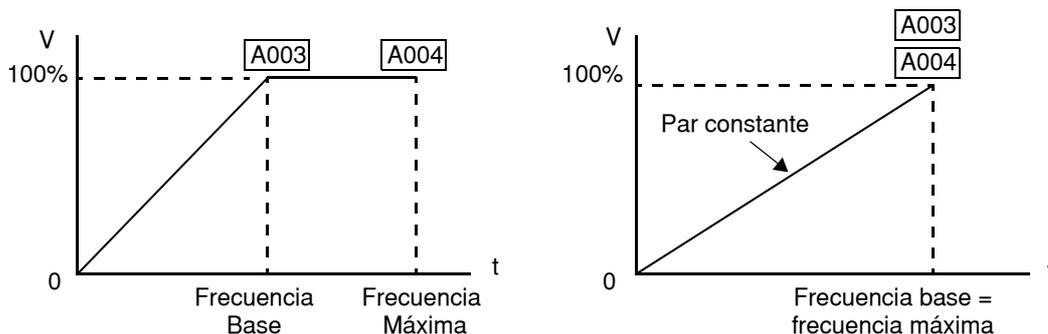
Función "F"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
F001	Ajuste de la frecuencia de salida	Velocidad a que se desea que funcione el motor (a velocidad constante) Rango: 0 a 400 Hz	v v	0.00	0.00	0.00	Hz	>F001 SET-Freq. TM 0000.00Hz 2FS 0000.00Hz 3FS 0000.00Hz TM 0000.00Hz JG 0000.00Hz 1S 0000.00Hz 15S 0000.00Hz OP1 0000.00Hz OP2 0000.00Hz RS485 0000.00Hz
F002	Ajuste del tiempo de aceleración (1)	Tiempo de aceleración normal Rango: 0.01 a 3600 seg.	v v	30.0	30.0	30.0	seg.	>F002 ACCEL TIME1 0030.00s
F202	Ajuste del tiempo de aceleración (1), 2do motor	Tiempo de aceleración normal, 2do motor Rango: 0.01 a 3600 seg.	v v	30.0	30.0	30.0	seg.	>F202 2ACCEL TIME1 0030.00s
F302	Ajuste del tiempo de aceleración (1), 3er motor	Tiempo de aceleración normal, 3er motor Rango: 0.01 a 3600 seg.	v v	30.0	30.0	30.0	seg.	>F302 3ACCEL TIME1 0030.00s
F003	Ajuste del tiempo de desaceleración (1)	Tiempo de desaceleración normal Rango: 0.01 a 3600 seg.	v v	30.0	30.0	30.0	seg.	>F003 DECEL TIME1 0030.00s
F203	Ajuste del tiempo de desaceleración (1), 2do motor	Tiempo de desaceleración normal, 2do motor Rango: 0.01 a 3600 seg.	v v	30.0	30.0	30.0	seg.	>F203 2DECEL TIME1 0030.00s
F303	Ajuste del tiempo de desaceleración (1), 3er motor	Tiempo de desaceleración normal, 3er motor Rango: 0.01 a 3600 seg.	v v	30.0	30.0	30.0	seg.	>F303 3DECEL TIME1 0030.00s
F004	Sentido de giro en tecla Run	Dos opciones, códigos: 00 Directa "Forward" 01 Reversa "Reverse"	x x	00	00	00	—	>F004 DIG-RUN SELECT FW

# 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. Si se desea que el motor opere 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. 4-73.

Configuración de Parámetros

Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A001	Elección de la fuente de ajuste de frecuencia	Seis opciones; códigos: 00 Potenc. del teclado 01 Terminales de control 02 Ajuste a través de F001 03 Puerto serie RS485 04 Tarjeta de expansión #1 05 Tarjeta de expansión #2	x x	01	01	02	—	>A001 F-SET SELECT TRM
A002	Elección de la fuente de comando de Run	Cinco opciones; códigos: 01 Terminal de entrada [FW] o [RV] (asignable) 02 Tecla Run del operador digital 03 Puerto serie RS485 04 Tarjeta de expansión #1 05 Tarjeta de expansión #2	x x	01	01	02	—	>A002 F/R SELECT TRM
A003	Ajuste de la frecuencia base	Ajustable desde 30 Hz a la frecuencia máxima	x x	50.	60.	60.	Hz	>A003 F-BASE F 0060Hz
A203	Ajuste de la frecuencia base, 2do motor	Ajustable desde 30 Hz a la frecuencia máxima	x x	50.	60.	60.	Hz	>A203 2F-BASE F 0060Hz

Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A303	Ajuste de la frecuencia base, 3er motor	Ajustable desde 30 Hz a la frecuencia máxima	x x	50.	60.	60.	Hz	>A303 3F-BASE F 0060Hz
A004	Ajuste de la frecuencia máxima	Ajustable desde 30 Hz a 400 Hz	x x	50.	60.	60.	Hz	>A004 F-max F 0060Hz
A204	Ajuste de la frecuencia máxima, 2do motor	Ajustable desde 30 Hz a 400 Hz	x x	50.	60.	60.	Hz	>A204 2F-max F 0060Hz
A304	Ajuste de la frecuencia máxima, 3er motor	Ajustable desde 30 Hz a 400 Hz	x x	50.	60.	60.	Hz	>A304 3F-max F 0060Hz

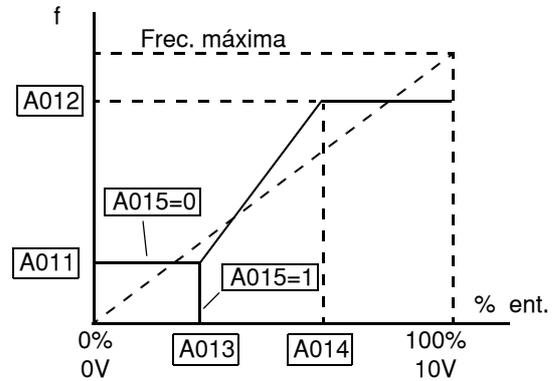


**NOTA:** La frecuencia base debe ser menor o igual a la frecuencia máxima (asegurarse que  $A003 \leq A004$ ).

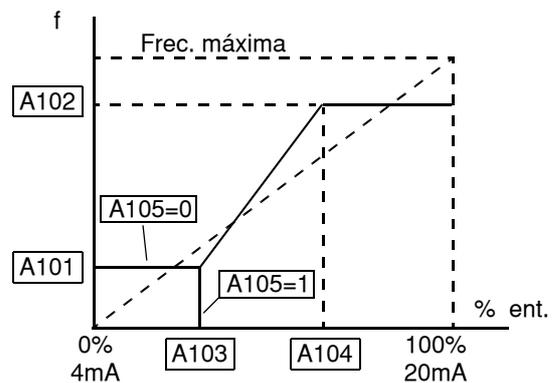
## Ajuste de las Entradas Analógicas

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.

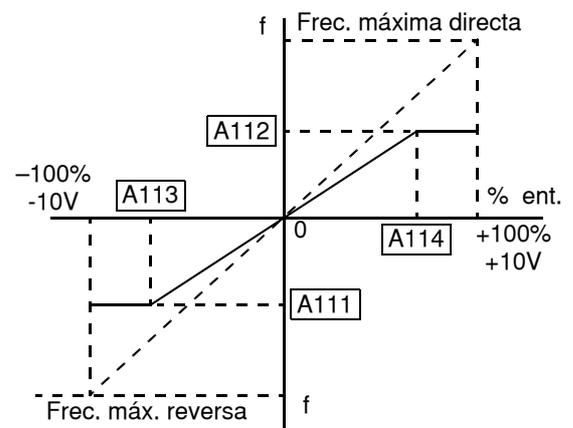
**Ajuste de la característica [O-L]** – En el gráfico de la derecha, A013 y A014 seleccionan la porción activa del rango de la tensión de entrada. Los parámetros A011 y A012 seleccionan la frecuencia de inicio y finalización del rango de salida convertido, respectivamente. Juntos, estos cuatro parámetros 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.



Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A005	Selector [AT]	Dos opciones; códigos: 00 elección entre [O] y [OI] por medio de [AT] 01 elección entre [O] y [O2] a través de [AT]	x x	00	00	00	—	>A005 AT SELECT 0/OI
A006	Selector [O2]	Tres opciones; códigos: 00 No suma [O2] y [OI] 01 Suma [O2] + [OI], no es posible la suma negativa 02 Suma [O2] + [OI], neg. referencia negativa de velocidad	x x	00	00	00	—	>A006 O2 SELECT O2
A011	[O]–[L] inicio del rango activo de frecuencia	Punto de inicio de la frecuen- cia de salida correspondiente a la señal de entrada, rango: de 0.0 a 400.	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>A011 INPUT-0 EXS 0000.00Hz
A012	[O]–[L] final del rango activo de frecuencia	Punto final de la frecuencia de salida correspondiente a la señal de entrada, rango: de 0.0 a 400.	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>A012 INPUT-0 EXE 0000.00Hz
A013	[O]–[L] inicio del rango activo de tensión	Punto de inicio para el rango activo de la señal de entrada, rango: de 0. a 100%	x v	0.	0.	0.	%	>A013 INPUT-0 EXXS 000%
A014	[O]–[L] fin del rango activo de tensión	Punto final para el rango de la señal de entrada, rango: de 0. a 100.%	x v	100.	100.	100.	%	>A014 INPUT-0 EXXE 100%
A015	[O]–[L] habilitación de la frecuencia de inicio	Dos opciones; código: 00 respeta el valor de A011 01 respeta 0 Hz	x v	01	01	01	—	>A015 INPUT-0 LEVEL 0Hz
A016	Cte. de tiempo del filtro exterior de frecuencia	Rango n = 1 a 30, donde n = número de muestras promedio	x v	8.	8.	8.	Mues tras	>A016 INPUT F-SAMP 08

### Ajuste de Multi Velocidades y Frecuencia de Impulso

El inverter SJ300 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.

Función “A”			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A019	Selección de la operación de Multi-velocidad	Dos opciones; códigos: 00 Binario; hasta 16-estados usando 4 terminales inteligentes 01 Un sólo bit; hasta 8 estados usando 7 terminales inteligentes.	x x	00	00	00	—	>A019 SPEED SELECT BINARY
A020	Ajuste de la primera velocidad	Define la primera velocidad múltiple, rango: 0 a 360 Hz A020 = Veloc. (1er motor)	v v	0.00	0.00	0.00	Hz	>A020 SPEED FS 0000.00Hz
A220	Ajuste de la primera velocidad, 2do motor	Define la primera velocidad múltiple para el 2do motor, rango: 0 a 360 Hz A220 = Veloc. 1 (2do motor)	v v	0.00	0.00	0.00	Hz	>A220 SPEED 2FS 0000.00Hz
A320	Ajuste de la primera velocidad, 3er motor	Define la primera velocidad múltiple para el 3er motor, rango: 0 a 360 Hz A320 = Veloc.1 (3er motor)	v v	0.00	0.00	0.00	Hz	>A320 SPEED 3FS 0000.00Hz
A021 a A035	Ajuste de las multi velocidades (para dos motores)	Define 15 velocidades más, rango: 0 a 360 Hz. A021 = Velocidad 2... A035 = Velocidad 16	v v	0.00	0.00	0.00	Hz	>A021 SPEED 01S 0000.00Hz
A038	Ajuste de la frecuencia de impulso	Define velocidad impulso, rango: 0.5 a 9.99 Hz	v v	1.00	1.00	1.00	Hz	>A038 Jogging F 01.00Hz
A039	Ajuste del modo de parada del impulso	Define la parada luego del impulso; 6 opciones: 00 Giro libre, impulso deshabilitado en run 01 Desaceleración controlada, impulso deshabilitado en run 02 Para por CC, impulso deshabilitado en run 03 Parada libre, impulso siempre habilitado 04 Desaceleración controlada, impulso siempre habilitado 05 Parada por CC, impulso siempre habilitado	x v	00	00	00	—	>A039 Jogging Mode FRS

Configuración de Parámetros

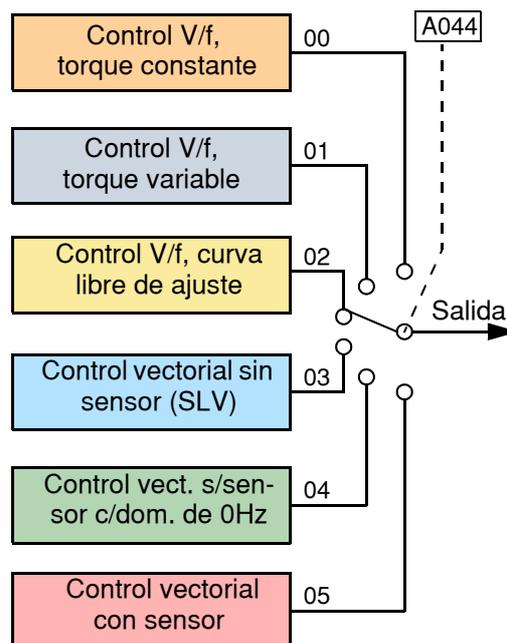
## Algoritmos de Control de Par

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).

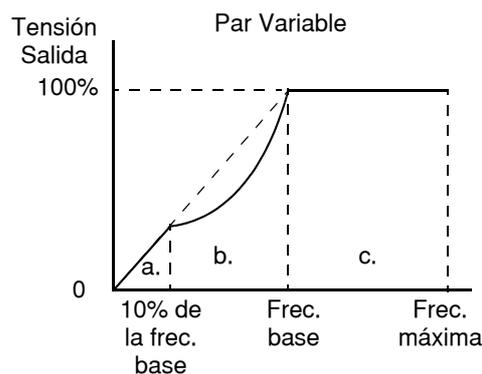
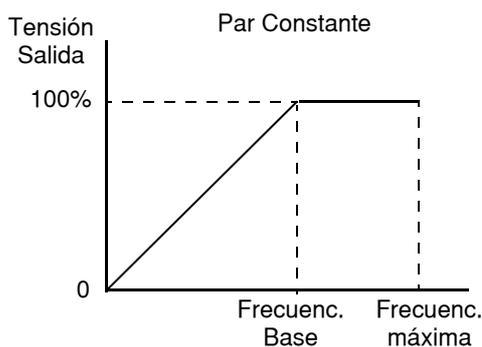
Revisar las descripciones siguientes, lo ayudará a elegir el mejor algoritmo de control para su aplicación.

- 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. 4-68) para obtener la prestación óptima.
- El control vectorial sin sensor 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 apropiadamente esta función.
- El control vectorial con sensor requiere una tarjeta de expansión SJ-FB y realimentación por encoder ubicado en el eje del motor. Este método se emplea cuando se requiere precisión en velocidad/posición.

### Algoritmos de Control de Par



**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..



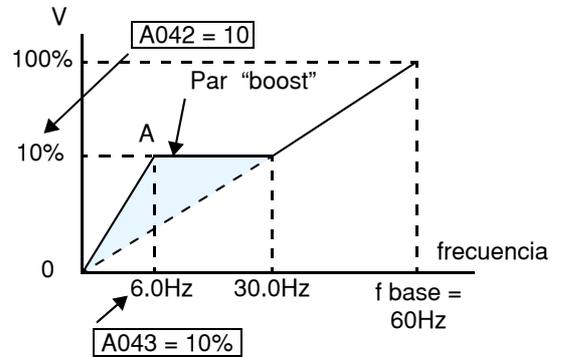
El gráfico arriba a la derecha, muestra la característica general del par variable. La curva puede ser mejor descrita en tres secciones, como sigue:

- El rango de 0Hz a 10% de la frec. base es la característica de par constante. Por ejemplo, a frecuencia base de 60Hz la característica de par constante es hasta 6Hz.
- El rango de 10% a la frecuencia base es la característica de par reducido.

- c. 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 Par “Boost”** – Los algoritmos de par Constante y Variable admiten un ajuste “boost”. Cuando la carga del motor tiene mucha inercia o fricción, puede ser necesario incrementar la característica de par 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 (par 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).

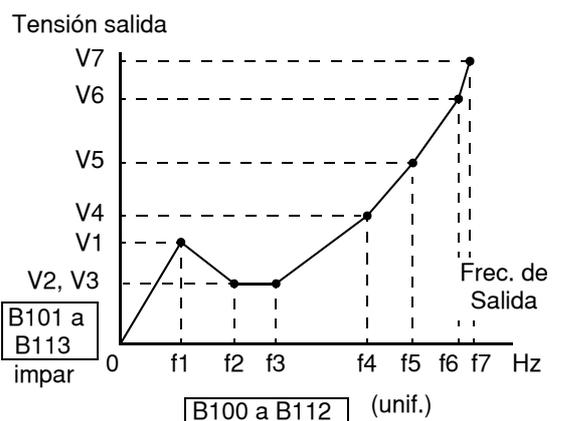


**NOTA:** El parámetro de estabilización del motor H006 es efectivo a par constante (A044=00) y a par variable (A044=01).

**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 el gráfico V/f. Esto proporciona un camino para definir multi segmentos de la curva V/f que mejoran su aplicación.

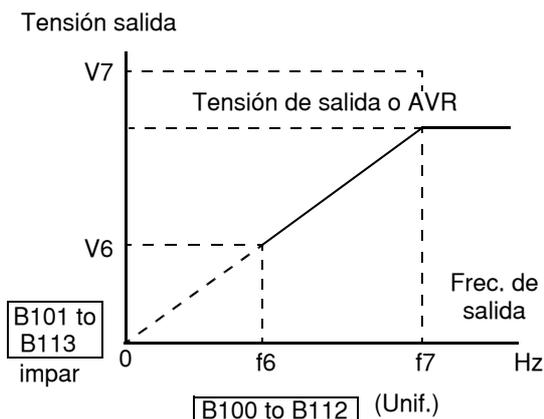
Las frecuencias ajustadas requieren ser  $F1 \leq F2 \leq F3 \leq F4 \leq F5 \leq F6 \leq F7$ ; sus valores deben tener este orden ascendente. No obstante las tensiones V1 a V7 pueden incrementarse o decrementarse unas a otras. El ejemplo a la derecha muestra una definición completa de una curva de acuerdo 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. 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 “Ajuste de Constantes para Control Vectorial” en pág. 4–66.



**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 par.

Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A041	Selección del ajuste manual de par "boost"	Dos opciones: 00 Ajuste manual de par 01 Ajuste automático de par	x x	00	00	00	—	>A041 V-Boost Mode MANUAL
A241	Selección del ajuste manual de par "boost", 2do. motor	Dos opciones, 2do. motor: 00 Ajuste manual de par 01 Ajuste automático de par	x x	00	00	00	—	>A241 2V-Boost Mode MANUAL

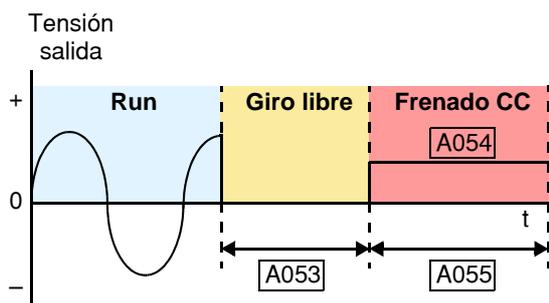
Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A042	Ajuste manual del valor de par	El ajuste del par de arranque puede ser hecho entre 0 y 20% de la curva normal V/f, desde 0 a 1/2 de la frecuencia base	v v	1.0	1.0	1.0	—	>A042 V-Boost Code 01.0%
A242	Ajuste manual del valor de par, 2do motor	El ajuste del par de arranque puede ser hecho entre 0 y 20% de la curva normal V/f, desde 0 a 1/2 de la frecuencia base	v v	1.0	1.0	1.0	—	>A242 2V-Boost Code 01.0%
A342	Ajuste manual del valor de par, 3er motor	El ajuste del par de arranque puede ser hecho entre 0 y 20% de la curva normal V/f, desde 0 a 1/2 de la frecuencia base	v v	1.0	1.0	1.0	—	>A342 3V-Boost Code 01.0%
A043	Frecuencia del ajuste manual de par	Ajusta la frecuencia del punto de quiebre A en el gráfico (arriba en la página previa) de par	v v	5.0	5.0	5.0	%	>A043 V-Boost F 05.0%
A243	Frecuencia del ajuste manual de par, 2do motor	Ajusta la frecuencia del punto de quiebre A en el gráfico (arriba en la página previa) de par	v v	5.0	5.0	5.0	%	>A243 2V-Boost F 05.0%
A343	Frecuencia del ajuste manual de par, 3er motor	Ajusta la frecuencia del punto de quiebre A en el gráfico (arriba en la página previa) de par	v v	5.0	5.0	5.0	%	>A343 3V-Boost F 05.0%
A044	Selección de la curva característica V/f, 1er motor	Seis modos de control: 00 V/f par constante 01 V/f par variable 02 V/f ajuste libre 03 Control SLV 04 Control SLV c/dom. 0Hz 05 Control Vect. con sensor	x x	00	00	00	—	>A044 Control 1st VC
A244	Selección de la curva característica V/f, 2do motor	Seis modos de control: 00 V/f par constante 01 V/f par variable 02 V/f ajuste libre 03 Control SLV 04 Control SLV c/dom. 0Hz 05 Control Vect. con sensor	x x	00	00	00	—	>A244 2Control 2nd VC
A344	Selección de la curva característica V/f, 3er motor	Seis modos de control: 00 V/f par constante 01 V/f par variable 02 V/f ajuste libre 03 Control SLV 04 Control SLV c/dom. 0Hz 05 Control Vect. con sensor	x x	00	00	00	—	>A344 3Control 3rd VC
A045	Ajuste de ganancia V/f	Ajusta la ganancia de tensión del inverter desde 20 a 100%	v v	100.	100.	100.	%	>A045 V-Gain Gain 100%

Configuración de Parámetros

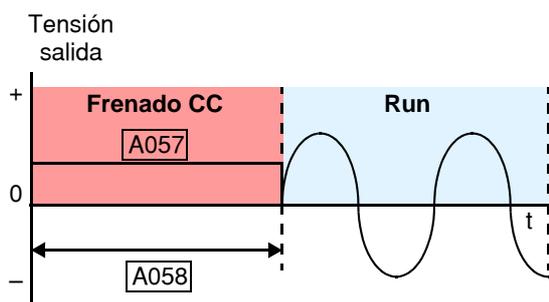
## Ajuste del Frenado por CC

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:

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

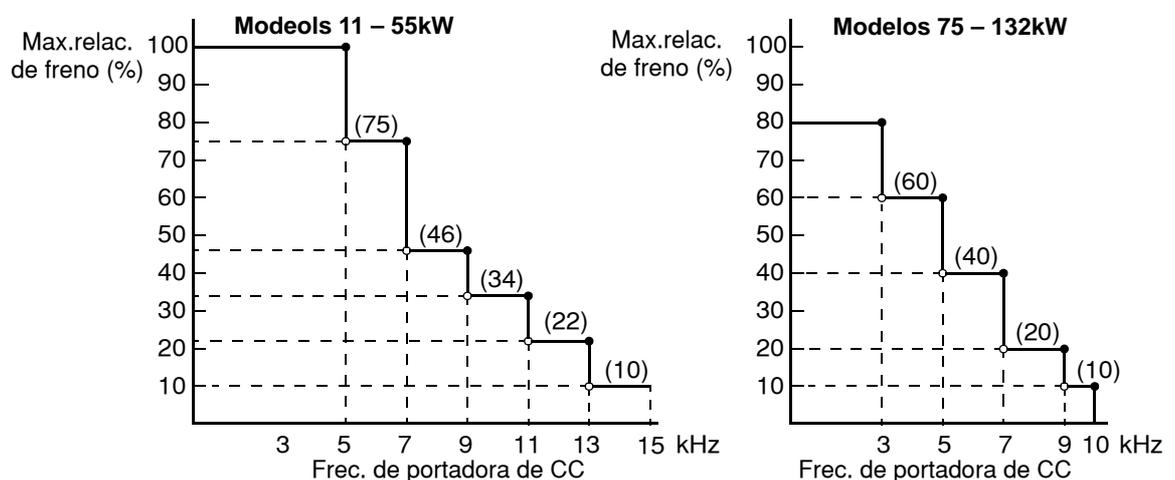
1. **Frenado interno de CC** – Ajustar A051=01. El inverter automáticamente aplica CC según se haya configurado (durante la parada, el arranque o ambos).
2. **Frenado externo de CC** – Configurar uno de los terminales de entrada con el código 7 [DB] (ver “Señal Externa de Inyección de CC” en pág. 4-18 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 aplican. 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. 4-29). También consultar con el fabricante del motor acerca del ciclo de actividad al aplicar CC.

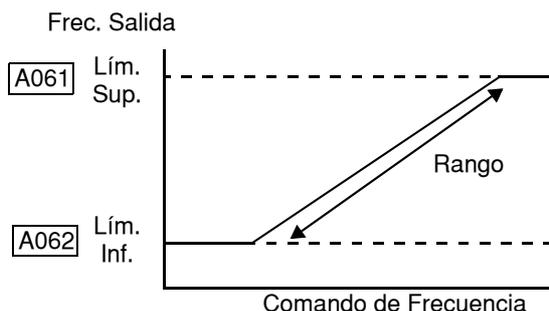
Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A051	Habilitación de Frenado por CC	Dos opciones: 00 Desahabilitado 01 Habilitado	x v	00	00	00	—	>A051 DCB Mode OFF
A052	Frecuencia de aplicación	Frecuencia a la que se activa la inyección de CC en desaceleración. Rango: 0.00 a 60.00 Hz	x v	0.50	0.50	0.50	Hz	>A052 DCB F 00.50Hz
A053	Tiempo de espera a la aplicación de CC	Tiempo de espera a la aplicación de CC ya sea por frecuencia interna o por señal [DB]. Rango: 0.0 a 5.0 segundos	x v	0.0	0.0	0.0	sec.	>A053 DCB WAIT 0.0s
A054	Nivel de CC aplicado en desaceleración	Fuerza de CC aplicada. Rango: 0% a 100%	x v	0.	0.	0.	%	>A054 DCB STP-V 000%
A055	Tiempo de aplicación en desaceleración	Ajusta la duración del frenado por CC. Rango: 0.0 a 60.0 segundos	x v	0.0	0.0	0.0	sec.	>A055 DCB STP-T 00.0s
A056	Selección de nivel o flanco al activar el terminal [DB]	Dos opciones: 00 Detección por flanco 01 Detección por nivel	x v	01	01	01	—	>A056 DCB KIND LEVEL
A057	Nivel de CC aplicado al arranque	Fuerza de CC aplicada. Rango: 0 a 100%	x v	0.	0.	0.	%	>A057 DCB STA-V 000%
A058	Tiempo de aplicación de CC en el arranque	Ajusta la duración de aplic. de CC antes de arrancar. Rango: 0.0 a 60.0 segundos	x v	0.0	0.0	0.0	sec.	>A058 DCB STA-T 00.0s
A059	Frecuencia de portadora para el frenado de CC	Rango: 0.5 a 15 kHz para los modelos hasta -550xxx, Rango: 0.5 a 10kHz para los modelos 750xxx a 1500xxx	x x	3.0	3.0	3.0	kHz	>A059 DCB CARRIER 05.0kHz

**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**

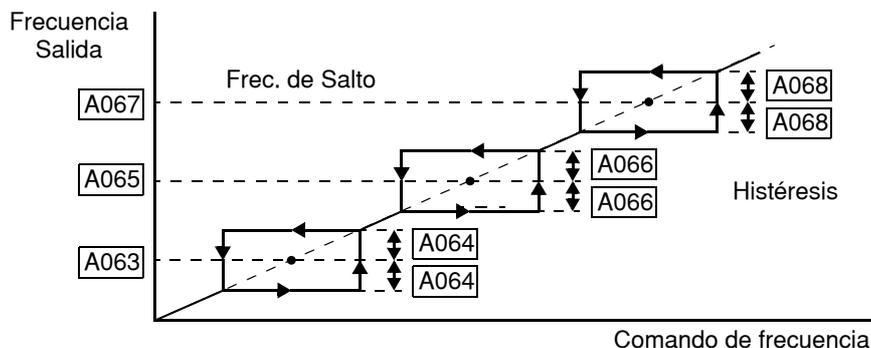
**Límites de Frecuencia** – Se pueden fijar los límites superior e inferior de la frecuencia de salida. Estos límites se aplicarán a las fuentes de referencia de seteo de velocidad. Se puede configurar el límite inferior a un valor superior a cero como se ve en el gráfico. El límite superior no debe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



Configuración de Parámetros

Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A061	Límite superior de frecuencia	Ajusta el límite superior de frecuencia, menor a la frecuencia máxima (A004) Rango: 0.50 a 400.0 Hz 0.00 ajuste deshabilitado >0.10 ajuste habilitado	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>A061 LIMIT HIGH 0000.00Hz
A261	Límite superior de frecuencia, 2do motor	Ajusta el límite superior de frecuencia, menor a la frecuencia máxima (A004) Rango: 0.50 a 400.0 Hz 0.00 ajuste deshabilitado >0.10 ajuste habilitado	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>A261 2LIMIT HIGH 0000.00Hz
A062	Límite inferior de frecuencia	Ajusta el límite inferior de frecuencia a un valor > 0. Rango: 0.50 a 400.0 Hz 0.00 ajuste deshabilitado >0.1 ajuste habilitado	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>A062 LIMIT LOW 0000.00Hz
A262	Límite inferior de frecuencia, 2do motor	Ajusta el límite inferior de frecuencia a un valor > 0. Rango: 0.50 a 400.0 Hz 0.00 ajuste deshabilitado >0.1 ajuste habilitado	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>A262 2LIMIT LOW 0000.00Hz

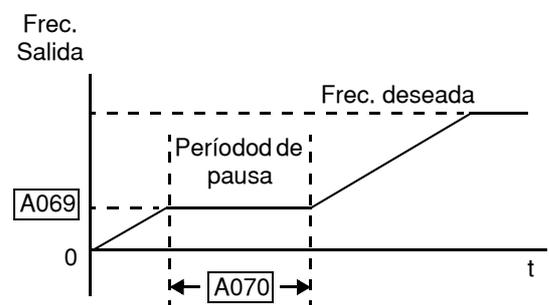
**Frecuencias de Salto** – Algunos motores o máquinas presentan efectos de resonancia a velocidades particulares, que pueden ser destructivas en funcionamientos prolongados. El inverter tiene hasta tres *frecuencias de salto*, como se ve en el gráfico. La histéresis cerca de estos valores de frecuencia,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



Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A063 A065 A067	Frecuencias centrales de salto	Se pueden definir hasta tres frecuencias centrales de salto diferentes para evitar la resonancia. Rango: de 0.0 a 400.0Hz.	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>A063 JUMP F1 0000.00Hz >A065 JUMP F2 0000.00Hz >A067 JUMP F3 0000.00Hz
A064 A066 A068	Histéresis en el salto de frecuencia	Define el ancho del salto de frecuencia. Rango: de 0.0 a 10.0H	x v	0.50	0.50	0.50	Hz	>A064 JUMP W1 00.50Hz >A066 JUMP W2 00.50Hz >A068 JUMP W3 00.50Hz

### 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.



Configuración de Parámetros

Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A069	Ajuste de la frecuencia de pausa en aceleración	Rango: 0.00 a 400.0Hz	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>A069 F-STOP F 0000.00H
A070	Ajuste del tiempo de pausa en aceleración	Rango: 0.0 a 60.0 seg.	x v	0.0	0.0	0.0	sec.	>A070 F-STOP T 00.0s

## 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. 4-72 para más información.

Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A071	PID Habilitado	Habilita la función PID, dos opciones: 00 PID deshabilitado 01 PID habilitado	x v	00	00	00	—	>A071 PID SW OFF
A072	Ganancia proporcional	Ganancia proporcional Rango: 0.2 a 5.0	v v	1.0	1.0	1.0	—	>A072 PID P 1.0
A073	Cte. de tiempo, ganancia integral	Ganancia integral Rango: 0.0 a 3600 segundos	v v	1.0	1.0	1.0	sec.	>A073 PID I 0001.0s
A074	Cte. de tiempo, ganancia derivativa	Ganancia derivativa Rango: 0.0 a 100 segundos	v v	0.0	0.0	0.0	sec.	>A074 PID D 000.00
A075	Convertor de escala (PV)	Factor multiplicador de la variable de proceso (PV), Rango: 0.01 a 99.99	x v	1.00	1.00	1.00	—	>A075 PID CONV 001.00
A076	Ajuste de la fuente (PV)	Selecciona la fuente de la variable de proceso (PV), opciones: 00 [OI] terminal corriente 01 [O] terminal tensión	x v	00	00	00	—	>A076 PID INPUT 01



**NOTA:** The setting A073 for the integrator is the integrator's time constant  $T_i$ , not the gain. The integrator gain  $K_i = 1/T_i$ . When you set A073 = 0, the integrator is disabled.

### 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.

Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A081	Selección de la función AVR	Regulación automática de la tensión de salida Tres opciones: 00 AVR habilitada 01 AVR deshabilitada 02 AVR habilitada excepto durante la desaceleración	x x	00	00	00	—	>A081 AVR MODE DOFF
A082	Selección de la tensión de AVR	Inverter clase 200V: 200/215/220/230/240 Inverter clase 400V: 380/400/415/440/460/480	x x	230/400	230/460	200/400	V	>A082 AVR AC 230

### 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..

Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A085	Selección del modo de operación	Tres opciones (operaciones): 00 Normal 01 Ahorro de Energía 02 Aceleración / desaceleración óptima	x x	00	00	00	—	>A085 RUN MODE NOR
A086	Velocidad de respuesta en el ajuste	Range is 0.0 to 100 sec.	v v	50.0	50.0	50.0	sec.	>A086 RUN ECO 0050.0s

**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).

### Operación Aceleración/Desaceleración óptima , continuación...

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.



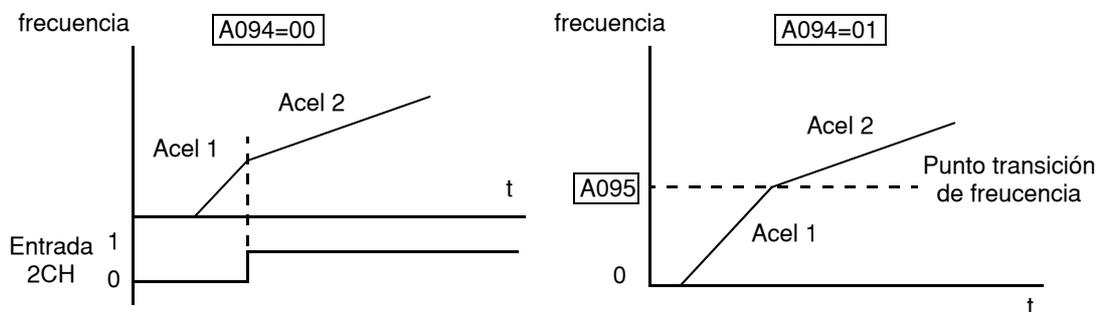
**NOTA:** Si se usa un motor un rango menor que la capacidad del inverter, habilitar la función de Restricción de Sobre Carga (B021/B024) y el Nivel de Restricción de Sobre Carga (B022/B025) a 1.5 veces la corriente de etiqueta del motor.



**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 SJ300 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*!



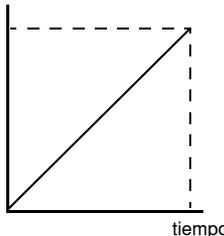
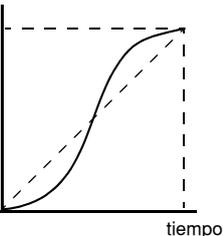
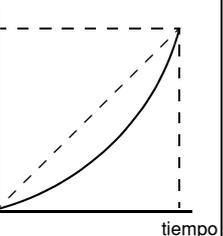
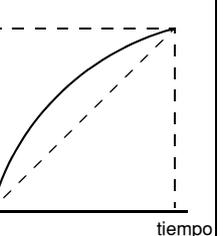
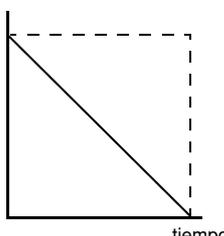
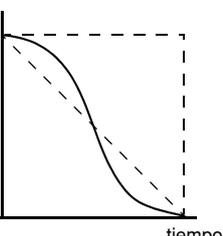
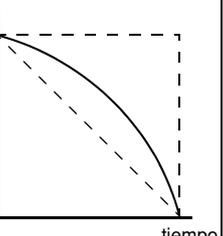
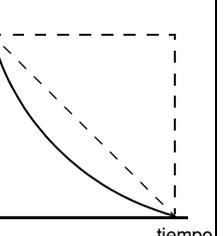
Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A092	Tiempo de aceleración (2)	Duración del 2do segmento de aceleración Rango: 0.01 a 3600 seg.	v v	15.0	15.0	15.0	seg.	>A092 ACCEL TIME2 0015.00s
A292	Tiempo de aceleración (2), 2do motor	Duración del 2do segmento de aceleración, 2do motor Rango: 0.01 a 3600 seg.	v v	15.0	15.0	15.0	seg.	>A292 2ACCEL TIME2 0015.00s
A392	Tiempo de aceleración (2), 3er motor	Duración del 2do segmento de aceleración, 3er motor Rango: 0.01 a 3600 seg.	v v	15.0	15.0	15.0	seg.	>A392 3ACCEL TIME2 0015.00s
A093	Tiempo de desaceleración (2)	Duración del 2do segmento de desaceleración Rango: 0.01 a 3600 seg.	v v	15.0	15.0	15.0	seg.	>A093 DECEL TIME2 0015.00s
A293	Tiempo de desaceleración (2), 2do motor	Duración del 2do segmento de desacelerac., 2do motor Rango: 0.01 a 3600 seg.	v v	15.0	15.0	15.0	seg.	>A293 2DECEL TIME2 0015.00s
A393	Tiempo de desaceleración (2), 3er motor	Duración del 2do segmento de desacelerac. 3er motor Rango: 0.01 a 3600 seg.	v v	15.0	15.0	15.0	seg.	>A393 3DECEL TIME2 0015.00s
A094	Selección del método de transición (Acel 1 a Acel 2)	Dos opciones: 00 2CH terminal de entrada 01 transición por frecuencia	x x	00	00	00	—	>A094 ACCEL CHANGE TM
A294	Selección del método de transición (Acel 1 a Acel 2), 2do motor	Dos opciones, 2do motor: 00 2CH terminal de entrada 01 transición por frecuencia	x x	00	00	00	—	>A294 ACCEL CHANGE TM
A095	Selección de la frecuencia de transición (Acel 1 a Acel 2)	Frecuencia de cambio. Rango: 0.00 a 400.0 Hz	x x	0.0	0.0	0.0	Hz	>A095 ACCEL CHFr 0000.00Hz
A295	Selección de la frecuencia de transición (Acel 1 a Acel 2), 2do motor	Frecuencia de cambio. Rango: 0.00 a 400.0 Hz (2do motor)	x x	0.0	0.0	0.0	Hz	>A295 2ACCEL CHFr 0000.00Hz
A096	Selección de la frecuencia de transición (Desacel 1 a Desacel 2)	Frecuencia de cambio. Rango: 0.00 a 400.0 Hz	x x	0.0	0.0	0.0	Hz	>A096 DECEL CHFr 0000.00Hz
A296	Selección de la frecuencia de transición (Desacel 1 a Desacel 2), 2do motor	Frecuencia de cambio. Rango: 0.00 a 400.0 Hz (2do motor)	x x	0.0	0.0	0.0	Hz	>A296 2DECEL CHFr 0000.00Hz



**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.

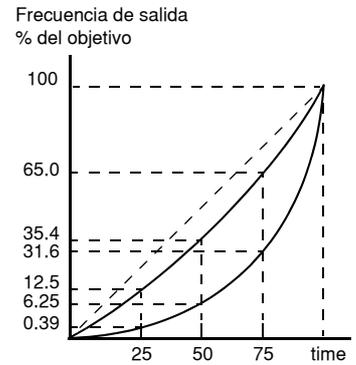
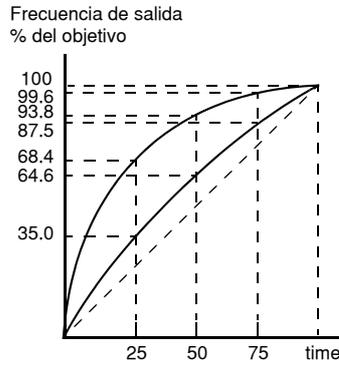
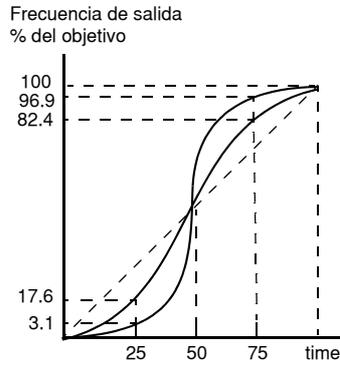
## Características Acel/Desacel

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	Frecuencia de salida 	Frecuencia de salida 	Frecuencia de salida 	Frecuencia de salida 
Desac A98	Frecuencia de salida 	Frecuencia de salida 	Frecuencia de salida 	Frecuencia de salida 
Aplicac. típicas	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	

Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A097	Selección de la curva de aceleración	Determina la curva de aceleración 1 y 2 a usar, Cuatro opciones: 00 Lineal 01 Curva S 02 Curva U 03 Curva U invertida	x x	00	00	00	—	>A097 ACCEL LINE Linear
A098	Selección de la curva de desaceleración	Determina la curva de desaceleración 1 y 2 a usar, Cuatro opciones: 00 Lineal 01 Curva S 02 Curva U 03 Curva U invertida	x x	00	00	00	—	>A098 DECEL LINE Linear

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.



Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A131	Flecha de la curva de aceleración	Ajusta el valor de la flecha para la curva de aceleración en 10 niveles: 01 flecha menor 10 flecha mayor	x v	02	02	02	—	>A131 ACCEL GAIN 02
A132	Flecha de la curva de desaceleración	Ajusta el valor de la flecha para la curva de desaceleración en 10 niveles: 01 flecha menor 10 flecha mayor	x v	02	02	02	—	>A132 DECEL GAIN 02

## 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" en pág. 3-11.

Función "A"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
A101	[OI]-[L] inicio del rango activo de la frecuencia	Punto de inicio de la frecuencia de salida correspondiente a la señal de entrada. Rango: 0.00 a 400.0 Hz	x v	00.0	00.0	00.0	Hz	>A101 INPUT-01 EXS 0000.00Hz
A102	[OI]-[L] final del rango activo de la frecuencia	Punto final de la frecuencia de salida correspondiente a la señal de entrada. Rango: 0.00 a 400.0 H	x v	00.0	00.0	00.0	Hz	>A102 INPUT-01 EXE 0000.00Hz
A103	[OI]-[L] inicio del rango activo de corriente	Punto de inicio para el rango activo de la señal de entrada. Rango: 0. a 100.0%	x v	20.	20.	20.	%	>A103 INPUT-01 EX%S 020%
A104	[OI]-[L] fin del rango activo de corriente	Punto final para el rango activo de la señal de entrada. Rango: 0. a 100.	x v	100.	100.	100.	%	>A104 INPUT-01 EX%E 100%
A105	[OI]-[L] habilitación de la frecuencia de inicio	Dos opciones: 00 Respetar el valor de A101 01 Respetar 0Hz	x v	01	01	01	Hz	>A105 INPUT-01 LEVEL 0Hz
A111	[O2]-[L] inicio del rango activo de frecuencia	Es el inicio de la frecuencia de salida correspondiente a la entrada bipolar de tensión. Rango: -400. a 400. Hz	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>A111 INPUT-02 EXS +000.00Hz
A112	[O2]-[L] final del rango activo de la frecuencia	Es el final de la frecuencia de salida correspondiente a la entrada bipolar de tensión. Rango: -400. a 400. Hz	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>A112 INPUT-02 EXE +000.00Hz
A113	[O2]-[L] inicio del rango activo de tensión	Punto de inicio para el rango activo de la señal de entrada. Rango: -100 a 100%	x v	-100.	-100.	-100.	%	>A113 INPUT-02 EX%S -100%
A114	[O2]-[L] final del rango activo de la tensión	Punto final para el rango activo de la señal de entrada. Rango: -100 a 100%	x v	100.	100.	100.	%	>A114 INPUT-02 EX%E +100%

# 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.

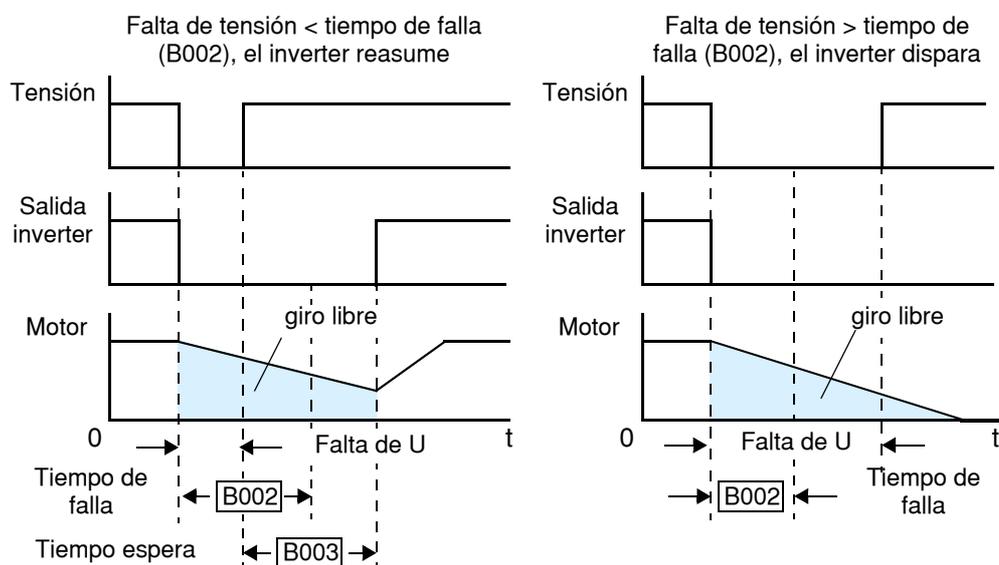
## Modo Re arranque Automático

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 seteo dependerá de las condiciones de su aplicación, la necesidad de re arrancar o no determinados procesos y de las condiciones de seguridad.



Configuración de Parámetros

Función “B”			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B001	Selección del modo re arranque automático	Selecciona el método de re arranque, 4 opciones: 00...Alarma después del disparo, no re arranca 01...Re arranca a 0Hz 02...Reasume la operación luego de igualar frecuencia 03...Reasume previa igualación de frecuencia, desacelera, para y dispara.	x v	00	00	00	—	>b001 IPS POWER ALM

Función "B"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B002	Tiempo considerado para la baja tensión	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. Rango: 0.3 a 1.0 seg.	x v	1.0	1.0	1.0	seg.	>b002 IPS TIME 1.0s
B003	Tiempo de espera antes de re arrancar el motor	Tiempo de espera antes de reasumir el arranque luego de recuperada la tensión. Rango: 0.3 a 100 segundos.	x v	1.0	1.0	1.0	seg.	>b003 IPS WAIT 001.0s
B004	Habilitación del re arranque por falta de tensión o baja tensión	Tres opciones: 00 Deshabilitado 01 Habilitado 02 Habilitado en stop y en la rampa hasta parar	x v	00	00	00	—	>b004 IPS TRIP OFF
B005	Número de re arranques por baja tensión, falta de tensión	Dos opciones: 00 Re arranca 16 veces 01 Siempre re arranca	x v	00	00	00	—	>b005 IPS RETRY 16
B006	Habilitación de la detección de falta de fase	Dos opciones: 00 Deshabilitado – no dispara por falta de fase 01 Habilitado – dispara ante una pérdida de fase	x v	00	00	00	—	>b006 PH-FAIL SELECT OFF
B007	Selección de la frecuencia de re arranque	Cuando la frecuencia (velocidad) del motor es menor a este valor, el inverter re arrancará de 0 Hz. Rango: 0.00 a 400.0 Hz	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>b007 IPS F 0000.00Hz

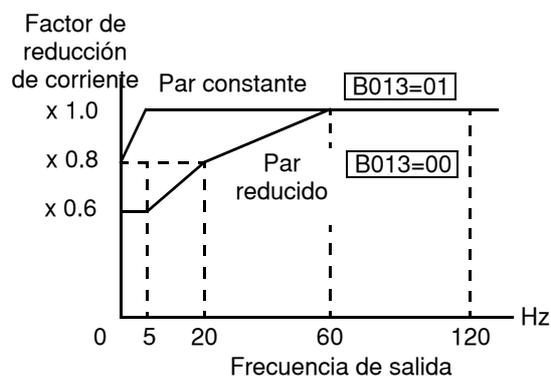


**PRECAUCION:** Si hay una pérdida de fase la corriente de "ripple" se incrementa y reduce la vida de los capacitores. También puede resultar en una falla en el rectificador. Si hay una pérdida de fase bajo carga, el inverter podría dañarse. Prestar especial atención a la B006.

## 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.

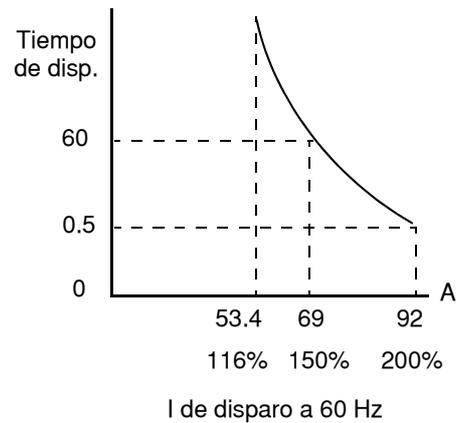


El par desarrollado en el motor es directamente proporcional a la corriente que circula por los bobinados, la que es proporcional a la temperatura generada. Por esta razón, se debe ajustar la sobre carga térmica en valores de corriente (amperes) en el parámetro B012. El rango es de 50% a 120% de la corriente 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 Cód.	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 * I nominal a 1.2 * I nominal

Por ejemplo, supongamos que Ud. tiene un inverter modelo SJ300-110LFE. 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.

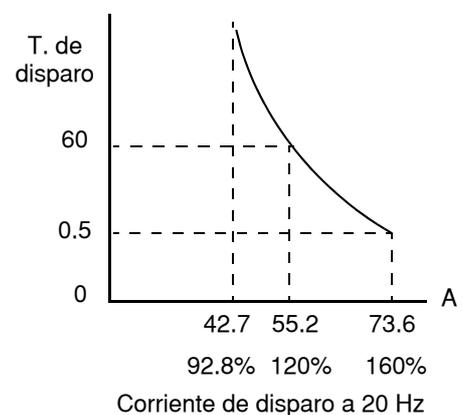
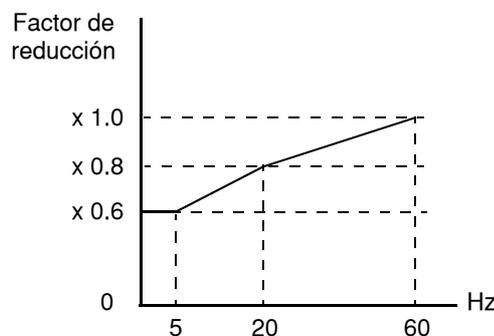


**PRECAUCION:** Cuando el motor gira a bajas velocidades, el efecto de ventilación interna decrece.

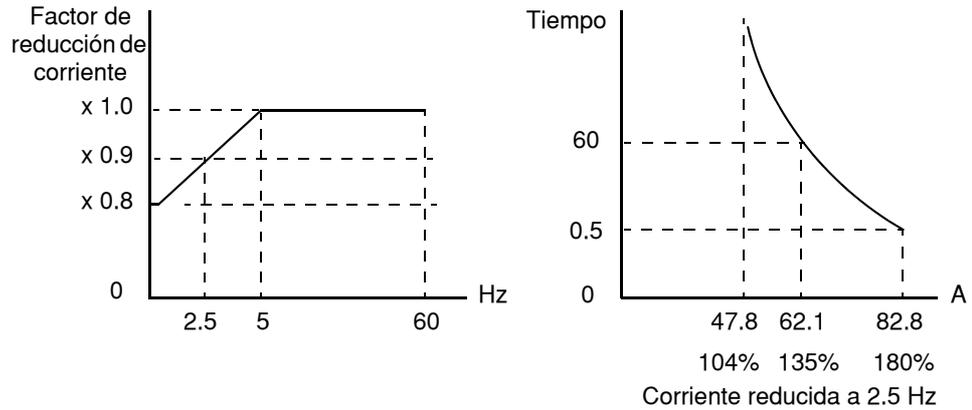
La table debajo presenta los parfiles de par ajustables. Usar el que más se acerque a su carga

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

**Característica de Par Reducido** – El ejemplo mostrado debajo, presenta la curva característica de par 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.



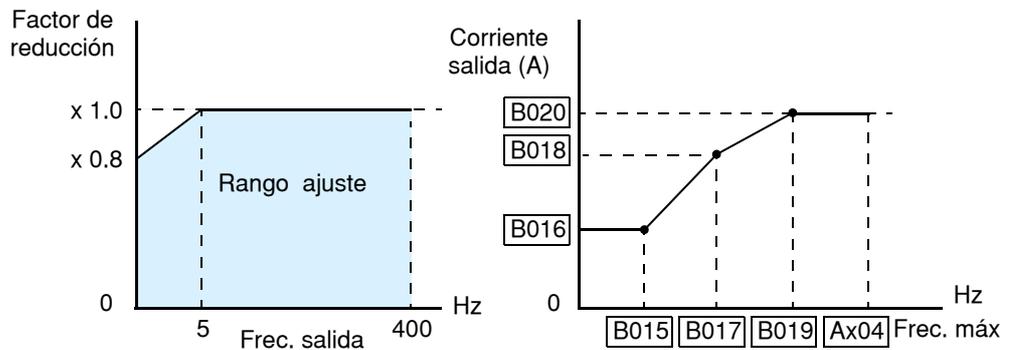
**Característica de Par Constante** – En la característica de par constante para el ejemplo de motor dado en la curva abajo, a 2.5 Hz, la corriente de salida del motor se debe afectar por el factor 0.9.



**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:.

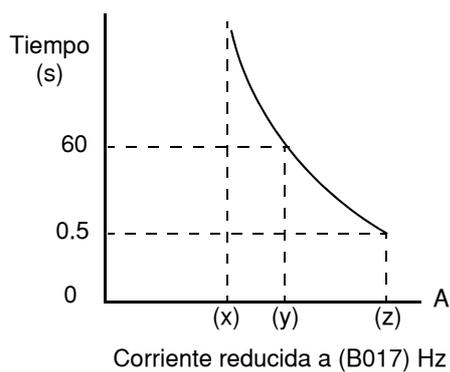
Función Cód.	Nombre	Descripción	Rango
B015 / B017 / B019	Frecuencias de ajuste 1, 2 y 3	Puntos de coordenadas para el eje x (horizontal) en la curva de ajuste libre	0 a 400Hz
B016 / B018 / B020	Corrientes de ajuste 1, 2 y 3	Puntos de coordenadas para el eje y (vertical) en la curva de ajuste libre	0.0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



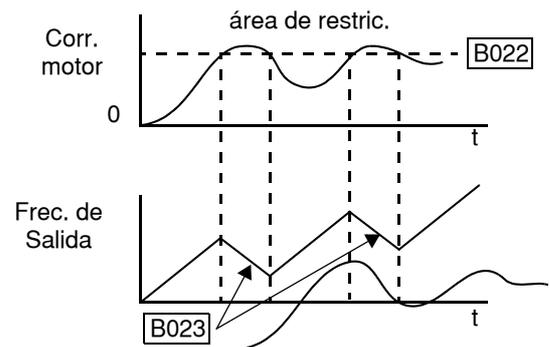
- (x) = B018 valor x 116%
- (y) = B018 valor x 120%
- (z) = B018 valor x 150%

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. 4-56 para más detalles.

Función "B"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B012	Ajuste del nivel térmico electrónico	Ajusta el nivel entre el 50% y el 120% de la corriente nominal del inverter	x v	corriente nominal de cada modelo de inverter			%	>b012 E-THM LEVEL 0016.5A
B212	Ajuste del nivel térmico electrónico, 2do motor	Ajusta el nivel entre el 50% y el 120% de la corriente nominal del inverter	x v	corriente nominal de cada modelo de inverter			%	>b212 2E-THM LEVEL 0016.5A
B312	Ajuste del nivel térmico electrónico, 3er motor	Ajusta el nivel entre el 50% y el 120% de la corriente nominal del inverter	x v	corriente nominal de cada modelo de inverter			%	>b312 3E-THM LEVEL 0016.5A
B013	Característica térmica electrónica	Tres opciones: 00 Par reducido 01 Par constante 02 Ajuste libre de A/f	x v	01	01	00	—	>b013 E-THM CHAR CRT
B213	Característica térmica electrónica, 2do motor	Tres opciones: 00 Par reducido 01 Par constante 02 Ajuste libre de A/f	x v	01	01	00	—	>b213 2E-THM CHAR CRT
B313	Característica térmica electrónica, 3er motor	Tres opciones: 00 Par reducido 01 Par constante 02 Ajuste libre de A/f	x v	01	01	00	—	>b313 3E-THM CHAR CRT
B015	Frecuencia (1) del ajuste térmico libre	Rango: 0.0 a 400.0 Hz	x v	0.	0.	0.	Hz	>b015 E-THM F1 0000Hz
B016	Corriente (1) del ajuste térmico libre	Rango: 0.0 a 1000. A	x v	0.0	0.0	0.0	A	>b016 E-THM A1 0000.0A
B017	Frecuencia (2) del ajuste térmico libre	Rango: 0.0 a 400.0 Hz	x v	0.	0.	0.	Hz	>b017 E-THM F2 0000Hz
B018	Corriente (2) del ajuste térmico libre	Rango: 0.0 a 1000. A	x v	0.0	0.0	0.0	A	>b018 E-THM A2 0000.0A
B019	Frecuencia (3) del ajuste térmico libre	Rango: 0.0 a 400.0 Hz	x v	0.	0.	0.	Hz	>b019 E-THM F3 0000Hz
B020	Corriente (3) del ajuste térmico libre	Rango: 0.0 a 1000. A	x v	0.0	0.0	0.0	A	>b020 E-THM A3 0000.0A

### 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.

Función "B"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B021	Modo de operación de la restricción de sobre carga	Selecciona el modo de operación en sobre carga. Cuatro opciones: 00 Deshabilitada 01 Habilitada para acel. y velocidad constante 02 Habilitada sólo para velocidad constante 03 Habilitada para desacel. y velocidad constante	x v	01	01	01	—	>b021 OLOAD 1MODE ON
B022	Nivel de sobre carga	Ajusta el nivel de la restricción de sobre carga, entre el 50% y el 200% de la corriente nominal del inverter, resolución 1% del valor nominal	x v	1.5 veces la I nominal			A	>b022 OLOAD 1LEVEL 0024.8A
B023	Relación para la desaceleración	Setea la relación para la desaceleración ante la detección de una sobre carga, Rango: 0.1 a 30.0, resolución 0.1.	x v	1.00	1.00	1.00	sec.	>b023 OLOAD 1CONST 01.00
B024	Modo de operación de la restricción de sobre carga (2)	Selecciona el modo de operación durante la condición de sobre carga. Cuatro opciones: 00 Deshabilitada 01 Habilitada para aceleración y velocidad constante 02 Habilitada sólo para velocidad constante 03 Habilitada para aceleración y velocidad constante	x v	01	01	01	—	>b024 OLOAD 2MODE ON

Configuración de Parámetros

Función "B"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B025	Nivel de sobre carga(2)	Ajusta el nivel de la restricción de sobre carga (2), entre el 50% y el 200% de la corriente nominal del inverter, resolución 1% del valor nominal	x v	1.5 veces la I nominal			A	>b025 OLOAD 2LEVEL 0024.8A
B026	Relación para la desaceleración (2)	Setea la relación para la desaceleración ante la detección de una sobre carga (2), Rango: 0.1 a 30.0, resolución 0.1.	x v	1.00	1.00	1.00	sec.	>b026 OLOAD 2CONST 01.00



**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. 4-36).

### 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..

	<b>Edic. Modo Run B A</b>	
	x v	

B031 Modo de Bloqueo	[SFT] Entrada Inteligente	Parámetros Normales		F001 y Multi-velocidades	B031	
		Parado	En Run	Parado y Run	Parado	En Run
00	OFF	v	Nivel bajo	v	v	x
	ON	x	x	x	v	x
01	OFF	v	Nivel bajo	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	Nivel alto	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.

Función “B”			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B031	Selección del modo de bloqueo de software	Previene el cambio de parámetros, cinco opciones: 00 Acceso de bajo nivel, [SFT] bloquea la edición 01 Acceso de bajo nivel [SFT] bloquea la edición excepto F001 y Multivel. 02 No hay acceso a edición 03 No hay edición excepto F001 y Multiveloc. 10 Acceso de alto nivel, incluyendo B031	x v	01	01	01	—	>b031 S-LOCK Mode MD1



**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. 4-26.

## 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.

Función "B"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B034	Advertencia de tiempo de Run/alimentación	Rango: 0 a 65,530 horas	x v	0.	0.	0.	hrs.	>b034 TIME WARN 00000
B035	Restricción en el sentido de giro	Tres opciones: 00 Ambas direcciones 01 Sólo directa 02 Sólo reversa	x x	00	00	00	—	>b035 LIMIT F/R FREE
B036	Selección de la tensión reducida de arranque	Siete opciones: 00 Baja 01, 02, 03, 04, 05 (media) 06 Alta	x v	06	06	06	—	>b036 RVS ADJUST 06

**Restricción de las Funciones en 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..

Función "B"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B037	Restricción de las funciones en pantalla	Tres opciones: 00 Todas 01 Sólo las funciones utilizadas (ver tabla abajo) 02 Sólo funciones seleccionadas por el usuario (configurar con U01 to U12)	x v	00	00	00	—	>b037 IISP Mode ALL

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] funciones de los terminales
A002	01, 03, 04, 05	B087	Tecla de Stop
A019	00	A028 – A035	Multi-velocidad
C001 – C008	02, 03, 04, 05		

Función Cód.	Dato	Funciones no Presentadas (cuando B37 = 01)	Notas
A044, A244	02	B100 – B113	Método de control
A051	01	A052 – A059	Frenado por CC
A071	01	A072 – A076, C044	Función PID
A094	01	A095 – A096	2-estado ajustable de frecuencia
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	Función de 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	2do motor
	11	B088	Giro libre
	17	F302, F303, A303, A304, A320, A342 – A344, A392, A393, B312, B313, H306	3er motor
	18	C102	Reset
	27, 28, 29	C101	UP/DWN
A044	00, 01	A041 – A043	Función de control de par
	04	H060	Limitador del dominio de 0Hz
A244	00, 01	A241 – A243	Función de ajuste de par
	04	H260	Limitador de 0Hz SLV
A044	03, 04, 05	B040 – B046, H001, H070 – H072, H002, H005, H020 – H024, H030 – H034, H050 – H052, H060	Control vectorial
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 ctes. de aceleración
A098	01, 02, 03	A132	Patrones ctes de desacelerac.
B098	01, 02	B099, C085	Termistor
B050	01	B051 – B054	Falta instantánea de tensión
B120	01	B121 – B126	Control externo de frenado

Función Cód.	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 par
	21	C063	Señal de detección de velocidad cero
	24, 25	C045, C046	Señal de arribo a frecuencia
	26	C011	Aviso de sobre carga 2
H002	00	H020 – H024	Constantes del motor
	01, 02	H030 – H034	Ctes. del motor (auto-ajuste)
H202	00	H220 – H224	Constantes del motor
	01, 02	H023 – H0234	Ctes. del motor (auto-ajuste)
P010	01	P011 – P023, P025 – P027	Funciones de la expansión

Función "B"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operator SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B040	Selección de la limitación de par	Cinco opciones: 00 modo 4 cuadrantes 01 Seleccionado por dos entradas (ver p. 4-38) 02 Por entrada analóg. [O2] (0 a 10V = 0 a 200%) 03 Desde la expansión 1 04 Desde la expansión 2	x v	00	00	00	—	>b040 TRQ-LIMIT Mode 4-SET
B041	Limitación de par (1) (directa en tracción modo 4 cuadrantes)	Rango: 0 a 200% (limitación de par deshabilitada)	x v	150.	150.	150.	%	>b041 RQ-LIMIT LEVEL1 150%
B042	Limitación de par (2) (reversa en regeneración modo 4 cuadrantes)	Rango: 0 a 200% (limitación de par deshabilitada)	x v	150.	150.	150.	%	>b042 TRQ-LIMIT LEVEL2 150%
B043	Limitación de par (3) (reversa en tracción modo 4 cuadrantes)	Rango: 0 a 200% (limitación de par deshabilitada)	x v	150.	150.	150.	%	>b043 TRQ-LIMIT LEVEL3 150%
B044	Limitación de par (4) (directa en regeneración modo 4 cuadrantes)	Rango: 0 a 200% (limitación de par deshabilitada)	x v	150.	150.	150.	%	>b044 TRQ-LIMIT LEVEL4 150%
B045	Habilitación de la limitación de par LADSTOP	Temporariamente para la rampa de acel/desacel en la limitación de par. Disponible para SLV, dominio de 0 Hz, o control vectorial con sensor. Dos opciones: 00 Deshabilitado 01 Habilitado	x v	00	00	00	—	>b045 TRQ-LIMIT SELECT OFF

Función "B"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B046	Habilitación del funcionamiento en reversa	Prohíbe la rotación del motor en reversa. Dos opciones: 00 Disable 01 Enable	x v	00	00	00	—	>b046 LIMIT PREV OFF

**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 "Desac. Controlada y Alarma ante Falta de Energía" 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).

Función "B"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B050	Desaceleración controlada y parada ante una pérdida de energía	El inverter controla la desaceleración usando la energía regenerativa para hacerlo ante una falta de alimentación Dos opciones: 00 Deshabilitado 01 Habilitado	x x	00	00	00	—	>b050 IPS-DECEL Mode OFF
B051	Nivel de CC en el que comenzará la desaceleración ante una pérdida de alimentación	Ajusta el valor de CC a que actuará la desaceleración controlada. Rango: is 0.0 to 1000.V	x x	0.0	0.0	0.0	VDC	>b051 IPS-DECEL V1 0000.0Vdc
B052	Umbral de sobre tensión durante la pérdida de alimentación	Ajusta el umbral de sobre tensión en el que se suspenderá la desaceleración. Rango: 0.0 a 1000.V	x x	0.0	0.0	0.0	VDC	>b052 IPS-DECEL V2 0000.0Vdc
B053	Tiempo de desaceleración lineal durante la pérdida de energía	Rango: 0.01 a 99.99 seg. / 100.0 a 999.9 seg. / 1000 a 3600 seg.	x x	1.00	1.00	1.00	sec.	>b053 IPS-DECEL TIME 0001.00s
B054	Valor de frecuencia inicial a que desacelerará	Ajusta el valor inicial a que pasará ante una pérdida de alimentación. Rango: 0.00 a 10.00 Hz	x x	0.00	0.00	0.00	Hz	>b054 IPS-DECEL DEC-F 00.00Hz

## Ajustes Misceláneas, continuación...

**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 Capítulo1 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. 6-9.

**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.

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

Función "B"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B080	Ajuste del terminal de salida analógico [AM]	Ajusta la ganancia de la salida analóg. de 8-bit [AM] Rango: 0 a 255	v v	180	180	180	—	>b080 AM-MONITOR ADJUST 180
B081	Ajuste del terminal de salida analógico [FM]	Ajusta la ganancia de la salida analóg. de 8-bit [FM] Rango: 0 a 255	v v	60	60	60	—	>b081 FM-MONITOR ADJUST 060
B082	Ajuste de la frecuencia de inicio	Ajusta la frecuencia de inicio de salida del inverter Rango: 0.10 a 9.99 Hz	x v	0.50	0.50	0.50	Hz	>b082 fmin F 00.50Hz
B083	Frecuencia de portadora	Ajusta la frecuencia interna de conmutación PWM Rango: 0.5 a 15.0 kHz, o 0.5 a 10 kHz con degradación	x v	5.0	5.0	5.0	kHz	>b083 CARRIER F 05.0kHz
B084	Modo de inicialización (parámetros e historia)	Selecciona el tipo de inicialización, tres opciones: 00 Borra historia 01 Inicializa parámetros 02 Borra historia e inicializa parámetros	x x	00	00	00	—	>b084 INITIAL MODE TRP

Función "B"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B085	País de inicialización	Selecciona los parámetros por defecto de acuerdo a cada región, cuatro opciones: 00 Versión Japón 01 Versión Europa 02 Versión USA 03 reservado (no usar)	x x	01	02	00	—	>b085 INITIAL SELECT USA
B86	Factor de conversión de frecuencia	Especifica la constante de multiplicación que afecta a la frecuencia para leer en D007, rango de 0.1 a 99.9	v v	1.0	1.0	1.0	—	>b086 F-CONV Gain 001.0
B087	Habilitación de la tecla STOP	Selecciona si la tecla STOP está o no habilitada (req. A002=01, 03, 04, o 05). Two Dos opciones: 00 Habilitado 01 Deshabilitado	x v	00	00	00	—	>b087 STOP-SW SELECT ON

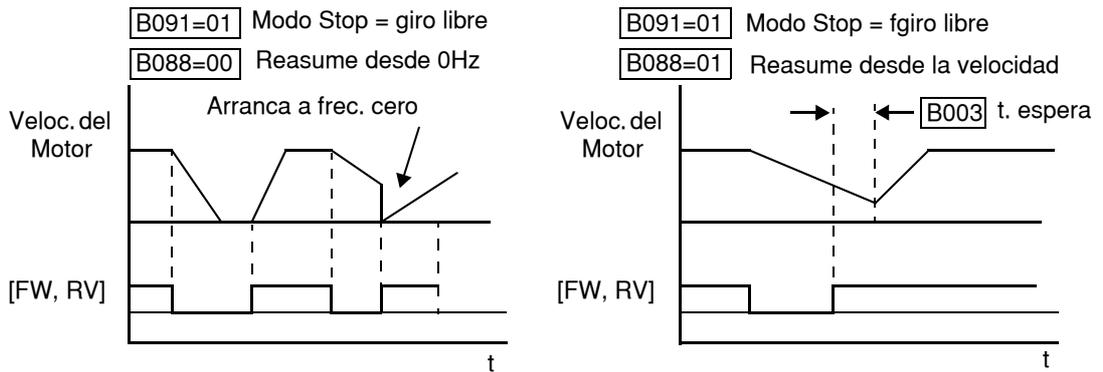
**B091/B088: Configuración del Modo de Parada / Modo Re arranque** – Se puede configurar la manera en que el inverter parará en forma normal (cada vez que FWD y REV pasen a OFF). A través de B091 se puede elegir si el inverter controlará la parada del motor (tiempo de desaceleración) o lo hará por giro 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 seteará 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). Notar que usando el seteo por defecto, B088=00, se pueden tener salidas de servicio al pretender 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. 3-29), o el disparo general ante un evento (ver "Funciones Misceláneas" en pág. 3-62). 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).



Función "B"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B088	Modo de re arranque luego de FRS	Selecciona como reasumirá el inverter la operación de control luego del giro libre (FRS), dos opciones: 00...Re arranca desde 0Hz 01...Re arranca luego de detectar la frecuencia a que gira el motor (emparejamiento de frecuencia)	x v	00	00	00	—	>b088 RUN FRS ZST

Función "B"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B090	Relación de uso del frenado dinámico	Selecciona la relación de uso (en %) del resistor de frenado regenerativo para intervalos de 100 seg., rango: 0.0 a 100.0% 0% .Deshabilitado >0% Habilitado según valor	x v	00	00	00	—	>b090 BRD %ED 000.0%
B091	Selección del modo Stop	Selecciona como el inverter parará el motor, dos opciones: 00...DEC (desacelera y para) 01...FRS (giro libre hasta parar)	x x	00	00	00	—	>b091 RUN STOP DEC
B092	Control del ventilador (ver nota debajo)	Dos opciones: 00 Siempre en ON 01 On en RUN, OFF durante la parada	x x	00	00	00	—	>b092 INITIAL FAN-CTL OFF
B095	Control del frenado dinámico	Tres opciones: 00 Deshabilitado 01 Habilitado sólo en RUN 02 Siempre habilitado	x v	00	00	00	—	>b095 BRD Mode OFF
B096	Nivel de activación del frenado dinámico	Rango: 330a 380V (clase 200V), 660 a 760V (clase 400V)	x v	360/ 720	360/ 720	360/ 720	V	>b096 BRD LEVEL 360Vdc
B098	Selección del control térmico por Termistor	Tres opciones: 00 Deshabilitado 01 Habilitado como PTC 02 Habilitado como NTC	x v	00	00	00	—	>b098 THERM SELECT OFF
B099	Ajuste del nivel de protección	Umbral de resistencia al que actuará. Rango: 0.0 a 9999 Ohms	x v	3000	3000	3000	Ohms	>b099 THERM LEVEL 3000ohm

Configuración de Parámetros

**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 V/f 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, los 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.

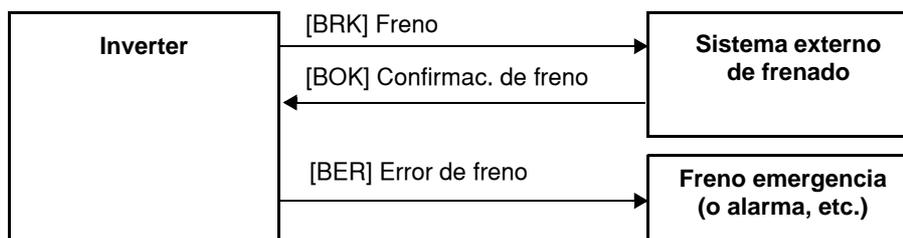
Función "B"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B100	Frecuencia (1) de ajuste libre de V/f	Coordenada V/f (1), en frecuencia	x x	0.	0.	0.	Hz	>b101 FREE-V/F V1 000.0V
B101	Tensión (1) de ajuste libre de V/f	Coordenada V.F(1), en tensión	x x	0.0	0.0	0.0	V	>b102 FREE-V/F F1 0000Hz
B102	Frecuencia (2) de ajuste libre de V/f	Coordenada V/f (2), en frecuencia	x x	0.	0.	0.	Hz	>b103 FREE-V/F V2 000.0V
B103	Tensión (2) de ajuste libre de V/f	Coordenada V.F(2), en tensión	x x	0.0	0.0	0.0	V	>b104 FREE-V/F F2 0000Hz
B104	Frecuencia (3) de ajuste libre de V/f	Coordenada V/f (3), en frecuencia	x x	0.	0.	0.	Hz	>b105 FREE-V/F V3 000.0V
B105	Tensión (3) de ajuste libre de V/f	Coordenada V.F(3), en tensión	x x	0.0	0.0	0.0	V	>b106 FREE-V/F F3 0000Hz
B106	Frecuencia (4) de ajuste libre de V/f	Coordenada V/f (4), en frecuencia	x x	0.	0.	0.	Hz	>b107 FREE-V/F V4 000.0V
B107	Tensión (4) de ajuste libre de V/f	Coordenada V.F(4), en tensión	x x	0.0	0.0	0.0	V	>b108 FREE-V/F F4 0000Hz
B108	Frecuencia (5) de ajuste libre de V/f	Coordenada V/f (5), en frecuencia	x x	0.	0.	0.	Hz	>b109 FREE-V/F V5 000.0V
B109	Tensión (5) de ajuste libre de V/f	Coordenada V.F(5), en tensión	x x	0.0	0.0	0.0	V	>b110 FREE-V/F F5 0000Hz
B110	Frecuencia (6) de ajuste libre de V/f	Coordenada V/f (6), en frecuencia	x x	0.	0.	0.	Hz	>b111 FREE-V/F V6 000.0V
B111	Tensión (6) de ajuste libre de V/f	Coordenada V.F(6), en tensión	x x	0.0	0.0	0.0	V	>b112 FREE-V/F F6 0000Hz
B112	Frecuencia (7) de ajuste libre de V/f	Coordenada V/f (7), en frecuencia	x x	0.	0.	0.	Hz	>b113 FREE-V/F V7 000.0V
B113	Tensión (7) de ajuste libre de V/f	Coordenada V.F(7), en tensión	x x	0.0	0.0	0.0	V	>b114 FREE-V/F F7 0000Hz

### 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. 4-40 para más información

Función “B”			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
B120	Habilitación del control de freno	Dos opciones: 00 Deshabilitado 01 Habilitado	x v	00	00	00	—	>b120 BRAKE Mode OFF
B121	Tiempo de espera a la operación del freno	Ajusta el tiempo entre la llegada a la frecuencia de operación y la señal de actuación del freno. Rango: 0.00 a 5.00 seg.	x v	0.00	0.00	0.00	sec.	>b121 BRAKE STA-WAIT 0.00s
B122	Tiempo de espera para acelerar	Ajusta el tiempo de demora luego de confirmar que se recibió la señal hasta que el inverter comienza a acelerar Rango: 0.00 a 5.00 seg.	x v	0.00	0.00	0.00	sec.	>b122 BRAKE ACC-WAIT 0.00s
B123	Tiempo de espera para parar	Ajusta el tiempo de demora desde la confirmación de OFF hasta que el inverter llega a 0 Hz. Rango: 0.00 a 5.00 seg.	x v	0.00	0.00	0.00	sec.	>b123 BRAKE STP-WAIT 0.00s
B124	Tiempo de espera a la confirmación del freno	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. Rango: 0.00 a 5.00 seg.	x v	0.00	0.00	0.00	sec.	>b124 BRAKE BRK-WAIT 0.00s
B125	Frecuencia de actuación del freno	Ajusta la frecuencia a la que el inverter actuará luego de pasar la demora ajustada en B121. Rango: 0.00 a 99.99 / 100.0 a 400.0Hz	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>b125 BRAKE OPEN-F 000.00Hz
B126	Corriente mínima a considerar	Ajusta el nivel mínimo de corriente permitido desarrollar antes de actuar el freno Rango: 0% a 200% de la I nominal del inverter	x v	Corriente nominal de cada modelo de inverter			A	>b126 BRAKE OPEN-A 00.16.5A

Configuración de Parámetros



## Grupo "C": Funciones de 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 44 opciones a cualquiera de las entradas lógicas del inverter serie SJ300. 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 Capítulo 4.

Función "C"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
C001	Terminal [1]	Se dispone de 44 funciones programables (ver la siguiente sección)	x v	18 [RS]	18 [RS]	18 [RS]	—	>C001 IN-TM 1 RS
C002	Terminal [2]		x v	16 [AT]	16 [AT]	16 [AT]	—	>C002 IN-TM 2 AT
C003	Terminal [3]		x v	06 [JG]	06 [JG]	06 [JG]	—	>C003 IN-TM 3 JG
C004	Terminal [4]		x v	11 [FRS]	11 [FRS]	11 [FRS]	—	>C004 IN-TM 4 FRS
C005	Terminal [5]		x v	09 [2CH]	09 [2CH]	09 [2CH]	—	>C005 IN-TM 5 2CH
C006	Terminal [6]		x v	03 [CF2]	13 [USP]	03 [CF2]	—	>C006 IN-TM 6 USP
C007	Terminal [7]		x v	02 [CF1]	02 [CF1]	02 [CF1]	—	>C007 IN-TM 7 CF1
C008	Terminal [8]		x v	01 [RV]	01 [RV]	01 [RV]	—	>C008 IN-TM 8 RV

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..

Función "C"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
C011	Terminal [1], estado	Selecciona la lógica. Dos opciones: 00 normal abierto N.A. 01 normal cerrado N.C.	x v	00	00	00	—	>C011 IN-TM O/C-1 NO
C012	Terminal [2], estado		x v	00	00	00	—	>C012 IN-TM O/C-2 NO
C013	Terminal [3], estado		x v	00	00	00	—	>C013 IN-TM O/C-3 NO
C014	Terminal [4], estado		x v	00	00	00	—	>C014 IN-TM O/C-4 NO
C015	Terminal [5], estado		x v	00	00	00	—	>C015 IN-TM O/C-5 NO
C016	Terminal [6], estado		x v	00	01	00	—	>C016 IN-TM O/C-6 NO
C017	Terminal [7], estado		x v	00	00	00	—	>C017 IN-TM O/C-7 NO
C018	Terminal [8], estado		x v	00	00	00	—	>C018 IN-TM O/C-8 NO
C019	Terminal [FW], estado		x v	00	00	00	—	>C019 IN-TM O/C-FW NO



**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 44 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. 4-12.

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada				
Opción Cód.	Terminal Símbolo	Nombre de Función	Descripción	
01	RV	Reversa Run/Stop	ON	El inverter pasa a Modo Run, el motor gira en reversa
			OFF	El inverter pasa a Modo Stop, el motor se detiene
02	CF1	Multi-velocidad, Bit 0 (LSB)	ON	Selección binaria de velocidad, Bit 0, lógica 1
			OFF	Selección binaria de velocidad, Bit 0, lógica 0
03	CF2	Multi-velocidad, Bit 1	ON	Selección binaria de velocidad, Bit 1, lógica 1
			OFF	Selección binaria de velocidad, Bit 1, lógica 0
04	CF3	Multi-velocidad, Bit 2	ON	Selección binaria de velocidad, Bit 2, lógica 1
			OFF	Selección binaria de velocidad, Bit 2, lógica 0
05	CF4	Multi-velocidad, Bit 3 (MSB)	ON	Selección binaria de velocidad, Bit 3, lógica 1
			OFF	Selección binaria de velocidad, Bit 3, lógica 0
06	JG	Impulso "Jogging"	ON	El inverter está en Modo Run, el motor gira a la velocidad cargada en JOG, parámetro A038
			OFF	El inverter está en Modo Stop
07	DB	Frenado Externo por CC	ON	Se aplica CC durante la desaceleración
			OFF	No se aplica CC
08	SET	Habilitación del ajuste de los datos del 2do Motor	ON	El inverter usa los parámetros del 2do motor para generar la frecuencia al moto
			OFF	El inverter usa los parámetros del 1er motor (defecto) para generar la frecuencia al motor
09	2CH	2do estado de Aceleración y Desaceleración	ON	La frecuencia de salida usa el 2do estado de aceleración y desaceleración
			OFF	La frecuencia de salida usa la aceleración y desaceleración normal
11	FRS	Giro libre del motor	ON	Corta la salida al motor, permitiendo que éste gire libre hasta detenerse.
			OFF	Opera normalmente, controlando la desaceleración del motor

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada

Opción Cód.	Terminal Símbolo	Nombre de Función	Descripción	
12	EXT	Disparo Externo	ON	Cuando pasa de OFF a ON, el inverter sale de servicio mostrando el evento como E12
			OFF	No hay disparo cuando pasa de ON a OFF, recor-dará cualquier disparo hasta el Reset
13	USP	Protección contra arranque intempestivo	ON	Al alimentar el inverter no reasume en comando de Run (mayormente usado en USA)
			OFF	Al alimentar el inverter reasume el comando de Run activado antes de cortarse la alimentación
14	CS	Fuente de Alimentación Comercial	ON	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
			OFF	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	ON	No se pueden efectuar cambios ni desde el teclado ni desde otros dispositivos de progra-mación remota
			OFF	Los parámetros pueden ser editados y grabados
16	AT	Selección de la entrada analógica de tensión o de corriente	ON	Si A005=00, el terminal [OI] está habilitado. Si A005=01, el terminal [O2] está habiñitado. (El terminal [L] es el común.)
			OFF	El terminal [O] está habilitado (El terminal [L] es el común)
17	SET3	Permite el ajuste de los datos del 3er motor	ON	El inverter usa los parámetros del 3er motor para generar su salida
			OFF	El inverter usa los parámetros del 1er motor (defecto) para generar su salida
18	RS	Reset	ON	Se borra la condición de disparo, se corta la salida al motor
			OFF	Operación normal
20	STA	Arranque "START" (por tres cables)	ON	Arranca la rotación del motor
			OFF	No cambia el estado del motor
21	STP	Parada "STOP" (por tres cables)	ON	Detiene el motor
			OFF	No cambia el estado del motor
22	F/R	FWD, REV (por tres cables)	ON	Selecciona el sentido de giro: ON = FWD. Mientras el motor está girando, el cambio de F/R activará la desaceleración seguida del cambio de dirección.
			OFF	Selecciona el sentido de giro: OFF = REV. Mientras el motor está girando, el cambio de F/R activará la desaceleración seguida del cambio de dirección.
23	PID	Inhabilitación del PID	ON	Temporariamente inhabilita el lazo PID. La salida del inverter se corta mientras que esté A071=01. (Lazo PID habilitado).
			OFF	No tiene efecto sobre la operación del lazo PID, el cual trabaja normalmente si está activado, A071=01.

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada

Opción Cód.	Terminal Símbolo	Nombre de Función	Descripción	
24	PIDC	Reset del PID	ON	Repone el lazo de control PID. El resultado principal es que el integrador es forzado a cero.
			OFF	No afecta el lazo de control PID
26	CAS	Ajuste del Control de Ganancia	ON	Selecciona alternativamente los parámetros H070 o H072 como fuente interna del lazo de velocidad
			OFF	Selecciona los parámetros H050 a H052 (o H250 a H252 para el 2do motor) como fuente interna del lazo de velocidad
27	UP	Control Remoto del Ascenso de Velocidad (UP)	ON	Incrementa la frecuencia de salida al motor
			OFF	El motor opera sin cambios
28	DWN	Control Remoto del Descenso de Velocidad (DWN)	ON	Decrementa la frecuencia de salida al motor
			OFF	El motor opera sin cambios
29	UDC	Control Remoto de Limpieza de Datos	ON	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.
			OFF	No hay cambios en la frecuencia del UP/DWN
31	OPE	Control por Operador	ON	Fuerza la fuente de ajuste de frecuencia (A001) y la de comando de RUN (A002) a trabajar desde el operador digital
			OFF	La fuente de ajuste de frecuencia está dada por (A001) y la de comando de Run por (A002)
32	SF1	Multi-velocidad, bit 1	ON	Lógica 1
			OFF	Lógica 0
33	SF2	Multi-velocidad, bit 2	ON	Lógica 1
			OFF	Lógica 0
34	SF3	Multi-velocidad, bit 3	ON	Lógica 1
			OFF	Lógica 0
35	SF4	Multi-velocidad, bit 4	ON	Lógica 1
			OFF	Lógica 0
36	SF5	Multi-velocidad, bit 5	ON	Lógica 1
			OFF	Lógica 0
37	SF6	Multi-velocidad, bit 6	ON	Lógica 1
			OFF	Lógica 0
38	SF7	Multi-velocidad, bit 7	ON	Lógica 1
			OFF	Lógica 0
39	OLR	Restricción de sobre carga	ON	Selecciona el 2do conjunto de parámetros (B024, B025, B026)
			OFF	Selecciona el 1er conjunto de parámetros (B021, B022, B023)

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada

Opción Cód.	Terminal Símbolo	Nombre de Función	Descripción	
40	TL	Habilitación de la Limitación de Par	ON	Habilita la limitación de par
			OFF	Deshabilita todas las fuentes de limitación de par. Por defecto 200% del par nominal de salida.
41	TRQ1	Selección de la Limitación de Par, bit 1 (LSB)	ON	Lógica 1
			OFF	Lógica 0
42	TRQ2	Selección de la Limitación de Par, bit 2 (MSB)	ON	Lógica 1
			OFF	Lógica 0
43	PPI	Selección del modo Proporcional / Proporcional/Integral	ON	Selección sólo del Control Proporcional
			OFF	Selección del Control Proporcional-Integral
44	BOK	Señal de Confirmación de Freno	ON	Indica que el freno externo actuó (usado sólo como función de control del freno externo)
			OFF	Indicates the external brake has not yet released
45	ORT	Orientación (búsqueda del origen)	ON	El encoder va a la posición original
			OFF	El encoder no busca el origen
46	LAC	Cancelación de LAC: LAD	ON	Deshabilita el modo Acel / Desacel (LAD) lineal
			OFF	Modo Acel / Desacel lineal
47	PCLR	Cancelación de la desviación	ON	Cancela la desviación actual por la posición decidida
			OFF	Opera en forma normal
48	STAT	Entrada de comando por tren de pulsos habilitada	ON	Habilita el control del motor por tren de pulsos
			OFF	Deshabilita el control del motor por tren de pulsos
no	—	No seleccionar	ON	(entrada ignorada)
			OFF	(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.

Función "C"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
C021	Terminal [11] *	Dispone de 22 funciones programables para las salidas lógicas (discretas) (ver próxima sección)	x v	01 [FA1]	01 [FA1]	01 [FA1]	—	>C021 OUT-TM 11 FA1
C022	Terminal [12] *		x v	00 [RUN]	00 [RUN]	00 [RUN]	—	>C022 OUT-TM 12 RUN
C023	Terminal [13] *		x v	03 [OL]	03 [OL]	03 [OL]	—	>C023 OUT-TM 13 OL
C024	Terminal [14] *		x v	07 [OTQ]	07 [OTQ]	07 [OTQ]	—	>C024 OUT-TM 14 OTQ
C025	Terminal [15]		x v	08 [IP]	08 [IP]	08 [IP]	—	>C025 OUT-TM 15 IP
C026	Relé de Alarma		x v	05 [AL]	05 [AL]	05 [AL]	—	>C026 OUT-TM AL AL
C027	Selección de la señal de [FM]	Dispone de 8 funciones programables para las salidas analógicas (ver próxima sección)	x v	00 freq. salida	00 freq. salida	00 freq. salida	—	>C027 FM-MONITOR KIND A-F
C028	Selección de la señal de [AM]		x v	00 freq. salida	00 freq. salida	00 freq. salida	—	>C028 AM-MONITOR KIND A-F
C029	Selección de la señal de [AMI]		x v	00 freq. salida	00 freq. salida	00 freq. salida	—	>C029 AMI-MON KIND A-F



**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.

Función "C"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
C031	Terminal [11], estado	Selecciona la lógica. Dos opciones: 00 normal abierto N.A. 01 normal cerrado N.C.	x v	00	00	00	—	>C031 OUT-TM O/C-11 NO
C032	Terminal [12], estado		x v	00	00	00	—	>C032 OUT-TM O/C-12 NO
C033	Terminal [13], estado		x v	00	00	00	—	>C033 OUT-TM O/C-13 NO
C034	Terminal [14], estado		x v	00	00	00	—	>C034 OUT-TM O/C-14 NO
C035	Terminal [15], estado		x v	00	00	00	—	>C035 OUT-TM O/C-15 NO
C036	Terminal de alarma, estado		x v	01	01	01	—	>C036 OUT-TM O/C-AL NC

**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 relacionados y ejemplos se muestran en "Uso de los Terminales Inteligentes de Salida" en pág. 4-43.

Configuración de Parámetros

Tabla Sumario de las Funciones de Salida				
Opción Cód.	Terminal Símbolo	Nombre de Función	Descripción	
00	RUN	Señal de Run	ON	cuando el inverter está en Modo Run
			OFF	cuando el inverter está en Modo Sto
01	FA1	Arribo a Frecuencia Tipo 1 – velocidad constante	ON	cuando la salida al motor alcanzó el valor ajustado en F001
			OFF	cuando la salida al motor no es igual al valor ajustado en F001
02	FA2	Arribo a Frecuencia Tipo 2 – sobre-frecuencia	ON	cuando la salida al motor iguala o está por encima del umbral 1 ajustado en (C042) en aceleración
			OFF	cuando la salida al motor está debajo del umbral 1 ajustado en (C043) en desaceleración
03	OL	Señal de aviso de sobre carga (1)	ON	cuando la corriente de salida al motor es mayor que el umbral ajustado en C041
			OFF	Cuando la corriente de salida es menor al umbral ajustado
04	OD	Señal de desviación del control PID	ON	cuando el error del lazo PID es mayor que el umbral ajustado
			OFF	cuando el error del lazo PID es menor que el umbral ajustado
05	AL	Señal de alarma	ON	cuando se dió la condición de alarma y antes que ésta fuera cancelada
			OFF	cuando no se produjo alarma, o ésta fue cancelada

Tabla Sumario de las Funciones de Salida

Opción Cód.	Terminal Símbolo	Nombre de Función	Descripción	
06	FA3	Arribo a frecuencia tipo 3 – a frecuencia	ON	cuando la salida al motor está al valor del umbral 1 ajustado en (C042) para la aceleración, o a C043 para la desaceleración
			OFF	cuando la salida al motor no está al valor del umbral 1 ajustado en (C042) para la aceleración, o a C043 para la desaceleración
07	OTQ	Señal de sobre par	ON	cuando la característica de sobre par está habilitada y el motor genera excesivo par
			OFF	cuando la característica de sobre par no está habilitada o el motor no está generando excesivo par
08	IP	Señal de falta instantánea de tensión	ON	cuando la alimentación al inverter cae debajo del nivel aceptable en forma instantánea
			OFF	cuando la alimentación al inverter está dentro del rango aceptable
09	UV	Señal de Baja Tensión	ON	cuando la alimentación al inverter cae debajo del nivel aceptable
			OFF	cuando la alimentación al inverter está dentro del rango aceptable
10	TRQ	Limitación de par	ON	cuando el par de salida en operación excede el nivel ajustado para un cuadrante particular par/frecuencia
			OFF	cuando el par de salida en operación es menor al nivel ajustado para un cuadrante particular par/frecuencia
11	RNT	Señal de tiempo de operación	ON	cuando el tiempo en Run excede el límite fijado en (B034)
			OFF	cuando el tiempo en Run es menor al límite fijado en (B034)
12	ONT	Señal de tiempo de alimentado	ON	cuando el tiempo de alimentado es mayor al ajustado
			OFF	cuando el tiempo de alimentado es menor al ajustado
13	THM	Señal de alarma térmica	ON	cuando se excede el límite térmico del motor
			OFF	cuando no se ha excedido el límite térmico del motor
19	BRK	Confirmación de apertura de freno externo	ON	cuando 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 velocidad cero	ON	cuando el encoder no envíe pulsos
			OFF	mientras el encoder esté enviando información

Tabla Sumario de las Funciones de Salida				
Opción Cód.	Terminal Símbolo	Nombre de Función	Descripción	
22	DSE	Desviación de velocidad máxima	ON	cuando el error de velocidad excede el umbral definido para la entrada por encoder
			OFF	cuando el error de velocidad es menor al umbral definido para la entrada por encoder
23	POK	Posicionamiento completado	ON	cuando la posición de la carga alcanzó en valor fijado
			OFF	cuando la posición de la carga aún no llegó al valor fijado
24	FA4	Arribo a frecuencia tipo 4 – sobre frecuencia (2)	ON	cuando la frecuencia de salida está por encima del umbral 2 (C045) en aceleración
			OFF	cuando la frecuencia de salida está por debajo del umbral 2 (C046) en desaceleración
25	FA5	Arribo a Frecuencia Tipo 5 – a frecuencia	ON	cuando la salida al motor está al valor del umbral 2 (C045) en aceleración o a C046 en desaceleración
			OFF	cuando la salida al motor no está ni al umbral 2 (C045) en aceleración o a C046 en desaceleración
26	OL2	Aviso de sobre carga (2)	ON	cuando la corriente de salida es mayor al umbral fijado para la señal
			OFF	cuando la corriente de salida es menor al umbral fijado para la señal

**Tabla Sumario de las Salidas** - La siguiente tabla muestra las 8 funciones de salida disponibles para las tres salidas analógicas [FM], [AM], [AMI]. Se pueden encontrar descripciones detalladas de los parámetros, ajustes y ejemplos de cableado en “Operación de las Salidas Analógicas” en pág. 4-63.

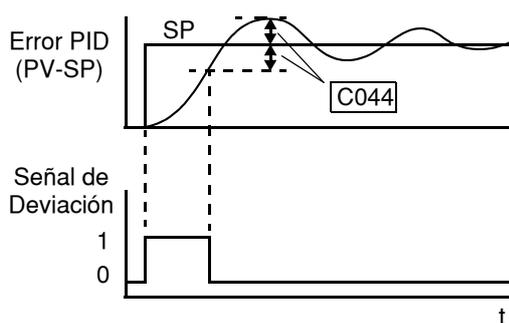
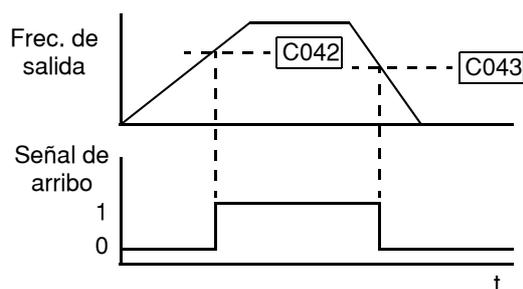
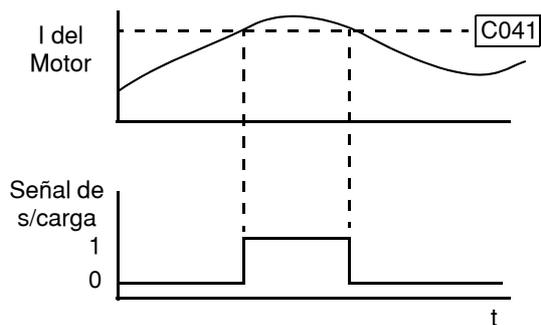
Tabla Sumario de las Funciones de Salida Analógicas			
Opción Cód.	Nombre de Función	Descripción	Rango
00	Frecuencia de salida	Velocidad del motor, representada por una señal PWM	0 a frecuencia máx. en Hz
01	Corriente de salida	Corriente del motor (% de la corriente máx. de salida), representada por una señal PWM	0 a 200%
02	Par de salida	Par desarrollado a la salida	0 a 200%
03	Salida digital de frecuencia	Frecuencia de salida (disponible sólo en FM)	0 a frecuencia máx. 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 máx. en Hz

## 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 setea el nivel de corriente del motor al que la señal de sobre carga [OL] pasará a ON. El rango de seteo 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 arribo 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..



Función "C"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operator SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
C040	Modo de salida de la señal de sobre carga	Determina cuando la señal será habilitada. Dos opciones: 00 Durante acel/desacel 01 Durante velocidad cte.	x v	01	01	01	—	>C040 OL Mode CRT
C041	Nivel de Sobre carga	Rango: 0.00 * I nominal a 2.00 * I nominal	x v	I nominal de cada inverter			A	>C041 OL LEVEL 0016.5A
C042	Arribo a frecuencia en aceleración	Ajusta el umbral de frecuencia a que actuará la salida en aceleración	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>C042 ARV ACC 0000.00Hz
C043	Arribo a frecuencia en desaceleración	Ajusta el umbral de frecuencia a que actuará la salida en desaceleración	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>C043 ARV DEC 0000.00Hz

Función "C"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
C044	Nivel de desviación del lazo PID	Ajusta el error tolerable en la desviación del lazo PID (valor absoluto), SP - PV, rango: de 0.0 a 100%, resolución 0.1%	x v	3.0	3.0	3.0	%	>C044 PID LEVEL 003.0%
C045	Arribo a frecuencia en aceleración (2)	Rango: 0.0 a 99.99 / 100.0 a 400.0 Hz	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>C045 ARV ACC2 0000.00Hz
C046	Arribo a frecuencia en desaceleración (2)	Rango: 0.0 a 99.99 / 100.0 a 400.0 Hz	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>C046 ARV DEC2 0000.00Hz
C055	Nivel de sobre par (tracción en directa)	Umbral del terminal de salida [OTQ], cuadrante I. Rango: 0 a 200%, hasta -550xxx; 0 a 180%, -750 a 1500xxx	x v	100.	100.	100.	%	>C055 OV-TRQ FW-V 100%
C056	Nivel de sobre par (regeneración en reversa)	Umbral del terminal de salida [OTQ], cuadrante II. Rango: 0 a 200%, hasta -550xxx; 0 a 180%, -750 a 1500xxx	x v	100.	100.	100.	%	>C056 OV-TRQ RV-R 100%
C057	Nivel de sobre par (tracción en reversa)	Umbral del terminal de salida [OTQ], cuadrante III. Rango: 0 a 200%, hasta -550xxx; 0 a 180%, -750 a 1500xxx	x v	100.	100.	100.	%	>C057 OV-TRQ RV-V 100%
C058	Nivel de sobre par (regeneración en directa)	Umbral del terminal de salida [OTQ], cuadrante VI. Rango: 0 a 200%, hasta -550xxx; 0 a 180%, -750 a 1500xxx	x v	100.	100.	100.	%	>C058 OV-TRQ FW-R 100%
C061	Umbral de advertencia del nivel térmico electrónico	Ajusta el umbral de la salida inteligente [THM]. Rango: 0 a 100%	x v	80.	80.	80.	%	>C061 E-THM WARN 080%
C062	Código de salida de la alarma	Código binario de salida de la alarma. Tres opciones: 00 Deshabilitado 01 Habilitado - cód. 3 bits 02 Habilitado - cód. 4 bits	x v	00	00	00	—	>C062 AL-CODE SELECT OFF
C063	Nivel de detección de velocidad cero	Rango: 0.00 a 99.99 / 100.0 Hz	x v	0.00	0.00	0.00	Hz	>C063 ZS LEVEL 000.00Hz

## Comunicación Serie

La siguiente tabla permite configurar el puerto de comunicación serie del inverter SJ300. La red puede ser integrada hasta con 32 dispositivos de comunicación serie. Los inverters son esclavos de un computador maestro. Todos los inverters que integran la red deben tener los mismos parámetros de comunicación. No obstante cada inverter de la red tendrá una única dirección de nodo. Ver "Comunicación Serie" en pág. B-1 para más información.

Función "C"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
C070	Método de comando	Cuatro opciones: 02 Operador digital 03 RS485 04 Tarjeta de expansión #1 05 Tarjeta de expansión #2	x x	02	02	02	—	>C070 PARAM SELECT REM
C071	Velocidad de comunicación	Cinco opciones: 02 (Test) 03 2400bps 04 4800bps 05 9600bps 06 19200bps	x v	04	04	04	bps	>C071 RS485 BAU 4800bps
C072	Dirección	Determina la dirección del inverter en la red. Rango: 1 a 32.	x v	1.	1.	1.	—	>C072 RS485 ADDRESS 01
C073	Selección de la longitud de la comunicación	Dos opciones: 07 datos de 7-bit 08 datos de 8-bit	x v	7	7	7	—	>C073 RS485 BIT 7BIT
C074	Selección de la paridad	Tres opciones: 00 Sin paridad 01 Paridad "Even" 02 Paridad "Odd"	x v	00	00	00	—	>C074 RS485 PARITY NO
C075	Selección del bit de "stop"	Dos opciones: 01 1 stop bit 02 2 stop bits	x v	1	1	1	—	>C075 RS485 STOPBIT 1BIT
C078	Tiempo de espera a la comunicación	Tiempo que el inverter espera luego de recibir el mensaje antes de transmitir. Rango: de 0. a 1000. ms	x v	0.	0.	0.	—	>C078 RS485 WAIT 0000ms

### 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 seteos no cambian las características corriente/tensión o la lógica, sólo el cero y la escala de las señales.

Función "C"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
C081	Calibración de la entrada [O]	Rango: 0 a 65530	v v	Ajustado en fábrica			—	>C081 0-ADJUST TOP 02119
C082	Calibración de la entrada [OI]	Rango: 0 a 65530	v v	Ajustado en fábrica			—	>C082 0I-ADJUST TOP 02512
C083	Calibración de la entrada [O2]	Rango: 0 a 65530	v v	Ajustado en fábrica			—	>C083 02-ADJUST TOP 02818
C085	Calibración de la entrada de termistor	Rango: 0.0 a 1000	v v	105.0	105.0	105.0	—	>C085 THERM ADJUST 0105.0
C086	Calibración de la salida [AM]	Rango: 0.0 a 10.0V	v v	0.0	0.0	0.0	V	>C086 AM-MONITOR OFFSET 00.0V
C087	Calibración de la salida [AMI]	Rango: 0.0 a 250%	v v	80.	80.	80.	%	>C087 AMI-MON ADJUST 080
C088	Calibración de la salida [AMI]	Rango: 0 a 20mA	v v	Ajustado en fábrica			mA	>C088 AMI-MON OFFSET 04.0mA
C121	Calibración del cero de la entrada [O]	Rango: 0 6553 (65530)	v v	Ajustado en fábrica			—	>C121 0-ADJUST ZERO 00000
C122	Calibración del cero de la entrada [OI]	Rango: 0 6553 (65530)	v v	Ajustado en fábrica			—	>C122 0I-ADJUST ZERO 00000
C123	Calibración del cero de la entrada [O2]	Rango: 0 6553 (65530)	v v	Ajustado en fábrica			—	>C123 02-ADJUST ZERO 03622

Configuración de Parámetros



**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.

Función "C"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
C091	Habilitación del modo "Debug"	Dos opciones: 00 Presentado 01 No presentado	x v	00	00	00	—	>C091 INITIAL DEBG OFF
C101	Memorización del valor de Up/Down	Memoriza o no el valor seteado luego de cortada la tensión. Dos opciones: 00...Pierde el valor cargado (regresa al valor de F001) 01...Guarda la última frecuencia ajustada por UP/DWN	x v	00	00	00	—	>C101 UP/DWN DATA NO-STR

**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.

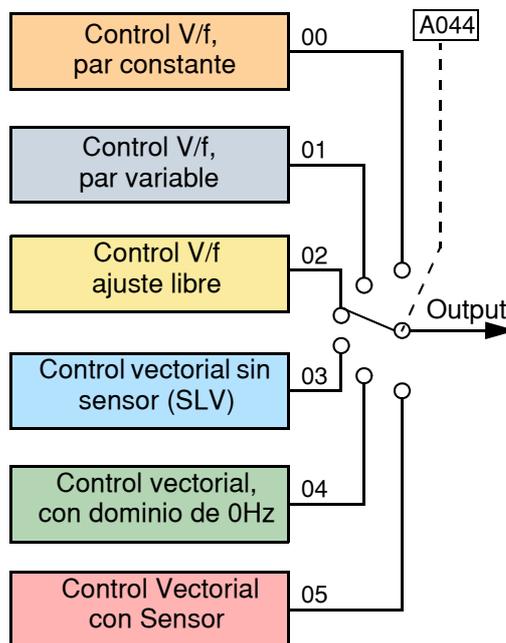
Función "C"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
C102	Selección del Reset	Determina la respuesta del terminal de Reset [RST]. Tres opciones: 00...Cancela el estado de disparo al pasar a ON, para el inverter si estaba en Run 01...Cancela el estado de disparo al pasar a OFF, para el inverter si estaba en Run 02...Cancela el estado de disparo al pasar a ON, no afecta el Modo Run.	v v	00	00	00	—	>C102 RESET SELECT ON
C103	Modo de re arranque luego del reset	Dos opciones: 00 Re arranca de 0 Hz 01 Reasume la operación luego de igualar frecuencia	x v	00	00	00	—	>C103 RESET f-Mode ZST
C111	Ajuste de sobre carga (2)	Rango: 0.00 * I nominal a 2.00 * I nominal	x v	I nominal de cada inverter			A	>C111 OL LEVEL2 0016.5A

# 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. 4-68 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. 6-9.

## 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. 4-68 deberían ser leídos antes de hacer el proceso.

Configuración de Parámetros

Función “H”			Edic. Modo Run B A	Defecto			Units	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
H001	Auto ajuste	Tres opciones: 00 Auto ajuste OFF 01 Auto ajuste ON (medición de la resistencia e inductancia del motor, sin girar) 02 Auto ajuste (con giro)	x x	00	00	00	—	>H001 AUX AUTO NOR
H002	Selección de datos, 1er motor	Selecciona uno de los tres juegos de parámetros: 00 Motor normalizado 01 Auto ajuste 02 Adaptación de datos	x x	00	00	00	—	>H002 AUX DATA NOR
H202	Selección de datos, 2do motor	Selecciona uno de los tres juegos de parámetros: 00 Motor normalizado 01 Auto ajuste 02 Adaptación de datos	x x	00	00	00	—	>H202 2AUX DATA NOR
H003	Potencia del Motor, 1er motor	Selección: 0.2 a 75.0 kW para modelos -550xxx, 0.2 a 160.0kW para modelos -750xxx a -1500xxx	x x	Factory set			kW	>H003 AUX K 003.70kW

Función "H"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
H203	Potencia del Motor, 2do motor	Selección: 0.2 a 75.0 kW para modelos -550xxx, 0.2 a 160.0kW para modelos -750xxx a -1500xxx	x x	Ajuste de Fábrica			kW	>H203 2AUX K 003.70kW
H004	Selección del número de polos, 1er motor	Cuatro opciones: 2 / 4 / 6 / 8	x x	4	4	4	Poles	>H004 AUX P 4P
H204	Selección del número de polos, 2do motor	Cuatro opciones: 2 / 4 / 6 / 8	x x	4	4	4	Poles	>H204 2AUX P 4P
H005	Velocidad de respuesta del Motor, 1er motor	Ganancia proporcional (ajuste de fábrica), rango: 0.01 a 99	v v	1.590	1.590	1.590	—	>H005 AUX KP 1.590
H205	Velocidad de respuesta del Motor, 2do motor	Ganancia proporcional (ajuste de fábrica), rango: 0 a 99	v v	1.590	1.590	1.590	—	>H205 2AUX KP 1.590
H006	Constante de estabiliza- ción, 1er motor	Constantes (ajuste de fábrica), rango: 0 a 255	v v	100.	100.	100.	—	>H006 AUX KCD 00100
H206	Constante de estabiliza- ción, 2do motor	Constantes (ajuste de fábrica), rango: 0 a 255	v v	100.	100.	100.	—	>H206 2AUX KCD 00100
H306	Constante de estabiliza- ción, 3er motor	Constantes (ajuste de fábrica), rango: 0 a 255	v v	100.	100.	100.	—	>H306 3AUX KCD 00100
H020	Constante del Motor R1, 1er motor	Rango: 0.000 a 65.53, 0.000 a 9.999 10.00 a 65.53	x x	De acuerdo al rango del inverter			Ohm	>H020 AUX R1 00.489ohm
H220	Constante del Motor R1, 2do motor	Rango: 0.000 a 65.53, 0.000 a 9.999 10.00 a 65.53	x x	De acuerdo al rango del inverter			Ohm	>H220 2AUX R1 00.000ohm
H021	Constante del Motor R2, 1er motor	Rango: 0.000 a 65.53, 0.000 a 9.999 10.00 a 65.53	x x	De acuerdo al rango del inverter			Ohm	>H021 AUX R2 00.355ohm
H221	Constante del Motor R2, 2do motor	Rango: 0.000 a 65.53, 0.000 a 9.999 10.00 a 65.53	x x	De acuerdo al rango del inverter			Ohm	>H221 2AUX R2 00.355ohm
H022	Constante del Motor L, 1er motor	Rango: 0.00 - 655.3 mH, 0.00 a 99.99 100.0 - 655.3	x x	De acuerdo al rango del inverter			mH	>H022 AUX L 005.12mH
H222	Constante del Motor L, 2do motor	Rango: 0.00 - 655.3 mH, 0.00 a 99.99 100.0 - 655.3	x x	De acuerdo al rango del inverter			mH	>H222 2AUX L 005.12mH
H023	Constante del Motor I <sub>0</sub> , 1er motor	Rango: 0.00 a 655.3 A 0.00 a 99.99 100.0 - 655.3	x x	De acuerdo al rango del inverter			A	>H023 AUX I0 008.02A
H223	Constante del Motor I <sub>0</sub> , 2do motor	Rango: 0.00 a 655.3 A 0.00 a 99.99 100.0 - 655.3	x x	De acuerdo al rango del inverter			A	>H223 2AUX I0 008.02A
H024	Constante del Motor J, 1er motor	Rango: 1.0 a 1000	x x	De acuerdo al rango del inverter			—	>H024 AUX J 000.055

Función "H"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
H224	Constante del Motor J, 2do motor	Rango: 1.0 a 1000	x x	De acuerdo al rango del inverter			—	>H224 2AUX J 000.055
H030	Auto-ajuste de la cte. R1, 1er motor	Dato auto ajustado	x x	De acuerdo al rango del inverter			Ohm	>H030 AUX A-R1 00.489ohm
H230	Auto-ajuste de la cte. R1, 2do motor	Dato auto ajustado	x x	De acuerdo al rango del inverter			Ohm	>H230 2AUX A-R1 00.489ohm
H031	Auto-ajuste de la cte. R2, 1er motor	Dato auto ajustado	x x	De acuerdo al rango del inverter			Ohm	>H031 AUX A-R2 00.355ohm
H231	Auto-ajuste de la cte. R2, 2do motor	Dato auto ajustado	x x	De acuerdo al rango del inverter			Ohm	>H231 2AUX A-R2 00.355ohm
H032	Auto-ajuste de la cte. L, 1er motor	Dato auto ajustado	x x	De acuerdo al rango del inverter			mH	>H032 AUX A-L 005.12mH
H232	Auto-ajuste de la cte. L, 2do motor	Dato auto ajustado	x x	De acuerdo al rango del inverter			mH	>H232 2AUX A-L 005.12mH
H033	Auto-ajuste de la cte. I <sub>0</sub> , 1er motor	Dato auto ajustado	x x	De acuerdo al rango del inverter			A	>H033 AUX A-I0 008.02A
H233	Auto-ajuste de la cte. I <sub>0</sub> , 2do motor	Dato auto ajustado	x x	De acuerdo al rango del inverter			A	>H233 2AUX A-I0 008.02A
H034	Auto-ajuste de la cte. J, 1er motor	Dato auto ajustado	x x	De acuerdo al rango del inverter			—	>H034 AUX A-J 0000.055
H234	Auto-ajuste de la cte. J, 2do motor	Dato auto ajustado	x x	De acuerdo al rango del inverter			—	>H234 2AUX A-J 0000.055
H050	Ganancia proporcional PI, 1er motor	Rango: 0.0 a 99.9 / 100.0 a 999.9 / 1000%	v v	100	100	100	%	>H050 AUX KSP 0100.0%
H250	Ganancia proporcional PI, 2do motor	Rango: 0.0 a 99.9 / 100.0 a 999.9 / 1000%	v v	100	100	100	%	>H250 2AUX KSP 0100.0%
H051	Ganancia integral PI, 1er motor	Rango: 0.0 a 99.9 / 100.0 a 999.9 / 1000%	v v	100	100	100	%	>H051 AUX KSI 0100.0%
H251	Ganancia integral PI, 2do motor	Rango: 0.0 a 99.9 / 100.0 a 999.9 / 1000%	v v	100	100	100	%	>H251 2AUX KSI 0100.0%
H052	Ganancia proporcional P, 1er motor	Rango: 0.00 a 10.00	v v	1.00	1.00	1.00	—	>H052 AUX KSPP 001.00
H252	Ganancia proporcional P, 2do motor	Rango: 0.00 a 10.00	v v	1.00	1.00	1.00	—	>H252 2AUX KSPP 001.00
H060	0Hz SLV, límite para el 1er motor	Rango: 0.0 a 100.0%	v v	100.	100.	100.	%	>H060 AUX 0SLV-LMT 100.0%
H260	0Hz SLV, límite para el 2do motor	Rango: 0.0 a 100.0%	v v	100.	100.	100.	%	>H260 2AUX 0SLV-LMT 100.0%
H070	Ganancia proporcional PI, ajuste por terminal	Rango: 0 a 99.9 / 100.0 a 999.9 / 1000%	v v	100.0	100.0	100.0	%	>H070 AUX CH-KSP 0100.0%
H071	Ganancia integral PI, ajuste por terminal	Rango: 0 a 99.9 / 100.0 a 999.9 / 1000%	v v	100.0	100.0	100.0	%	>H071 AUX CH-KSI 0100.0%
H072	Ganancia proporcional P, ajuste por terminal	Rango: 0.00 a 10.00	v v	1.00	1.00	1.00	—	>H072 AUX CH-KSPP 001.00

## 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..

Función "P"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
P001	Modo de operación de la tarjeta 1, error	Dos opciones: 00 Dispara (detiene motor) 01 Operación continua	x v	00	00	00	—	>P001 OPTION1 SELECT TRP
P002	Modo de operación de la tarjeta 2, error	Dos opciones: 00 Dispara (detiene motor) 01 Operación continua	x v	00	00	00	—	>P002 OPTION2 SELECT TRP
P010	Habilitación de la realimentación	Dos opciones: 00 Deshabilitado 01 Habilitado	x x	00	00	00	—	>P010 FEEDBACK SELECT OFF
P011	Encoder, pulsos por vuelta (PPR)	Rango: 128 a 65000 pulsos por vuelta	x x	1024	1024	1024	pulse	>P011 FEEDBACK ENC-P 01024P1s
P012	Pulso de control	Selección entre regulación automática (ASR) y regulación automática de posición (APR). Dos opciones: 00 Modo ASR 01 Modo APR	x x	00	00	00	—	>P012 FEEDBACK CONTROL ASR
P013	Modo de entrada de pulsos	Ajuste del modo. Tres opciones: 00 cuadratura 01 cuenta y dirección 02 tren separado de pulsos para directa y reversa	x x	00	00	00	—	>P013 FEEDBACK PULSE MD0
P014	Búsqueda del origen	Rango: 0 a 4095 pulsos	x v	0.	0.	0.	—	>P014 FEEDBACK POS 0000P1s
P015	Velocidad de búsqueda del origen	Rango: 0.00 a 99.99 / 100.0 a 120.0Hz	x v	5.00	5.00	5.00	Hz	>P015 FEEDBACK FC 005.00Hz
P016	Dirección de la búsqueda del origen	Dos opciones: 00 Directa 01 Reversa	x x	00	00	00	—	>P016 FEEDBACK TURN FW
P017	Rango de cumplimiento de la búsqueda del origen	Rango: 0 a 10,000 pulsos	x v	5	5	5	pulse	>P017 FEEDBACK L 00005P1s
P018	Tiempo para completar la búsqueda del origen	Rango: 0.00 a 9.99 segundos	x v	0.00	0.00	0.00	sec.	>P018 FEEDBACK TW 000.00s
P019	Selección del ajuste del reductor electrónico	Dos opciones: 00 realim. de posición 01 comando de posición	x v	00	00	00	—	>P019 FEEDBACK EGRP FB
P020	Numerador del reductor electrónico	Rango: 1 a 9999	x v	1.	1.	1.	—	>P020 FEEDBACK EGR-N 00001
P021	Denominador del reductor electrónico	Rango: 1 a 9999	x v	1.	1.	1.	—	>P021 FEEDBACK EGR-D 00001

Función "P"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
P022	Ganancia en directa	Rango: 0.00 tope 99.99 / 100.0	x v	0.00	0.00	0.00	—	>P022 FEEDBACK FFWG 000.00
P023	Ganancia del lazo de posición	Rango: 0.00 a 99.99 / 100.0	x v	0.50	0.50	0.50	—	>P023 FEEDBACK G 000.50
P025	Habilitación de la compensación de temperatura del termistor	Calibración de la salida al motor por temperatura Dos opciones: 00 Deshabilitado 01 Habilitado	x v	00	00	00	—	>P025 FEEDBACK R2-ADJ OFF
P026	Error de sobre velocid. ajuste del nivel	Rango: 0.0 a 150.0%	x v	135.0	135.0	135.0	%	>P026 FEEDBACK 0SPD 135.0%
P027	Error de desviación, nivel de detccción	Rango: 0.00 a 99.99 / 120Hz	x v	7.50	7.50	7.50	—	>P027 FEEDBACK NER 007.50Hz
P031	Selección del tiempo de Acel/desacel	Tres opciones: 00 Inverter 01 Tarjeta 1 02 Tarjeta 2	x x	00	00	00	—	>P031 ACC/DEC SELECT REM
P032	Selección del comando de posicionamiento	Tres opciones: 00 Inverter 01 Tarjeta 1 02 Tarjeta 2	x v	00	00	00	—	>P032 P-SET SELECT REM
P044	"Watchdog timer" para la com. DeviceNet	Rango: 0.00 99.99 segundos	x x	1.00	1.00	1.00	—	>P044 DEVICENET TIMER 01.00s
P045	Error de comunicación en DeviceNet, operación del inverter	Cinco opciones: 00 Dispara 01 Desacelera y dispara 02 Mantiene la última velociad 03 Giro libre hasta parar 04 Desacelera y para	x x	01	01	01	—	>P045 DEVICENET T-OUT FTP
P046	DeviceNet I/O: instancia número	Tres opciones: 20, 21, 100	x x	21	21	21	—	>P046 DEVICENET O-AS-INS 021
P047	DeviceNet I/O: instancia número	Tres opciones: 70, 71, 101	x x	71	71	71	—	>P047 DEVICENET O-AS-INS 071
P048	DeviceNet, modo de accion del inverter	Cinco opciones: 00 Dispara 01 Desacelera y dispara 02 Mantiene la última velociad 03 Giro libre hasta parar 04 Desacelera y para	x x	01	01	01	—	>P048 DEVICENET IDLE FTP
P049	Polos del motor, DeviceNet para RPM	Rango: 00 a 38 (sólo números)	x x	0	0	0	poles	>P049 DEVICENET P 00P

Configuración de Parámetros



**NOTA:** Los parámetros P044 a P049 están disponibles en inverters cuyo código de fabricación es x8K xxxxxx xxxxx o superior. Los códigos de fabricación están impresos en la etiqueta de especificaciones ubicada el el cuerpo del equipo.

## 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).

Función "U"			Edic. Modo Run B A	Defecto			Unid.	Operador SRW
Func. Cód.	Nombre	Descripción		-FE (EU)	-FU (US)	-FR (JP)		
U001	Funciones elegidas por el usuario	"no" (no disponible), alguna de las funciones D001 a P049	x v	no	no	no	—	>U001 USER 1 __no
U002			x v	no	no	no	—	>U002 USER 2 __no
U003			x v	no	no	no	—	>U003 USER 3 __no
U004			x v	no	no	no	—	>U004 USER 4 __no
U005			x v	no	no	no	—	>U005 USER 5 __no
U006			x v	no	no	no	—	>U006 USER 6 __no
U007			x v	no	no	no	—	>U007 USER 7 __no
U008			x v	no	no	no	—	>U008 USER 8 __no
U009			x v	no	no	no	—	>U009 USER 9 __no
U010			x v	no	no	no	—	>U010 USER 10 __no
U011			x v	no	no	no	—	>U011 USER 11 __no
U012			x v	no	no	no	—	>U012 USER 12 __no



**IDEA:** 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 Error de Programación

El teclado del inverter SJ300 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 cargado.

Código del Error de Programación	Parámetro fuera de rango		Rango definido por...		
	Código	Descripción	<, >	Código	Descripción
<b>H001H201</b>	A061 / A261	Ajuste del límite superior de frec.; 1er, 2do motor	>	A004 / A204 / A304	Frecuencia Máxima; 1er, 2do, 3er motor
<b>H002H202</b>	A062 / A262	Ajuste del límite inferior de frec.; 1er, 2do motor	>		
<b>H004H204H304</b>	A003 / A203 / A303	Ajuste de la frecuencia base; 1er, 2do, 3er motor	>		
<b>H005H205H305</b>	F001, A020 / A220 / A320	Frecuencia de salida, Multi-velocidad; 1er, 2do, 3er motor	>		
<b>H006H206H306</b>	A021 to A035	Ajuste de Multi velocidad	>		
<b>H012H212</b>	A062 / A262	Límite inferior de frecuencia; 1er, 2do motor	>	A061 / A261	Ajuste del límite superior de frecuencia; 1er, 2do motor
<b>H015H215</b>	F001, A020 / A220	Frecuencia de salida, Multi-velocidad; 1er, 2do motor	>		
<b>H016H216</b>	A021 to A035	Multi-velocidad	>		
<b>H021H221</b>	A061 / A261	Límite superior de frecuencia; 1er, 2do motor	<		
<b>H025H225</b>	F001, A020 / A220	Frecuencia de salida, Multi-velocidad; 1er, 2do motor	<		
<b>H031H231</b>	A061 / A261	Límite superior de frecuencia; 1er, 2do motor	<		
<b>H032H232</b>	A062 / A262	Límite inferior de frecuencia; 1er, 2do motor	<		
<b>H035H235H335</b>	F001, A020 / A220 / A320	Frecuencia de salida, Multi-velocidad; 1er, 2do, 3er motor	<	B082	Ajuste de la frecuencia de inicio
<b>H036</b>	A021 to A035	Multi-velocidad	<		
<b>H037</b>	A038	Frecuencia de "jog"	<		
<b>H085H285H385</b>	F001, A020 / A220 / A320	Frecuencia de salida, Multi-velocidad; 1er, 2do, 3er motor	>f-x, <f+x		
<b>H086</b>	A021 to A035	Multi-velocidad	>f-x, <f+x		

Código del Error de Programación	Parámetro fuera de rango		Rango definido por...				
	Código	Descripción	<, >	Código	Descripción		
<b>80918291</b>	A061 / A261	Límite superior de frecuencia; 1er, 2do motor	>	B112	Ajuste libre de V/f (7)		
<b>80928292</b>	A062 / A262	Límite inferior de frecuencia; 1er, 2do motor	>				
<b>80958295</b>	F001, A020 / A220	Frecuencia de salida, Multi-velocidad; 1er, 2do motor	>				
<b>8096</b>	A021 to A035	Multi-velocidad	>				
<b>8110</b>	B100, B102, B104, B106, B108, B110	Frecuencia libre V/f	>	B100	Frecuencia libre V/f (1)		
	B102, B104, B106, B108, B110	Frecuencia libre V/f	>				
	B100	Frecuencia libre V/f	<				
	B104, B106, B108, B110	Frecuencia libre V/f	>				
	B100, B102	Frecuencia libre V/f	<			B104	Frecuencia libre V/f (3)
	B106, B108, B110	Frecuencia libre V/f	>				
	B100, B102, B104	Frecuencia libre V/f	<			B106	Frecuencia libre V/f (4)
	B108, B110	Frecuencia libre V/f	>				
	B100, B102, B104, B106	Frecuencia libre V/f	<			B108	Frecuencia libre V/f (5)
	B110	Frecuencia libre V/f	>				
<b>8120</b>	B100, B102, B104, B106, B108	Frecuencia libre V/f	<	B110	Frecuencia libre V/f (6)		
	B017, B019	Frecuencia del ajuste térmico libre electrónico	<			B015	Frecuencia del ajuste térmico libre electrónico (1)
	B015	Frecuencia del ajuste térmico libre electrónico	>				
	B019	Frecuencia del ajuste térmico libre electrónico	<			B017	Frecuencia del ajuste térmico libre electrónico (2)
B015, B017	Frecuencia del ajuste térmico libre electrónico	>	B019	Frecuencia del ajuste térmico libre electrónico (3)			



**NOTA:** El ajuste de la frecuencia no está permitido dentro de la gama del salto de frecuencia. Cuando el valor de referencia en tiempo real (potenciometro o entradas analógicas) cae dentro del rango de salto, el valor de velocidad automáticamente se sitúa en un valor más bajo de la gama.

# Operaciones y Seguimiento



## 4

---

En Este Capítulo....	pág
— Introducción .....	2
— Desac. Controlada y Alarma ante Falta de Energía .....	4
— Conexión de PLCs y Otros Dispositivos .....	8
— Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada .....	12
— Uso de los Terminales Inteligentes de Salida .....	43
— Operación de las Entradas Analógicas.....	60
— Operación de las Salidas Analógicas .....	63
— Ajuste de Constantes para Control Vectorial .....	66
— Operación del Lazo PID.....	72
— Configuración del Inverter para Múltiples Motores .....	73

---

# Introducción

Lo visto previamente en el Capítulo 3 dió 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 SJ300 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 SJ300 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 SJ300 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.

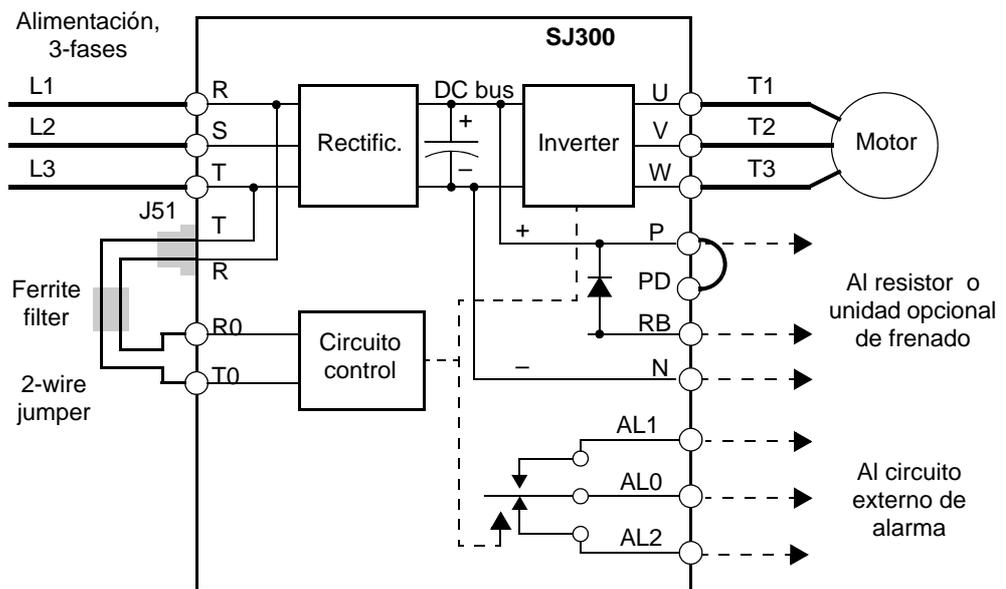


**ADVERTENCIA:** Instalar una parada de emergencia segura, cuando las circunstancias así lo exijan.

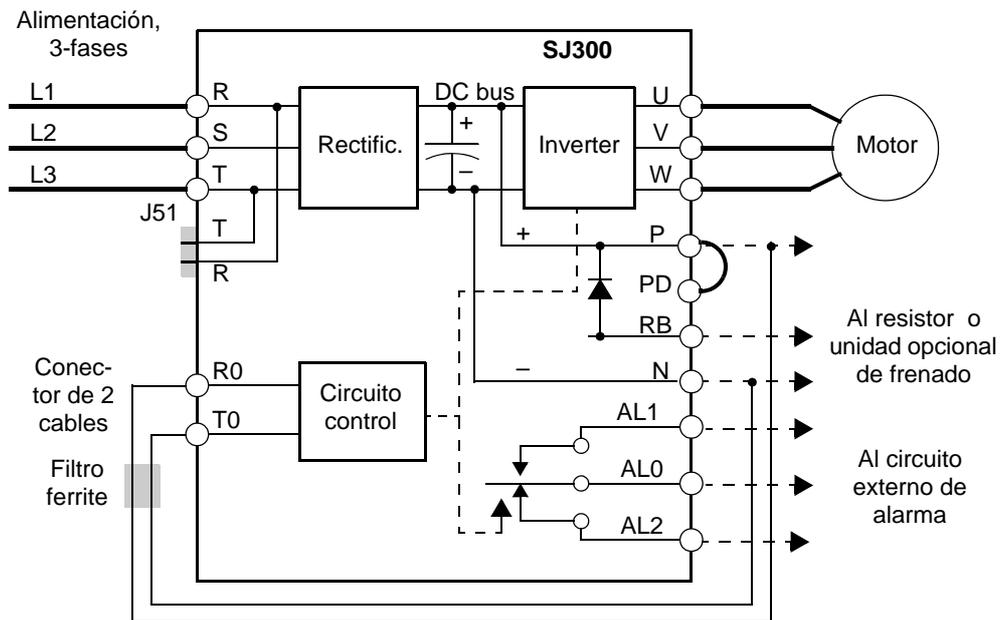
## Desac. Controlada y Alarma ante Falta de Energía

Con la configuración por defecto del SJ300, 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.

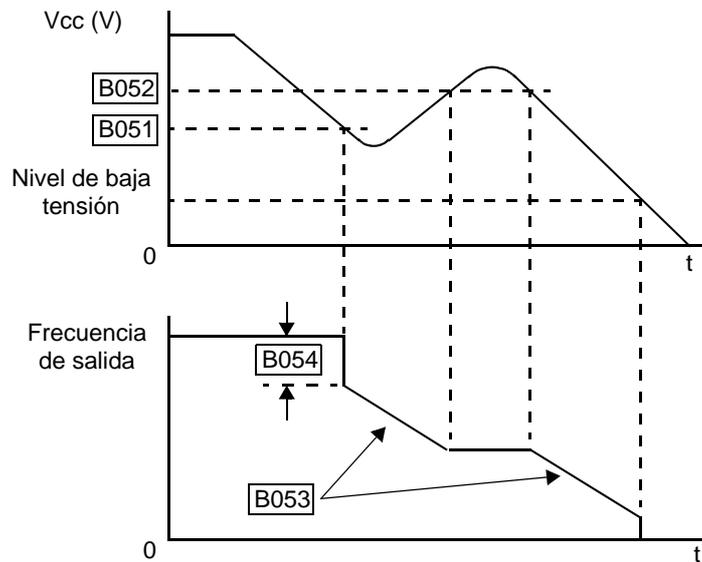
1. Quitar el conector de 2 cables J51 (terminales [R0] e [T0]) a conector J51).
2. Cortar un par de cables de sección 0.5mm<sup>2</sup> o mayor.
3. Conectar un cable al terminal [R0] tan largo como para llegar al terminal [P] (no conectar aún a [P]).
4. Conectar otro cable al terminal [T0] tan largo 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 4-52.

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 4-52).

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 se 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 de 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.

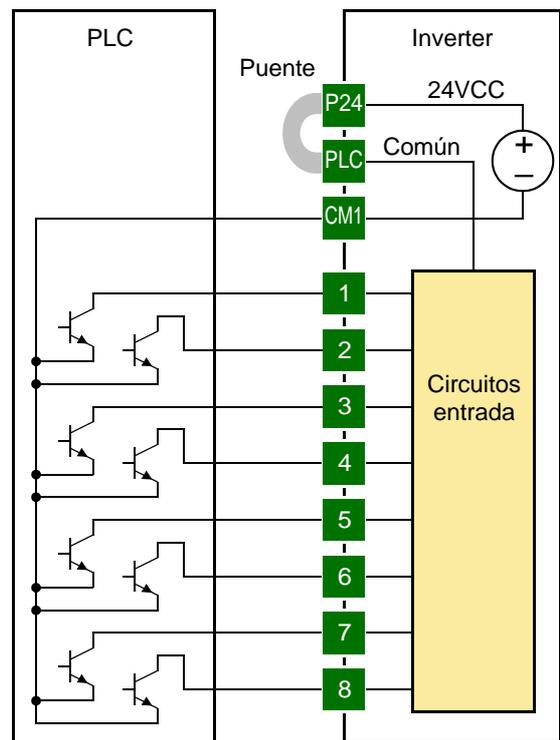
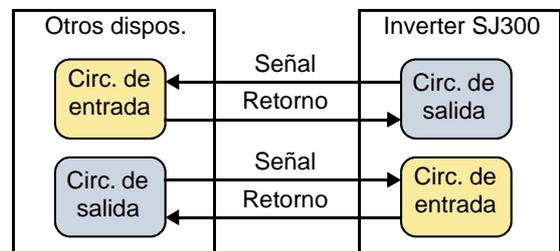
En el diagrama de la derecha, se muestran las conexiones entre el inverter y otros dispositivos. Las entradas configurables del inverter aceptan ambos tipos de conexión desde el PLC (tipo bajo o alto). Un puente en los terminales de entrada configura el tipo, conectando el *común* a la fuente (+) o (-). Ejemplos detallados de cableado se muestran en “Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada” en pág 4-12. 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:

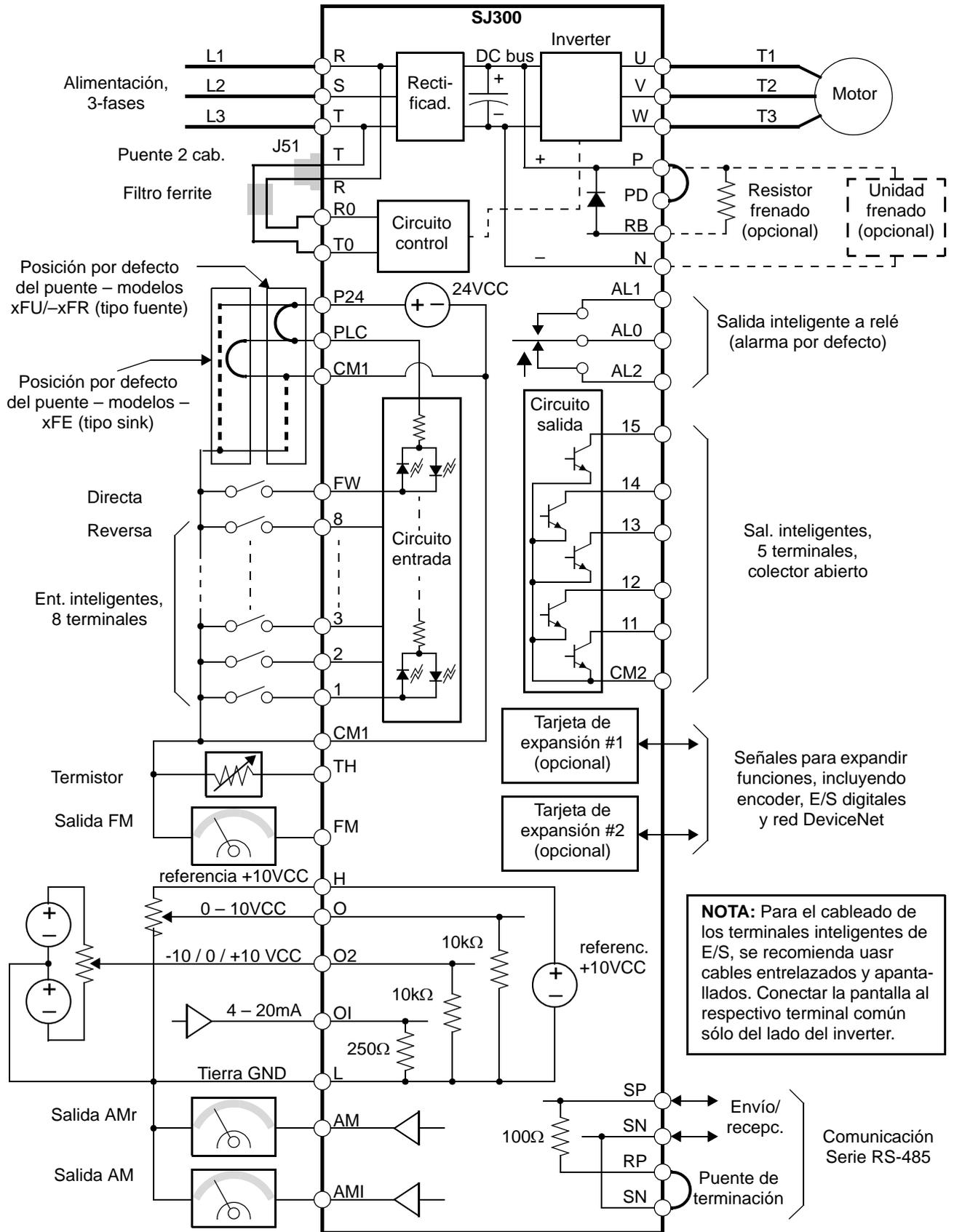
1. Verificar que la corriente y la tensión de cada conexión esté dentro de los límites de operación de cada dispositivo.
2. Verificar que la lógica de sensado (activo alto o bajo) de las conexiones sean correctas.
3. Verificar que las entradas están configuradas correctamente (alto/bajo) para conectarse 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.

Comprender que pasará a nivel sistema y en particular si un dispositivo pierde su alimentación o se energiza luego de otros.



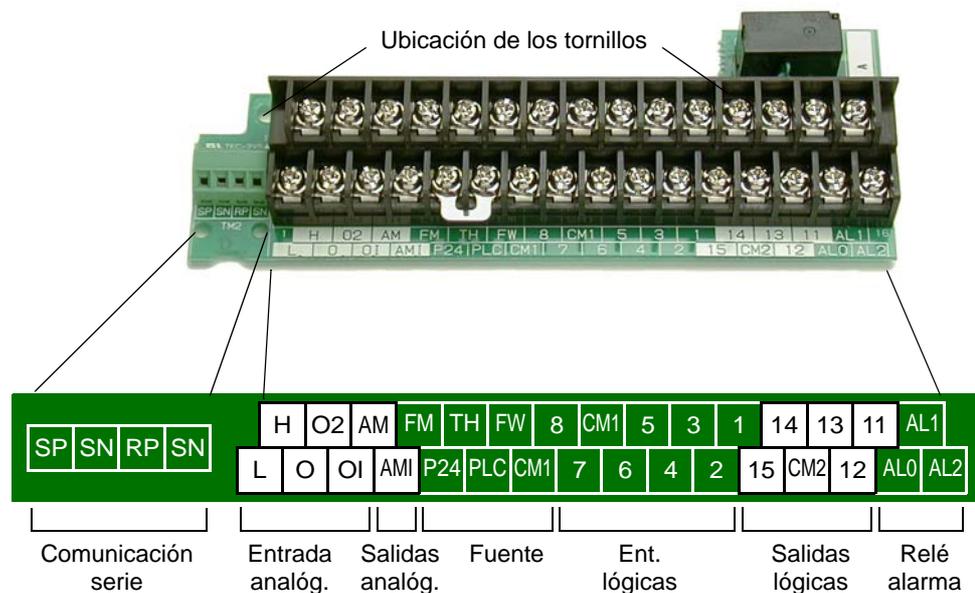
### Ejemplo de Diagrama de cableado

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
[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

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

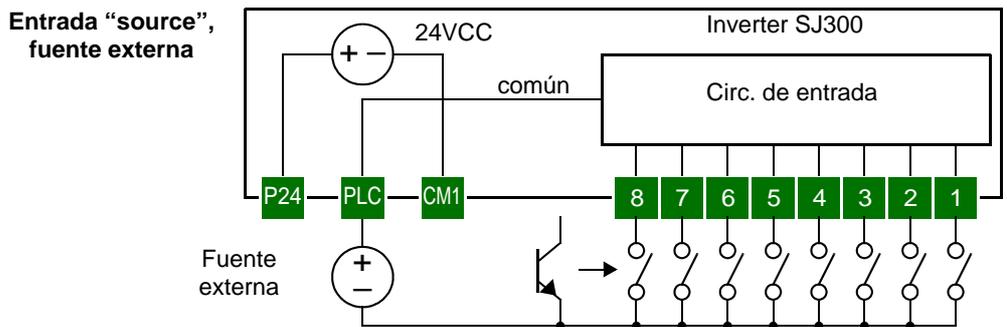
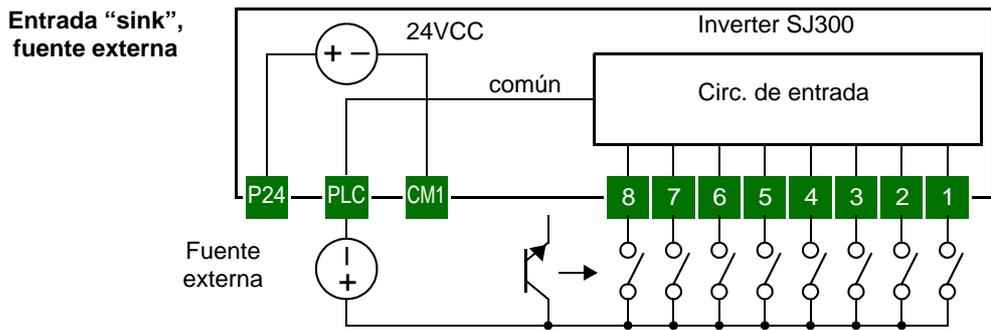
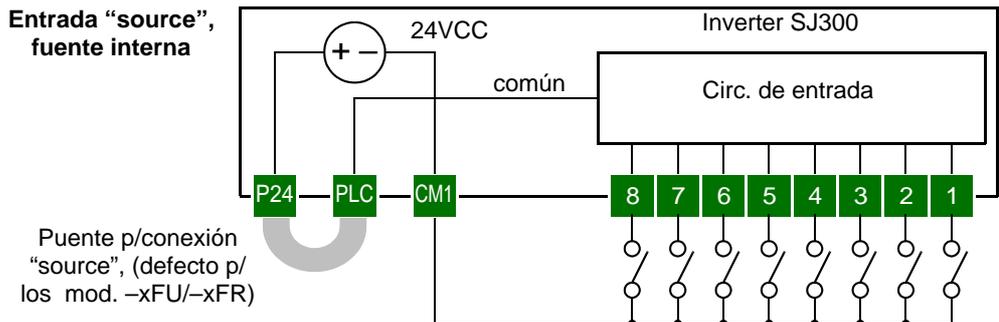
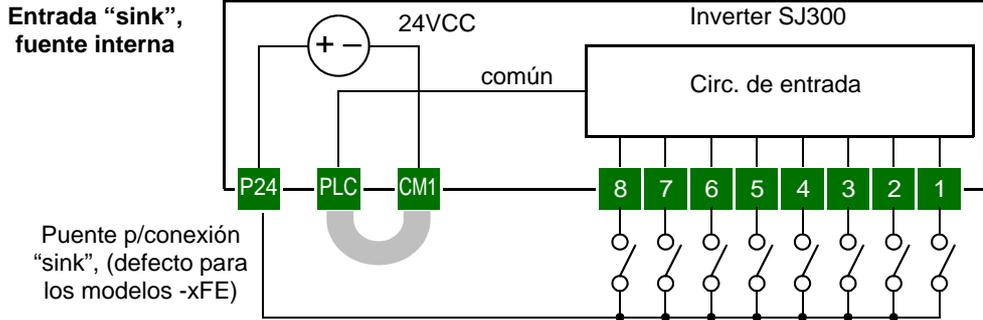
ENTRADAS Inteligentes				SALIDAS Inteligentes			
Símbolo	Cód.	Nombre	Pág.	Símbolo	Cód.	Nombre	Pág.
RV	01	Reversa, Run/Stop	4-13	RUN	00	Señal de Run	4-44
CF1	02	Bit 0 de multi velocidad (LSB)	4-14	FA1	01	Arribo a frecuencia tipo 1 – velocidad constante	4-45
CF2	03	Bit 1 de multi velocidad	4-14				
CF3	04	Bit 2 de multi velocidad	4-14	FA2	02	Arribo a frecuencia tipo 2 – sobre frecuencia	4-45
CF4	05	Bit 3 de multi velocidad (LSB)	4-14				
JG	06	Impulso “Jogging”	4-17	OL	03	Señal de aviso de sobre carga	4-47
DB	07	Señal externa para la aplicación de CC en el frenado	4-18	OD	04	Desviación del lazo PID	4-48
				AL	05	Señal de alarma	4-49
SET	08	Conjunto de datos del 2do motor	4-19	FA3	06	Arribo a frecuencia tipo 3 – a frec.	4-45
2CH	09	2da aceleración/desaceleración	4-20	OTQ	07	Señal de sobre parl	4-51
FRS	11	Giro libre del motor	4-21	IP	08	Señal de falta instantánea de energía	4-52
EXT	12	Disparo externo	4-22	UV	09	Señal de baja tensión	4-52
USP	13	Protección c/arranque intempestivo	4-23	TRQ	10	Señal de límite de par	4-55
CS	14	Alimentación comercial	4-24	RNT	11	Tiempo de Run superado	4-55
SFT	15	Bloqueo de Software	4-26	ONT	12	Tiempo de ON superado	4-55
AT	16	Sel. de entrada tensión/corriente	4-27	THM	13	Señal de alarma térmica	4-56
SET3	17	Conjunto de datos 3er motor	4-19	BRK	19	Señal de realización de freno	4-59
RS	18	Reset	4-28	BER	20	Señal de error de freno	4-59
STA	20	Arranque (por tres cables)	4-30	ZS	21	Detección de velocidad cero	4-59
STP	21	Parada (por tres cables)	4-30	DSE	22	Desviación máxima de velocidad	4-59
F/R	22	FW, RV (por tres cables)	4-30	POK	23	Posicionamiento completo	4-59
PID	23	PID ON/OFF	4-31	FA4	24	Arribo a frecuencia tipo 4 – sobre frecuencia (2)	4-45
PIDC	24	Reset PID	4-31				
CAS	26	Ajuste del control de ganancia	4-32	FA5	25	Arribo a frecuencia tipo 5 – a frecuencia (2)	4-45
UP	27	Control remoto de velocidad Up	4-34				
DWN	28	Control remoto de velocidad Down	4-34	OL2	26	Señal de aviso de sobre carga (2)	4-47
UDC	29	Remoto de limpieza de datos	4-34				
OPE	31	Control por operador	4-35				
SF1-7	32-38	Multi-velocidad, bits 1 a 7	4-14				
OLR	39	restricción de sobre carga	4-36				
TL	40	Habilitación de la limitación de par	4-38				
TRQ1	41	Selección limit. de par, bit 1 (LSB)	4-38				
TRQ2	42	Selección limit. de par, bit 2 (MSB)	4-38				
PPI	43	Selección del modo P / PI	4-32				
BOK	44	Señal de confirmación de freno	4-40				
ORT	45	Orientación (búsqueda del origen)	4-42				
LAC	46	LAC: cancelación del LAD	4-42				
PCLR	47	Reset de la desviación de posición	4-42				
STAT	48	Habilitación del tren de pulsos	4-42				

# 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

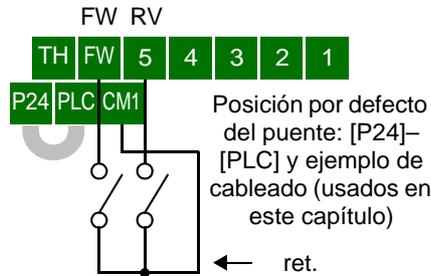
Se presentan a continuación cuatro configuraciones posibles de conexión del inverter con otros dispositivos, por ejemplo PLCs..



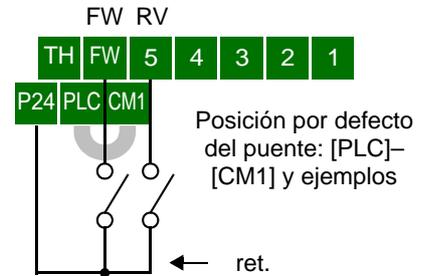
### Convención sobre Diagramas de Cableado

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./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 (Versión U.S./Jpn):



#### Modelos -xFE (Versión europea):



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

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).

Opc. Cód.	Símbolo	Nombre Función	Est.	Descripción
—	FW	Directa Run/Stop	ON	Inverter en Modo Run, el motor gira en directa
			OFF	Inverter en Modo Stop, el motor se detiene
01	RV	Reversa Run/Stop	ON	Inverter en Modo Run, el motor gira en reversa
			OFF	Inverter en Modo Stop, el motor se detiene
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Configuración por defecto— ver pág. 3-48. La posición del puente es par a los modelos -xFU/-xFR; para los modelos -xFE, ver ejemplo arriba.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		A002 = 01		
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando los comandos de Directa y Reversa están activos al mismo tiempo, el inverter pasa a Modo Stop.</li> <li>Si un terminal asociado con [FW] o [RV] es configurado como <i>normal cerrado</i>, el motor arrancará cuando este terminal esté desconectado, o dicho de otra forma, cuando esté sin tensión.</li> </ul>		



**NOTA:** El parámetro F004, Sentido de Giro por Teclado, determina el sentido de giro del motor al presionar la tecla Run. No obstante, no tiene efecto 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

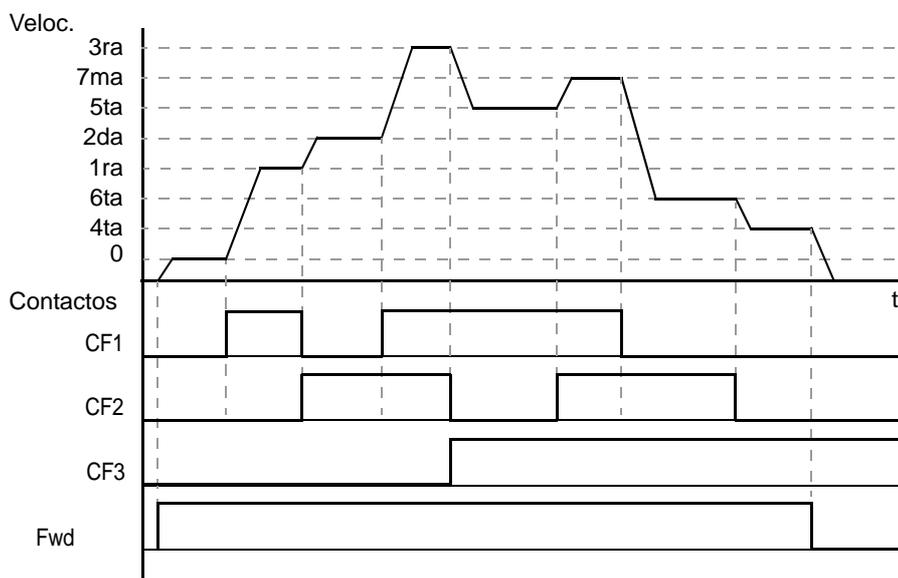
El inverter puede guardar hasta 16 frecuencias (veloc.) fijas diferentes que el motor usa como condiciones de Run, (A020 a A035). Estas velocidades son accesibles a través de 4 terminales inteligentes (CF1 a CF4) operados en forma binaria, (tabla). La designación se aplica a cualquier terminal de entrada.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

Multi-veloc.	Funciones de Entrada				Multi-veloc.	Funciones 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 seteo 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 velocidadaes CF (CF1 a CF4). Cuando todos 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.

Op. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
02	CF1	Selección binaria, Bit 0 (LSB)	ON	Bit 0, lógica 1
			OFF	Bit 0, lógica 0
03	CF2	Selección binaria, Bit 1	ON	Bit 1, lógica 1
			OFF	Bit 1, lógica 0
04	CF3	Selección binaria, Bit 2	ON	Bit 2, lógica 1
			OFF	Bit 2, lógica 0
05	CF4	Selección binaria, Bit 3 (MSB)	ON	Bit 3, lógica 1
			OFF	Bit 3, lógica 0
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Algunas entradas CF requieren configuración; otras están por defecto—ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		F001, A020 a A035 A019=00		
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>No olvidar de presionar la tecla Store luego de programar cada multi velocidad y antes de pasar a la siguiente. Notar que si no se presiona esta tecla, el dato no se graba.</li> <li>Para ajustar una multi velocidad a más de 50Hz (60Hz), es necesario programar la velocidad máxima A004 al máximo valor deseado.</li> </ul>		
<p>Ver especific. en pág. 4-10.</p>				

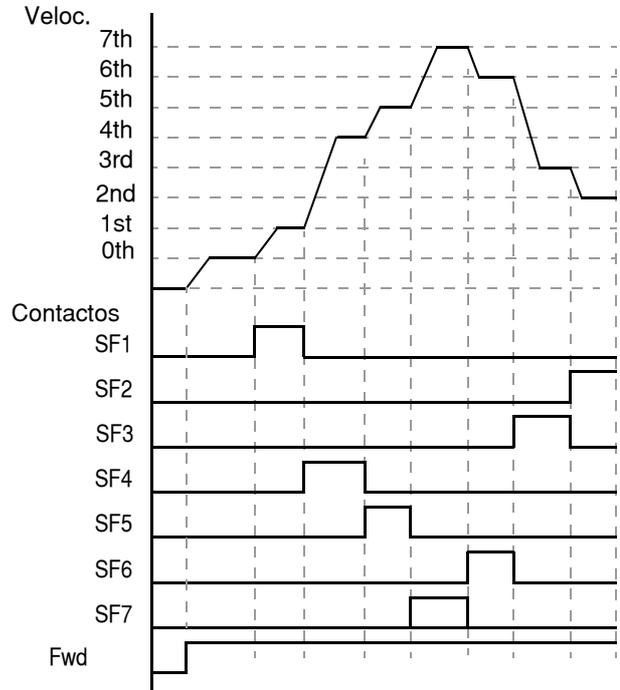
Se pueden visualizar los estados de multi velocidad a través de la función D001 durante cada segmento de la operación.

Hay dos maneras de programar las velocidades en los registros A020 a A035:

1. Programación normal por teclado:
  - a. Seleccionar cada parámetro en A020 a A035.
  - b. Presionar la tecla **FUNC** para ver el valor.
  - c. Usar la tecla **▲** y **▼** para editar el valor.
  - d. Usar la tecla **STR** para grabar el valor en la memoria.
2. Programación mediante los contactos CF. Seguir los siguientes pasos:
  - a. Quitar el comando de Run (Modo Stop).
  - b. Poner en ON la multi velocidad deseada. Mostrar el valor de ella en la función F001 del operador digital.
  - c. Setear la velocidad deseada por medio de las teclas **▲** y **▼**.
  - d. Presionar la tecla **STR** para almacenar el valor. Cuando se haya hecho, F001 indicará el valor de multi velocidad elegido.
  - e. Presionar la tecla **FUNC** una vez, para confirmar el valor de frecuencia.
  - f. Repetir las operaciones 2. a) a 2. e) para cada una de las velocidades deseadas. Lo mismo puede ser hecho a través de los parámetros A020 a A035 siguiendo el procedimiento 1. a) a 1.d).

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..

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



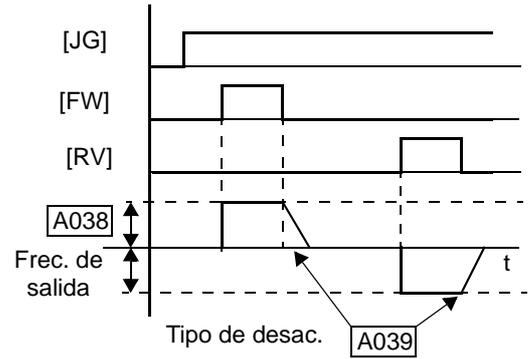
La tabla siguiente lista los códigos de asignación [SF1 a [SF7] de las entradas inteligentes.

Opc. Cód.	Símb.	Nombre de Funcionn	Descripción														
32	SF1	Velocidad por Bit, 1	Velocidad por Bit, Bit 0														
33	SF2	Velocidad por Bit, 2	Velocidad por Bit, Bit 1														
34	SF3	Velocidad por Bit, 3	Velocidad por Bit, Bit 2														
35	SF4	Velocidad por Bit, 4	Velocidad por Bit, Bit 3														
36	SF5	Velocidad por Bit, 5	Velocidad por Bit, Bit 4														
37	SF6	Velocidad por Bit, 6	Velocidad por Bit, Bit 5														
38	SF7	Velocidad por Bit, 7	Velocidad por Bit, Bit 6														
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Requiere configurar entradas—ver pág. 3-48. La posición del puente es para -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.) <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>TH</td> <td>FW</td> <td>8</td> <td>CM1</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>P24</td> <td>PLC</td> <td>CM1</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> </table> </div>	TH	FW	8	CM1	5	3	1	P24	PLC	CM1	7	6	4	2
TH	FW	8		CM1	5	3	1										
P24	PLC	CM1	7	6	4	2											
<b>Ajustes requeridos:</b>		F001, A020 a A035 A019=00															
<b>Notas:</b>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando todas las entradas [SFx] están en OFF, la velocidad por defecto es la de F001.</li> <li>• Para ajustar una multi velocidad a más de 50Hz (60Hz), es necesario programar la velocidad máxima A004 al máximo valor deseado.</li> </ul>																	

### Comando por Impulsos "Jogging"

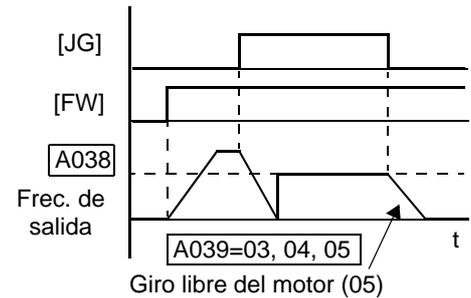
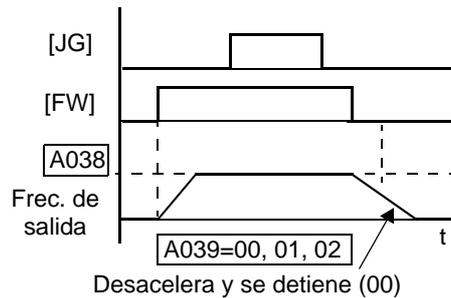
La entrada [JG] se usa para comandar el giro del motor en operaciones manuales de pequeños incrementos. La velocidad está limitada a 10Hz. La frecuencia de operación se ajusta en el parámetro A038. El "Jogging" no usa rampa de aceleración, por lo que se recomienda no ajustar un valor mayor a 5Hz en el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



Impulso con el Motor en operación		Método de Desaceleración
Deshabilitada, A039=	Habilitada, A039=	
00	03	Giro libre hasta parar
01	04	Desaceleración y parada (nivel normal)
02	05	Usa frenado por CC y se detiene

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.



Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
06	JG	Impulso "Jogging"	ON	En modo Jog si está habilitado
			OFF	Jog en OFF
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Configuración por defecto, ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		A002= 01, A038 > B082, A038 > 0, A039=00 a 05		
<b>Notas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se ejecuta la operación de "jogging" si la frecuencia seteada en A038 es menor que la frecuencia de inicio B082, o su valor es 0Hz.</li> <li>Asegurarse de pasar a ON [FW] o [RV] después de pasar a ON el comando [JG].</li> <li>Cuando A039 se ajusta a 02 o 05, también se deben ajustar los parámetros de freno por CC.</li> </ul>				

Ver especific. en pág. 4-10.

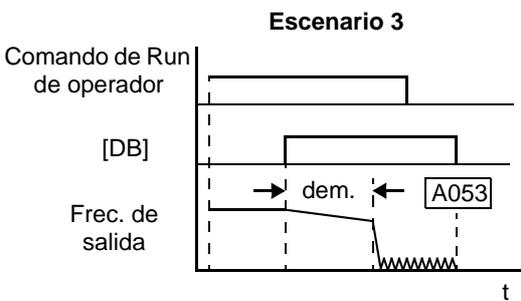
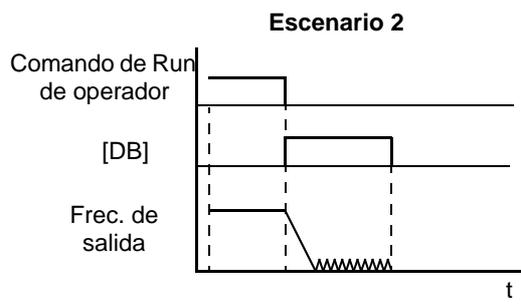
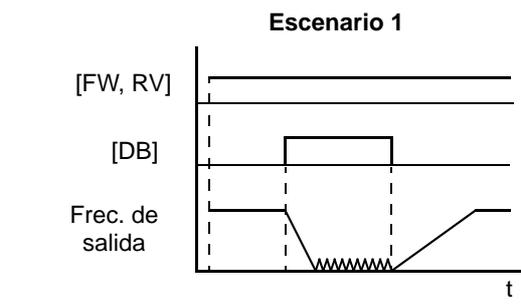
### Señal Externa de Inyección de CC

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] epasa 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..



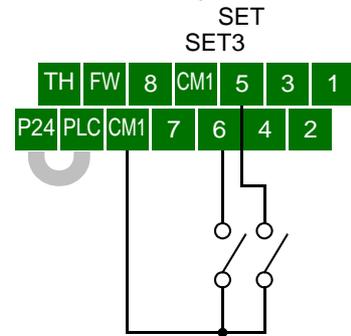
Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
07	DB	Señal de frenado externo por inyección de CC	ON	aplica CC durante la desaceleración
			OFF	no aplica CC durante la desaceleración
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Requiere configurar entradas: ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		A053, A054		
<b>Notas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No usar la entrada [DB] continuamente o por largo tiempo cuando el valor de A054 es alto (depende de cada motor).</li> <li>• 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.</li> </ul>				
<p>Ver especific. en pág. 4-10.</p>				

### Ajuste del 2do y 3er Motor

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 segundo 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 4-73 para más detalles.

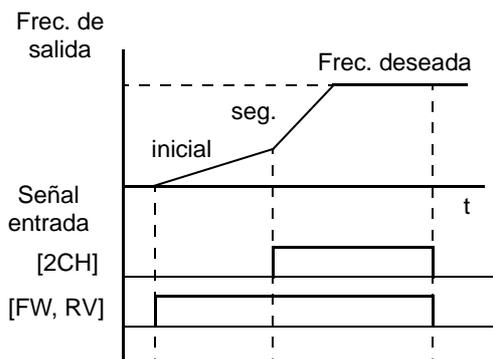
Op. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
08	SET	Datos del 2do motor	ON	Hace que el inverter use el conjunto de datos del 2do motor para generar la frecuencia de salida
			OFF	Hace que el inverter use el conjunto de datos del 1er motor (principal) para generar la frecuencia de salida
17	SET3	Datos del 3er motor	ON	Hace que el inverter use el conjunto de datos del 3er motor para generar la frecuencia de salida
			OFF	Hace que el inverter use el conjunto de datos del 1er motor (principal) para generar la frecuencia de salida
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Requiere configurar entradas—ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		(ninguno)		
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el estado del terminal cambia mientras el inverter está en marcha, los datos no cambiarán hasta tanto no se detenga.</li> <li>• Si ambos terminales SET y SET3 están en ON al mismo tiempo, SET prevalecerá y los datos usados serán los del 2do motor.</li> </ul>		



Ver especific. en pág. 4-10.

### Segundo Estado de Aceleración Desaceleración

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).

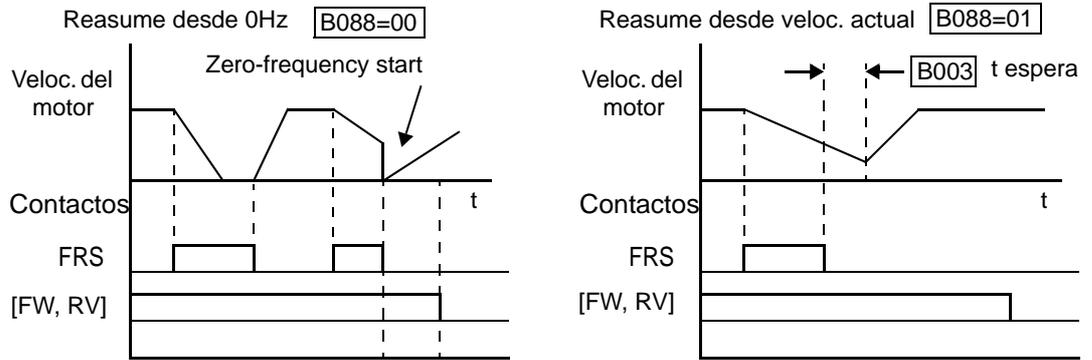
Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
09	2CH	2do estado de aceleración y desaceleración	ON	La frecuencia de salida se alcanza con el 2do valor de aceleración y desaceleración
			OFF	La frecuencia de salida se alcanza con el 1er estado de aceleración y desaceleración
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Configuración por defecto—ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		A092, A093, A094=0		
<b>Notas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Function A094 selects the method for second stage acceleration. It must be set = 00 to select the input terminal method in order for the [2CH] terminal assignment to operate.</li> </ul>				
Ver especific. en pág. 4-10.				

### Giro Libre del Motor

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..

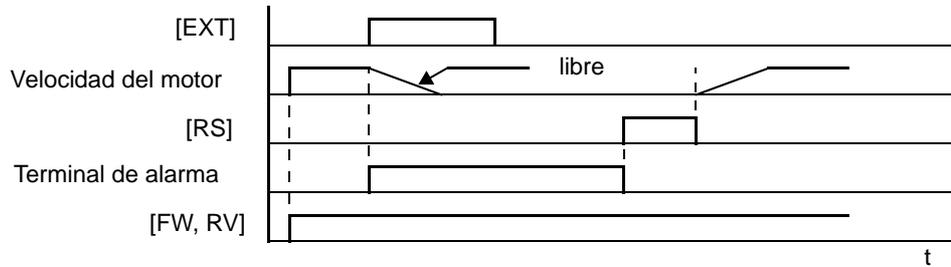


Op. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
11	FRS	Giro libre del motor	ON	Corta la salida del inverter y el motor gira en forma libre.
			OFF	La salida opera normalmente y el motor para con desaceleración controlada
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Configuración por defecto— ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		B003, B088, C011 a C018		
<b>Notas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si se desea que el terminal [FRS] se active con nivel bajo (lógica NC), cambiar el seteo (C011 a C018) correspondiente a la entrada (C001 a C008) asignada como [FRS].</li> </ul>				
<div style="text-align: center;"> <p>Ver especific. en pág. 4-10.</p> </div>				

**Disparo Externo**

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.



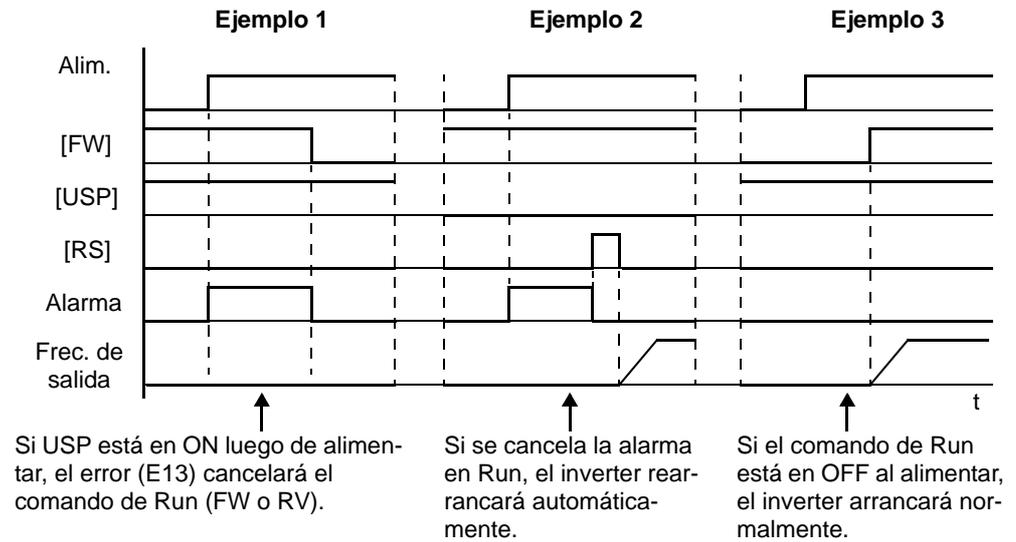
Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
12	EXT	Disparo Externo	ON	Cuando la entrada asignada como EXT pasa de OFF a ON, el inverter sale de servicio indicando E12.
			OFF	No sale de servicio al pasar de ON a OFF, cualquier evento es recordado en la historia.
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Requiere configurar entrada—ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		(ninguno)		
<p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si la USP (Protección contra Arranques Intempesti-vos) está en uso, el inverter no reanunciará 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.</li> </ul>				
			<p>Ver especific. en pág. 4-10..</p>	

### Protección Contra Arranque Intempestivo

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. Pasar el comando de Run a OFF, o
2. Realizar la operación de Reset a través del terminal [RS] o la tecla Stop/reset.

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.

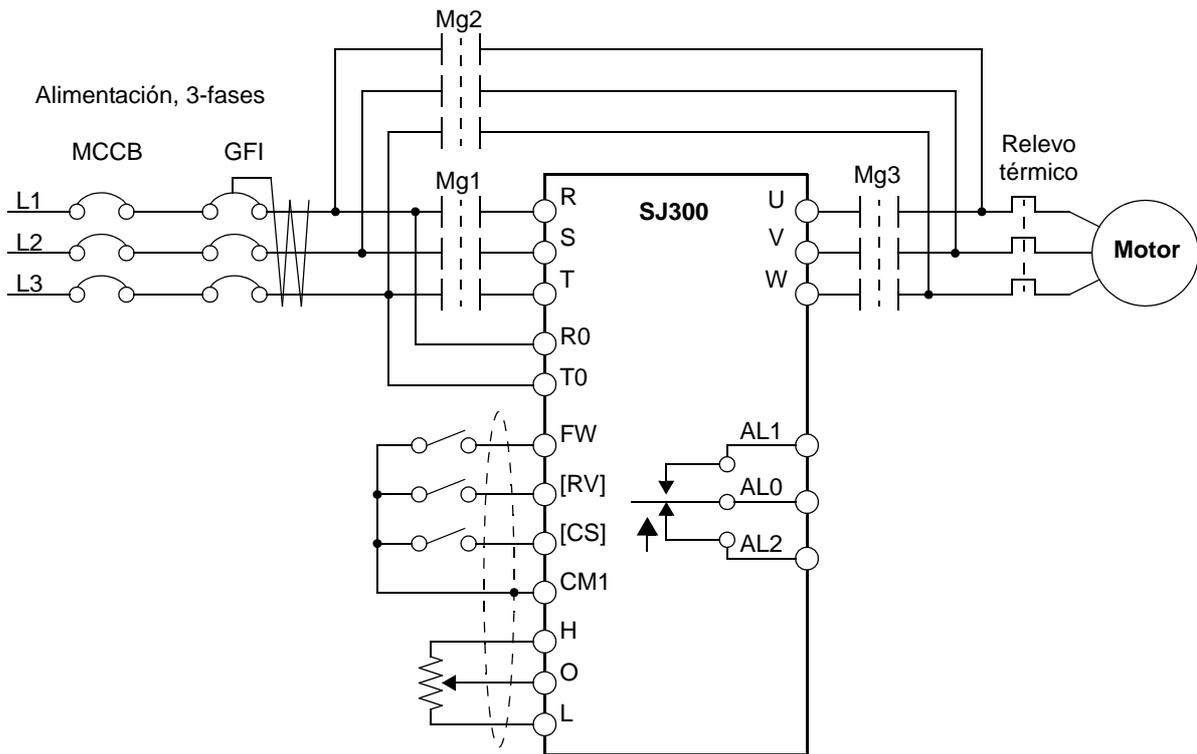


Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
13	USP	Protección Contra Arranque Intempestivo	ON	Al alimentar el inverter no reasume el comando de RUN
			OFF	Al alimentar el inverter reasumirá el comando de Run, si estaba activo antes de perder alimentación.
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Configuración por defecto para los modelos -FU; -FE -F requieren configuración— ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		(ninguno)		
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notar que cuando ocurre un error USP y es cancelado a través del terminal [RS] el inverter arranca inmediatamente.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>		
				<p style="text-align: center;">USP</p> <p style="text-align: center;">Ver especific. en pág. 4-10..</p>

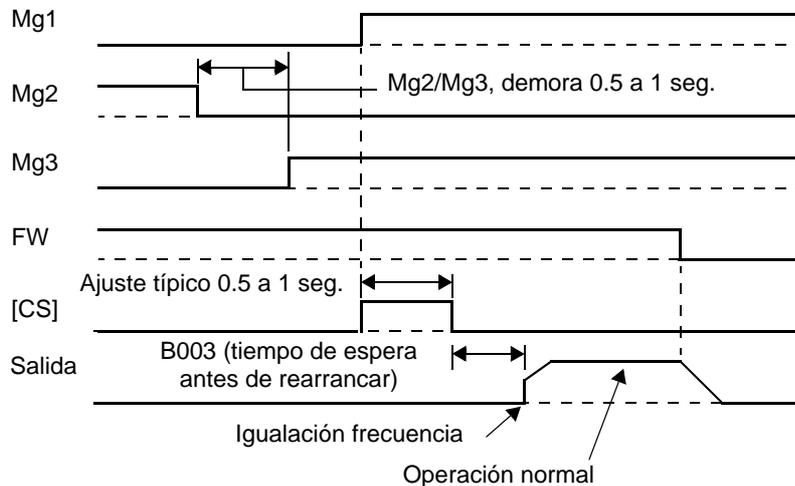
### Conmutación a Alimentación Comercial

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.

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].

La función de conmutación a fuente comercial requiere el ajuste de un terminal inteligente con el código 14 [CS]..

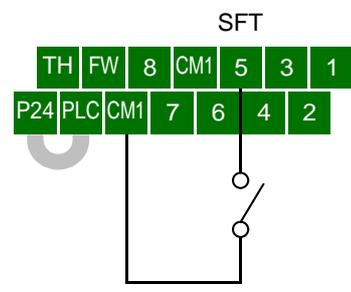
Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
14	CS	Cambio a Alimentación Comercial	ON	La transición de OFF-a-ON transition hace que el inverter comience a controlar el motor, el que ya se encontraba girando
			OFF	La transición de ON-a-OFF hace que el inverter aplique el tiempo de demora dado en (B003), iguala la frecuencia de salida a la velocidad del motor y reasume el control del mismo
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Requiere configurar entrada— ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		B003, B007		
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Si ocurriera un disparo por sobre corriente durante la igualación de frecuencia, prolongar el tiempo dado en B003.</li> </ul>		
				<p>Ver especific. en pág. 4-10.</p>

**Bloqueo de Software**

Cuando el terminal [SFT] está en ON, los datos de todos los parámetros y funciones (excepto la frecuencia de salida, dependiendo del seteo 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.

Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
15	SFT	Bloqueo de Software	ON	Tanto el teclado como los dispositivos de programación remota están inhabilitados para editar parámetro
			OFF	Los parámetros pueden ser editados y grabados
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Requiere configurar entrada—ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		B031 (excluido del bloqueo)		
<p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el terminal [SFT] pasa a ON, sólo la frecuencia de salida puede ser modificada.</li> <li>• El bloqueo de software puede incluir la frecuencia de salida a través del seteo de B031.</li> <li>• También se puede bloquear el software sin emplear el terminal [SFT] a través de la función (B031).</li> </ul>				



Ver especific. en pág. 4-10.

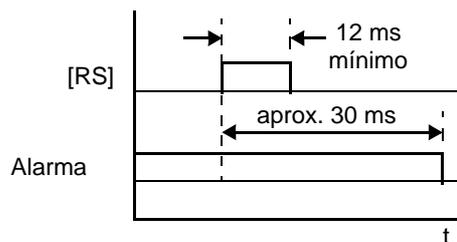
**Selección de la Entrada Analógica Tensión/Corriente**

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 tabla siguiente muestra la operación básica del terminal inteligente [AT]. Por favor referirse a “Operación de las Entradas Analógicas” en pág 4-60 para más información acerca de la configuración y operación de las entradas analógicas..

Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
16	AT	Selección de la entrada Tensión/ Corriente	ON	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con A005 = 00, [AT] habilita el terminal [OI]-[L] para la entrada de corriente, 4 a 20mA</li> <li>Con A005=01, [AT] habilita el terminal [O2]-[L] para la entrada de tensión</li> </ul>
			OFF	Los terminales [O]-[L] están habilitados, (A005 puede ser igual a 00 o 01)
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Configuración por defecto—ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		A001 = 01 A005 = 00 / 01 A006 = 00 / 01 / 02	<p>Ver especific. en pág. 4-10.</p>	
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurarse de ajustar la fuente de frecuencia A001=01 para elegir los terminales.</li> </ul>		

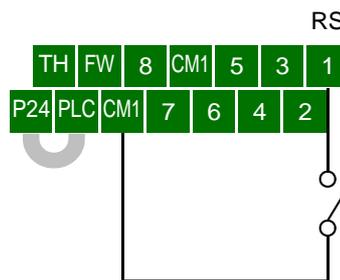
### Reset

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.



**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.

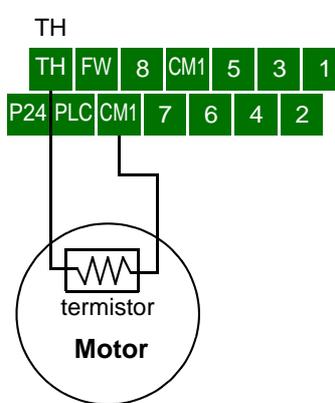
Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
18	RS	Reset	ON	La salida al motor pasa a OFF, el Modo Disparo es cancelado (si existiera).
			OFF	operación normal
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Configuración por defecto— ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		B003, B007, C102, C103		
<p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si la entrada [RS] permanece en ON por más de 4 segundos, el display del operador remoto mostrará la leyenda “R-ERROR COMM&lt;2&gt;” (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.</li> <li>El flanco activo de la señal de [RS] se ajusta por medio de C102.</li> <li>El terminal configurado como [RS] sólo puede ser ajustado como NA. Este terminal no puede ser ajustado como NC.</li> <li>Cuando se realimenta el inverter se realiza la operación de reset igual que si se pulsara el terminal [RS].</li> </ul>				



Ver especific. en pág. 4-10.

### Protección Térmica por Termistor

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 temperaturas.

Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
—	TH	Protección Térmica por Termistor	Sensor	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).
			Ab.	Un corte en el circuito del termistor saca de servicio al inverter
<b>Válido para entradas:</b>		[TH] sólo		Ejemplo: 
<b>Ajustes requeridos:</b>		B098 y B099		
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>		

Ver especific. en pág. 4-10.

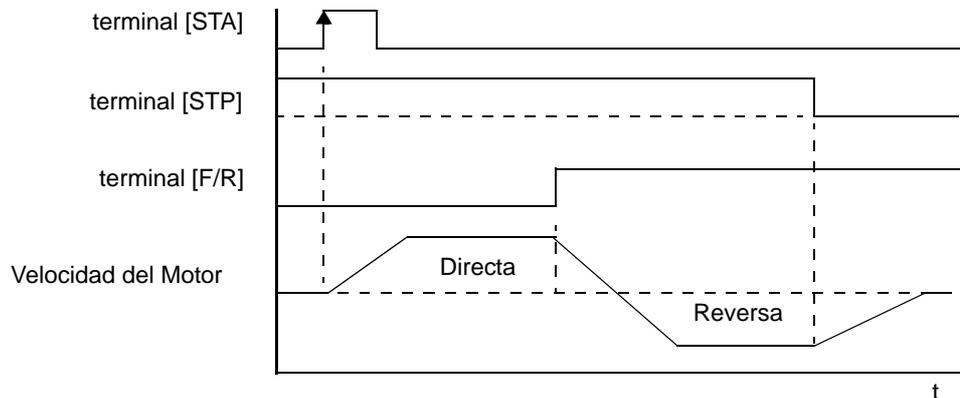
### Operación por Tres Cables

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. 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.

Si se necesitara un control lógico de la marcha y contra marcha, usar los terminales [FW] y [RV] en lugar de F/R.

Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
20	STA	Arranque	ON	Arranca al motor a través de un contacto pulsante (sigue el perfil de aceleración)
			OFF	No modifica el estado del motor
21	STP	Parada	ON	No modifica el estado del motor
			OFF	Para el motor a través de un contacto pulsante (sigue el perfil de desaceleración)
22	F/R	Directa/Reversa	ON	Selecciona <i>reversa</i>
			OFF	Selecciona <i>directa</i>
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Requiere configurar entrada—ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.) STP	
<b>Ajustes requeridos:</b>		A002=01		
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>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 automáticamente (diseño seguro).</li> <li>Al configurar el inverser para operación por tres cables, el terminal dedicado asignado como [FW] es deshabilitado. Lo mismo ocurre con el terminal [RV].</li> </ul>		<p>Ver especific. en pág. 4-10.</p>

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.



**PID: ON/OFF, 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. La función Inhabilitación PID desactiva temporalmente 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.

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.



**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.

Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
23	PID	PID Deshabilitado	ON	Deshabilita la ejecución del lazo PID
			OFF	Lazo PID activo si A71=01
24	PIDC	PID Clear	ON	Fuerza a cero el valor del integrador
			OFF	No cambia la ejecución del lazo PID
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Requiere configurar entrada—ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		A071	<div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">PID PIDC</p> </div>	
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El uso de los terminales [PID] y [PIDC] es opcional. Usar A071=01 si desea que el lazo PID esté siempre presente.</li> <li>• No habilitar/inhabilitar el control PID con el motor en Run (Inverter en Modo Run).</li> <li>• No poner en ON la entrada [PIDC] mientras el motor está en Run (inverter en Modo Run).</li> </ul>		
		Ver especific. en pág. 4-10.		

## Ajuste de la Ganancia del Lazo Interno de Velocidad

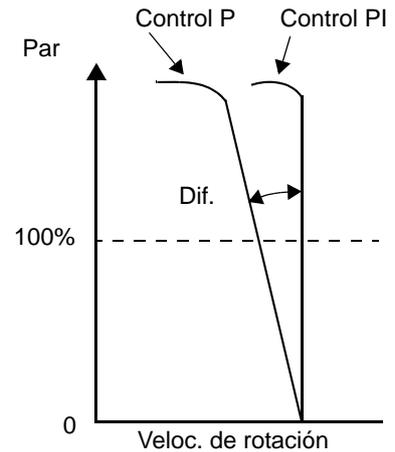
Cuando se selecciona el Control Vectorial sin Sensor, el Control Vectorial sin Sensor con Dominio de 0Hz o el Control Vectorial con Sensor, la Función de Control de Ganancia selecciona entre dos lazos internos de control de velocidad. Estas ganancias son usadas para compensación proporcional e integral. Usar el código 26 para asignar la función [CAS] a uno de los terminales inteligentes de entrada. Usar el código 43 para elegir entre el control P y PI.

Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
26	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).
43	PPI	Conmutación de lazos P / PI	ON	Selecciona la ganancia Proporcional (P)
			OFF	Selecciona la ganancia Proporcional-Integral (PI)
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	<p>Ejemplo: (Requiere configurar entrada— ver pág. 3-48. La posición del puente es para -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)</p> <p style="text-align: center;">CAS PPI</p>	
<b>Ajustes requeridos:</b>		A044 / A244 / A344 = 03 (SLV), o 04 (dominio de 0 Hz), o 05 (V2)		
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando la conmutación de ganancias no se selecciona por algún terminal de entrada, su efecto corresponde al estado OFF de [CAS].</li> </ul>		
			<p>Ver especific. en pág. 4-10.</p>	

La tabla debajo lista las funciones y parámetros a ajustar relacionados con el lazo interno.

Función, Cód.	Parámetro	Rango	Descripción
A044 / A244 / A344	Selección del método de control	03	SLV (no usa A344)
		04	Dominio de 0-Hz (no usa A344)
		05	V2 (no usa A244 ni A344)
C001 - C008	Selección del terminal inteligente	43	Conmutación PPI : P/I
H005 / H205	Veloc. de respuesta	0.001 to 65.53	Adimensional
H050 / H250	Ganancia PI (Prop.)	0.0 to 999.9/1000	%
H051 / H251	Ganancia PI (Intrg.)	0.0 to 999.9/1000	%
H052 / H252	Ganancia P (Prop.)	0.01 to 10.00	Adimensional
H070	Ganancia PI (Prop.) para conmutación	0.0 to 999.9/1000	%
H071	Ganancia PI (Integ.) para conmutación	0.0 to 999.9/1000	%
H072	Ganancia P (Prop.) para conmutación	0.0 to 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) (i.e. 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:

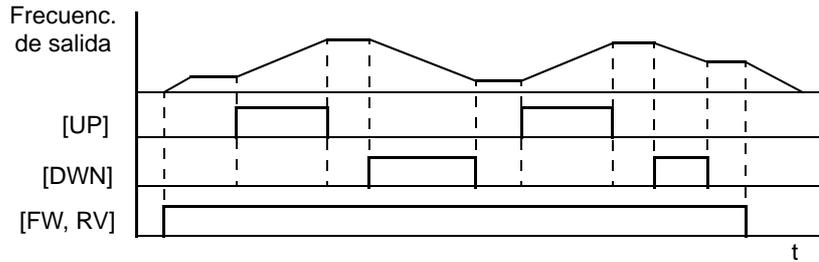
$$\text{Caída} = \frac{\text{Error de velocidad a par nominal}}{\text{Frecuencia base de sincronismo}}$$

### 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:

- Aceleración - Cuando el contacto [UP] está en ON, la frecuencia de salida se incrementa. Cuando pasa a OFF la frecuencia de salida se mantiene en el valor que había alcanzado.
- Desaceleración - Cuando el contacto [DWN] está en ON, la frecuencia de salida se reduce. Cuando pasa a OFF la frecuencia de salida se mantiene en el valor que había alcanzado.

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]



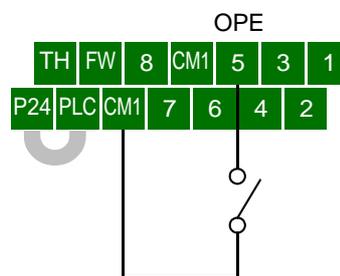
Es posible hacer que el inverter mantenga el valor de frecuencia cargado a través de [UP] y [DWN] luego de un corte de alimentación. El parámetro C101 habilita/inhabilita la memorización del valor. Si está inhabilitado, el inverter retiene el último valor de frecuencia cargado antes de aplicar el UP/DWN.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

Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
27	UP	Control remoto de la función UP	ON	Acelera (aumenta la frecuencia) el motor hasta la frecuencia deseada
			OFF	El motor opera normalmente
28	DWN	Control remoto de la función DOWN	ON	Desacelera (reduce la frecuencia) el motor hasta la frecuencia deseada
			OFF	El motor opera normalmente
29	UDC	Control remoto de limpieza de frec.	ON	Limpia la memoria del Up/down
			OFF	No afecta la frecuencia memorizada
<b>Válido para entrada:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Requiere configurar entrada—ver pág. 3-48. La posición del puente es para -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		A001 = 02 C101 = 01		
<b>Notas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta característica está disponible sólo cuando el comando de frecuencia está programado para operador digital. A001 = 02.</li> <li>• Esta función no está disponible en “jogging” [JG].</li> <li>• El rango de seteo es de 0Hz a A004 (frecuencia máxima).</li> <li>• La función remota de Up/Down escribe directamente la frecuencia de salida deseada en F001.</li> </ul>				
<div style="text-align: center;"> <p>UP</p> <p>UDC DW</p> </div> <p>Ver especific. en pág. 4-10.</p>				

### 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.

Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
31	OPE	Forzado a trabajar con el operador digital	ON	Fuerza al operador a comandar el inverter frente a cualquier otra fuente.
			OFF	El comando de run opera normalmente de acuerdo a A002
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Requiere configurar entrada— ver pág. 3-48. La posición del puente es para -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		A001 A002 (diferente de 02)		
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>		



Ver especific. en pág. 4-10.

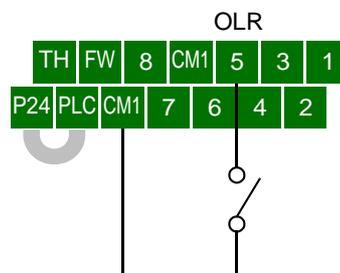
## Restricción de Sobre Carga

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 desacel. 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. 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.

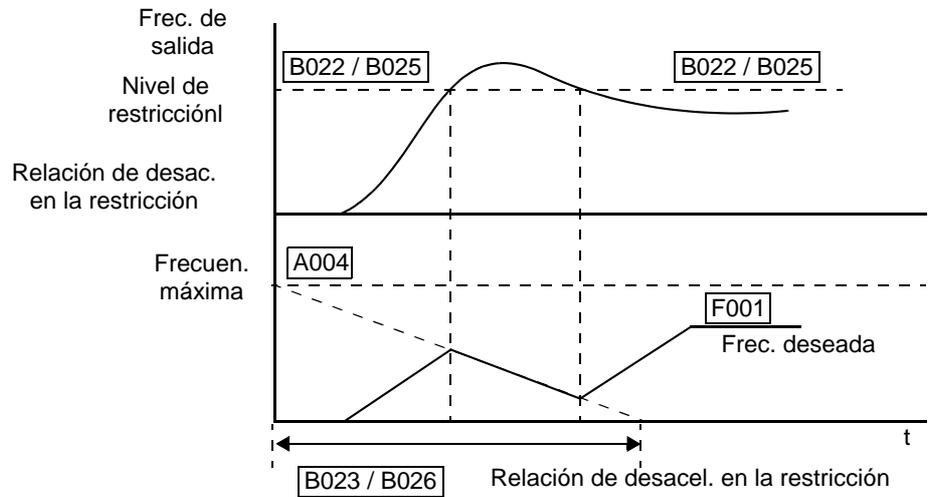
Función	Función Código		Rango	Descripción
	Conj. 1	Conj. 2		
Restricción de Sobre Carga	B021	B024	00	Deshabilitada
			01	Habilitada en acelerac. y velocidad constante
			02	Habilitada en velocidad constante
			03	Habilitada en aceler., veloc. cte y desacel.
Nivel de ajuste de la restricción	B022	B025	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 desacel. cuando actúa la restricción

Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
39	OLR	Selección de la restricción	ON	Selecciona la restricción, Conj. 2, B024, B025, B026
			OFF	Selecciona la restricción, Conj. 1, B021, B022, B023 settings in effect
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008		Ejemplo: (Requiere configurar entrada—ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)
<b>Ajustes requeridos:</b>		B021, B022, B023 (Modo 1), B024, B025, B026 (Modo 2)		
<b>Notas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Incrementa el tiempo de aceleración</li> <li>b) Incrementa el par</li> <li>c) Incrementa el nivel la restricción</li> </ol> </li> </ul>				



Ver especific. en pág. 4-10

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 4-47.

**Limitación de Par** La Función de Limitación de Par 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.

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 par 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.
3. Modo de Entrada Analógica – Este modo ajusta el valor límite de par 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 par 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.

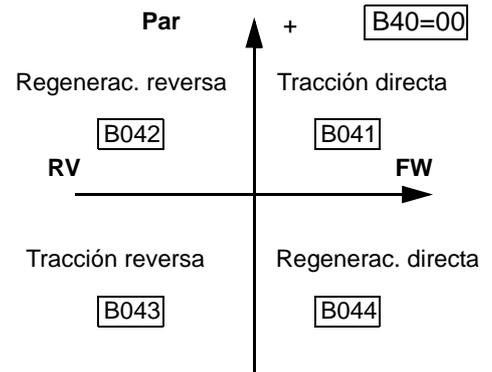
Cuando se asigna a uno de los terminales inteligentes de entrada la función [TL], la limitación se produce sólo cuando este terminal está en ON. Cuando la entrada [TL] está en OFF, el inverter usa el valor por defecto de control de par, máximo 200%. El valor de limitación de 200% corresponde a la máxima corriente de salida del inverter. No obstante, el par 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.

Cód.	Función	Rango	Descripción
A044 / A244	Selección del método de control	00	V/f Par constante
		01	V/f Par Variable
		02	V/f Ajuste Libre de Par *1
		03	Control Vectorial sin Sensor *1
		04	Control Vectorial sin Sensor con Dominio de 0 Hz *1
B040	Selección de la limitación de par	05	Control Vectorial con Sensor *2
		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 par 1	0 a 200%	Tracción en directa 4 cuadrantes
B042	Límite de par 2	0 a 200%	Regeneración en reversa 4 cuadrantes
B043	Límite de par 3	0 a 200%	Tracción en reversa 4 cuadrantes
B044	Límite de par 4	0 a 200%	Regeneración en directa 4 cuadrantes
C001 a C008	Terminales inteligentes de entrada [1] a [8]	40	Limitación de par habilitada
		41	Selección por bit, bit 1 (LSB)
		42	Selección por bit, bit 2 (MSB)
C021 to C025	Terminales inteligentes de salida [11] a [15]	10	Actuación con límite de par

**Nota 1:** No disponible para A344

**Nota 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 par 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 par 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 par B041, B042, B043 y B044.

Op. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción																	
40	TL	Habilitación de la limitación	ON	Habilita la limitación																	
			OFF	Deshabilita la limitación																	
41	TRQ1	Límite de par 1	0 / 1	Selección por bit, Bit 1 (LSB)																	
42	TRQ2	Límite de par 2	0 / 1	Selección por bit, Bit 2 (MSB)																	
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008		Ejemplo: (Requiere configurar entrada— ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)																	
<b>Ajustes requeridos:</b>		B040, B041, B042, B043, B044																			
<p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ambos modos de limitación, 4 cuadrantes y terminal, usan al terminal [TL] para habilitar y deshabilitar.</li> <li>Las entradas TRQ1 y TRQ2 se aplican sólo al modo de cambio por terminal.</li> </ul>																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Entradas Inteligentes</th> <th rowspan="2">Parámetro de limitación de par</th> </tr> <tr> <th>TRQ2</th> <th>TRQ1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>B041</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>B042</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>B043</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>B044</td> </tr> </tbody> </table>					Entradas Inteligentes		Parámetro de limitación de par	TRQ2	TRQ1	OFF	OFF	B041	OFF	ON	B042	ON	OFF	B043	ON	ON	B044
Entradas Inteligentes		Parámetro de limitación de par																			
TRQ2	TRQ1																				
OFF	OFF	B041																			
OFF	ON	B042																			
ON	OFF	B043																			
ON	ON	B044																			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando se usa la función de limitación de par a bajas velocidades, también usar la característica de restricción de sobre carga.</li> </ul>																					

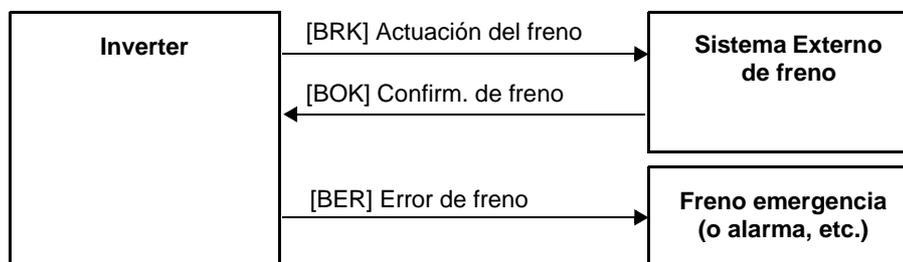
TL

TL

Ver especif. en pág. 4-10

## Función de Control de Freno Externo

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.



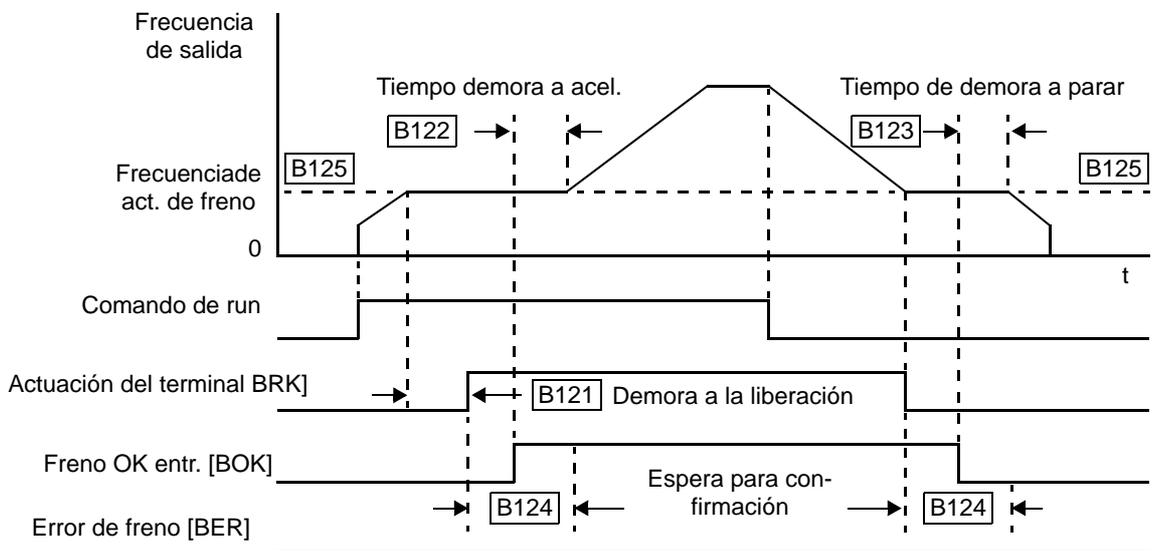
Los pasos dados abajo, presentan el diagrama de tiempos para los distintos eventos.

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].
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.
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).

Cód.	Función	Rango	Descripción
B120	Habilitación del control de freno	00=Deshabilitado 01=Habilitado	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

Cód.	Función	Rango	Descripción
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 la corriente 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.



La tabla siguiente pertenece a las entradas de confirmación de freno.

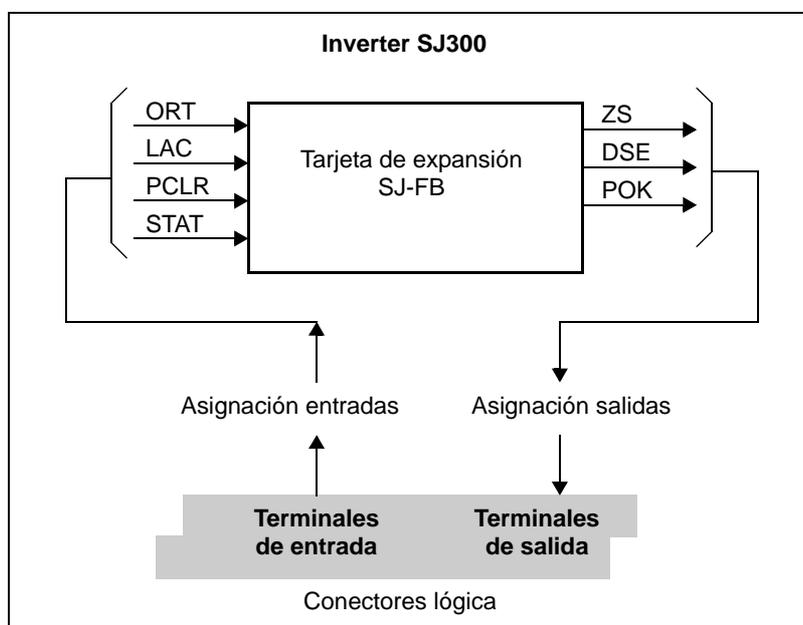
Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
44	BOK	Confirmación de freno	ON	Indica que el freno externo no se liberó
			OFF	Indica que el freno externo se liberó
<b>Válido para entradas:</b>		C001, C002, C003, C004, C005, C006, C007, C008	Ejemplo: (Requiere configurar entrada—ver pág. 3-48. La posición del puente es para los modelos -xFU/-xFR; par a los modelos -xFE, ver pág. 4-13.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		B120=01 B121 a B126		
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>		<p style="text-align: center;">BOK</p> <p style="text-align: center;">Ver especific. en pág. 4-10.</p>

## 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.

Opc. Cód.	Símb.	Nombre de Función	Descripción
45	ORT	Orientación	Orientación (secuencia de búsqueda de origen)
46	LAC	LAD: Cancelación	Cancela la celeración/desaceleración lineal del control de posición
47	PCLR	Limpieza de la posición	Fuerza a la posición cero
48	STAT	Habilitación del 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.

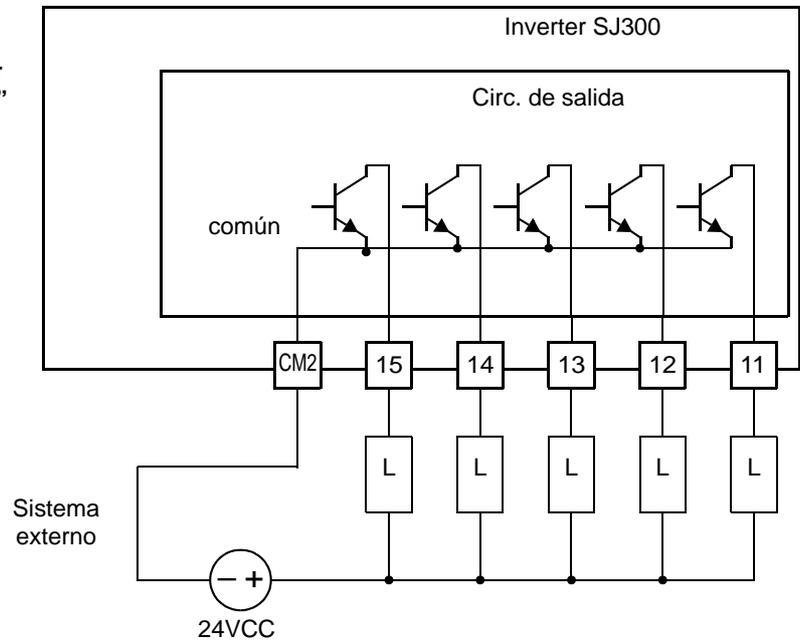


La información relacionada con las salidas de la placa SJ-FB se encuentran en “Señales de Salida de la Tarjeta de Expansión” en pág 4-59.

# Uso de los Terminales Inteligentes de Salida

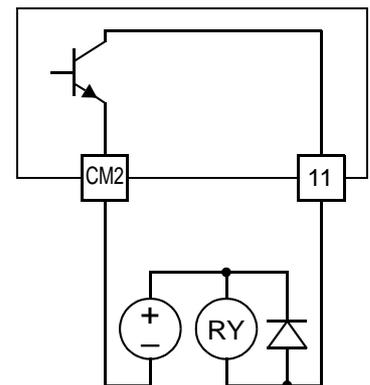
Los terminales inteligentes de salida se pueden programar al igual que los terminales de entrada. El inverter tiene varias funciones de salida que se pueden asignar individualmente a las cinco salidas físicas. Cuatro de ellas son a colector abierto y la tercera es el relé de alarma (C como común y contactos normal cerrado y normal abierto). El relé está asignado a la alarma por defecto, pero se pueden asignar otras funciones como a la salidas de colector abierto.

Salidas a colector abierto tipo "sink"



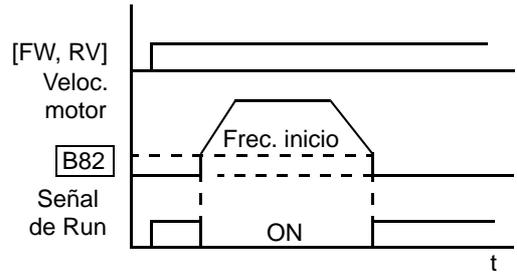
**IDEA:** Cada transistor de salida puede manejar hasta 50mA. Nosotros recomendamos que se use una fuente externa como se ve en la figura. Esta debe ser capaz de proporcionar al menos 250 mA para manejar la plena carga de todas las salidas.

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.

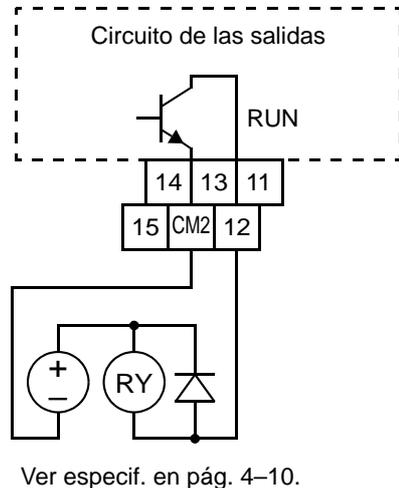


### Señal de Run

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)



Opc. Cód.	Sómb.	Nombre Función	Est.	Descripción
00	RUN	Señal de Run	ON	Cuando el inverter está en Modo Run
			OFF	Cuando el inverter está en Modo Stop
<b>Válido para salidas:</b>		11, 12, 13, 14, 15, AL0 – AL2		Ejemplo: (Configuración por defecto—ver pág. 3-54.)
<b>Ajustes requeridos:</b>		(ninguno)		
<p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>				



**NOTA:** En el ejemplo, el terminal [12] comanda una bobina. Notar que se usa un diodo en oposición para evitar que la sobre tensión generada por la bobina al abrirse, dañe al transistor.

### Señales de Arribo a Frecuencia

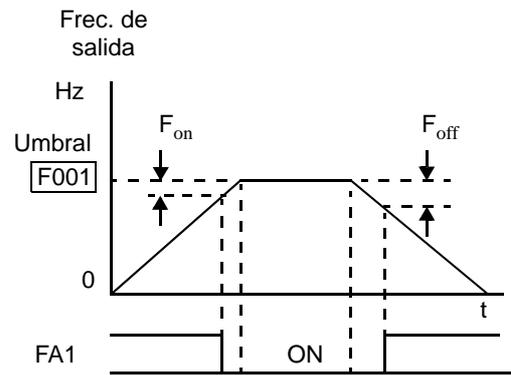
El grupo de salidas de *Arribo a Frecuencia* ayuda a coordinar los sistemas externos con el perfil de velocidad del inverter. Como su nombre lo indica, la salida [FA1] cambia a ON cuando el inverter *arriba a la frecuencia* ajustada (parámetro F001). La salida [FA2] a [FA5] actúan en aceleración o desaceleración 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 cambio.

Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
01	FA1	Arribo a frecuencia tipo 1, a velocidad constante	ON	cuando el motor está a la frecuencia ajustada en F001
			OFF	cuando el motor no está a la frecuencia ajustada en F001
02	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
			OFF	cuando la salida está debajo del umbral 1 ajustado en (C043) durante la aceleración
06	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
			OFF	cuando la salida no está ni al umbral 1 (C042) durante la aceleración ni al (C043) durante la desaceleración
24	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
			OFF	cuando la salida está debajo del umbral 2 ajustado en (C046) durante la aceleración
25	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
			OFF	cuando la salida no está ni al umbral 2 (C045) durante la aceleración ni al (C046) durante la desaceleración
<b>Válido para salidas:</b>		11, 12, 13, 14, 15, AL0 – AL2	Ejemplo: (Salida configurada por defecto—ver pág. 3–54.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		F001, para FA1 C042 & C043, para FA2 & FA3 C045 & C046, para FA4 & FA5	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> </div>	
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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].</li> <li>• 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.</li> <li>• La salida pasa a OFF con una demora de 2% de la frecuencia máxima cuando el valor cae debajo del umbral ajustado.</li> </ul>		Ver especific. en pág. 4–10.

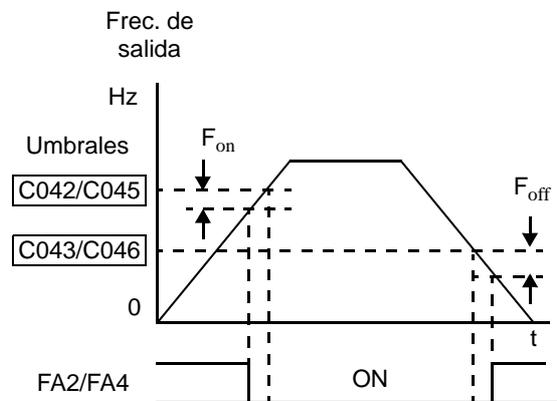
El Arribo a Frecuencia [FA1] usa la frecuencia de salida normal (parámetro F001) como umbral de conmutación. En la figura de la derecha, se ve que el inverter acelera hasta la frecuencia ajustada, la que sirve como umbral para [FA1]. Los parámetros  $F_{on}$  y  $F_{off}$  ilustran la histéresis que 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

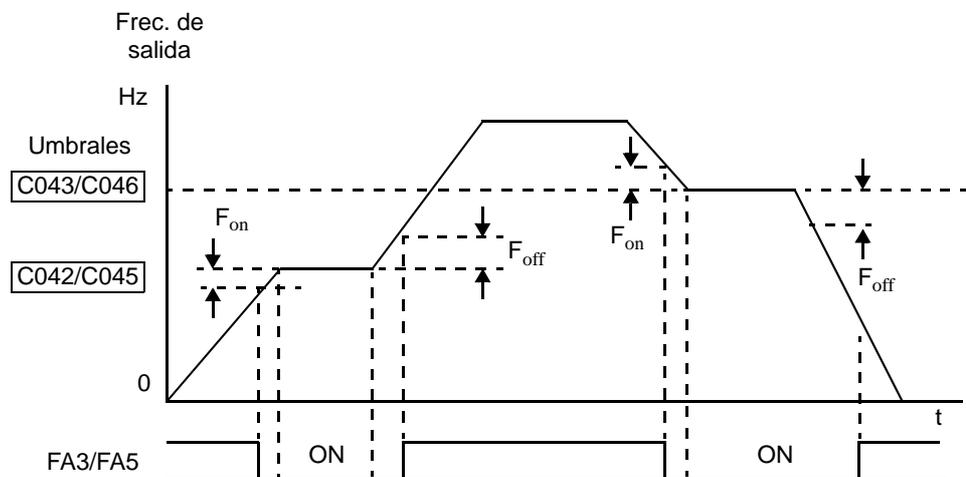
La histéresis hace que el ON se de ligeramente *antes* que el umbral y el OFF ligeramente *después* del umbral. Los valores de 1% y 2% también se aplican según lo explicado anteriormente.



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.

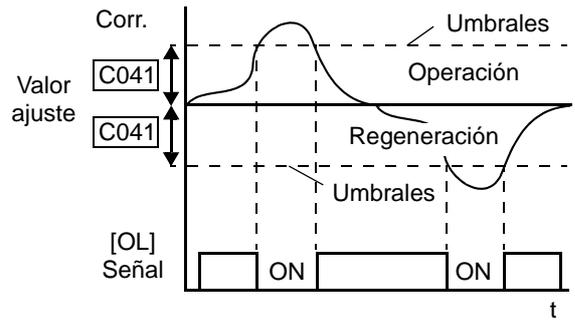


Los Arribos a Frecuencia [FA3] y [FA5] usan los mismos parámetros de umbrales que [FA2] y [FA4], pero operan ligeramente diferente. Ver diagrama abajo. Luego que la frecuencia llega al primer umbral durante la aceleración y pasa a ON [FA3] o [FA5], pasando a OFF nuevamente cuando la frecuencia crece 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.



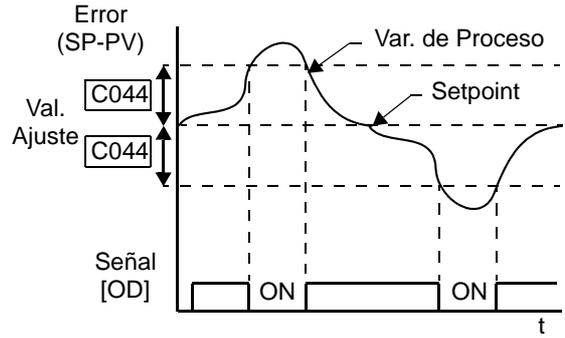
Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
03	OL	Señal de Aviso de Sobre Carga (1)	ON	Cuando la corriente de salida es mayor al umbral ajustado (C041)
			OFF	Cuando la corriente de salida es menor al umbral ajustado (C041)
26	OL2	Señal de Aviso de Sobre Carga (2)	ON	Cuando la corriente de salida es mayor al umbral ajustado (C111)
			OFF	Cuando la corriente de salida es menor al umbral ajustado (C111)
<b>Válido para salidas:</b>		11, 12, 13, 14, 15, AL0 – AL2	Ejemplo: (Configuración por defecto—ver pág. 3-54.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		C041, C111	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Circuitos de las salidas</p> </div>	
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>El valor por defecto es 100%. Para cambiar este valor trabajar con C041 o C111 (nivel de sobre carga).</li> <li>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 4-63).</li> </ul>		
		<p style="text-align: center;">Ver especific. en pág. 4-10.</p>		



**NOTA:** En el ejemplo, se comanda una bobina. Notar que se usa un diodo en oposición para evitar que la sobre tensión generada por la bobina al abrirse, dañe al transistor.

### 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 4-72.



Opc. Cód.	Símb.	Nombre de Función	Est.	Descripción
04	OD	Control de Desviación del Lazo PID	ON	cuando el error es mayor al umbral de desviación ajustado
			OFF	cuando el error es menor al umbral de desviación ajustado
<b>Válido para salidas:</b>		11, 12, 13, 14, 15, AL0 – AL2	Ejemplo: (Requiere configurar salida—ver pág. 3-54):	
<b>Ajustes requeridos:</b>		C044	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Circuitos de las salidas</p> </div>	
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>El valor de desviación por defecto es de 3%. Para cambiar este valor usar el parámetro C044 (nivel de desviación).</li> </ul>		

Ver especific. en pág. 4-10.



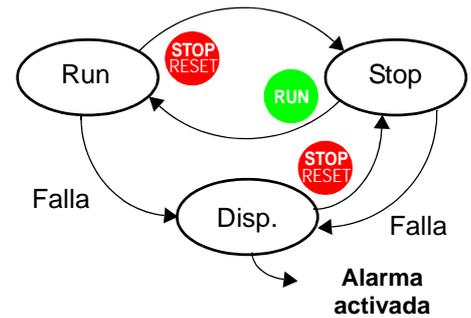
**NOTA:** En el ejemplo, se comanda una bobina. Notar que se usa un diodo en oposición para evitar que la sobre tensión generada por la bobina al abrirse, dañe al transistor.

**Señal de Alarma**

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)..



Op. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
05	AL	Señal de Alarma	ON	cuando ocurrió una alarma y mientras no haya sido cancelada
			OFF	cuando no ha ocurrido alarma alguna
<b>Válido para salidas:</b>		11, 12, 13, 14, 15, AL0 – AL2	Ejemplo para terminales [11] a [15]: (Requiere configurar salida—ver pág. 3-54.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		C026, C036		
<b>Notas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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].</li> <li>• Cuando se corta la alimentación del inverter la señal de alarma se valida durante todo el tiempo que está alimentado el circuito.</li> <li>• La señal de salida tiene una demora (300ms nominal) desde la ocurrencia de la alarma.</li> <li>• 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 página siguiente.</li> </ul>				
				Ejemplo para terminales [AL0], [AL1], [AL2]: (Configuración por defecto—ver pág. 3-54.)
				Ver especific. en pág. 4-10.

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	Contact	Power	Run State	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 Par**

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 Par” en pág 4-38, 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.

Cód.	Función/Descripción	Rango
C055	Valor de sobre par, tracción en directa	0 a 200%
C056	Valor de sobre par, regeneración en reversa	0 a 200%
C057	Valor de sobre par, tracción en reversa	0 a 200%
C058	Valor de sobre par, regeneración en directa	0 a 200%
C021 a C025	Terminales inteligente de salida [11] a [15]	07

La función de sobre par cargada en el terminal [OTQ] se detalla en la siguiente tabla.

Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Salida	Descripción
07	OTQ	Sobre par	ON	cuando el valor estimado de par excede el nivel ajustado en C055 a C058
			OFF	cuando el valor estimado de par está debajo del nivel ajustado C055 a C058
<b>Válido para salidas:</b>		11, 12, 13, 14, 15, AL0 – AL2	Ejemplo: (Configuración por defecto—ver pág. 3-54.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		C055, C056, C057, C058 A044 = 03 or 04 or 05		
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta salida es válida sólo para Control Vectorial sin Sensor, Control Vectorial sin Sensor con Dominio de 0-Hz, o Control Vectorial con Sensor</li> </ul>		
		Ver especif. en pág. 4-10.		

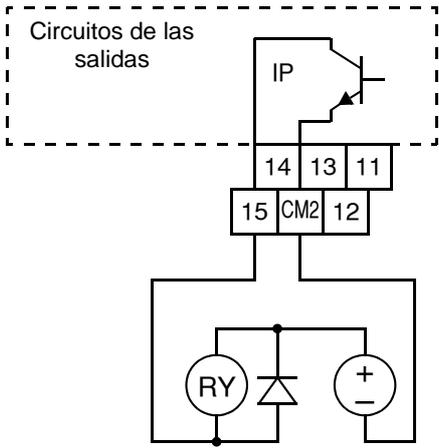
## Falta Instantánea de Energía / Señal de Baja Tensión

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 SJ300 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.

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.
- **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. La tabla siguiente muestra estas condiciones de falla y la página siguiente los gráficos de tiempos relacionados.

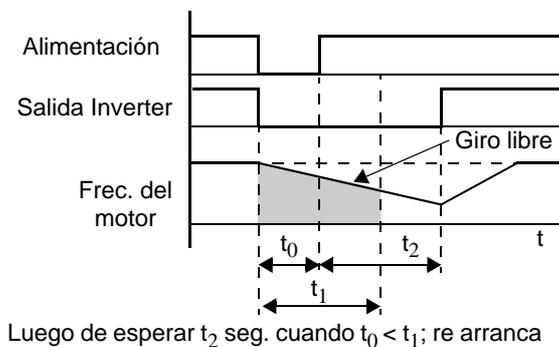
Cód.	Función	Rango	Descripción
B001	Selección del modo de re arranque	00	Salida de alarma, re arranque deshabilitado
		01	Re arranque a 0 Hz
		02	Re arranque luego de igualar la velocidad del motor
		03	Re arranque luego de igualar la velocidad del motor, desacelerando hasta parar y luego disparando 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	Dishabilitada
		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

Op. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
08	IP	Falta Instantánea de Tensión	ON	cuando el inverter detecta una pérdida de alimentación
			OFF	cuando el inverter tiene alimentación
09	UV	Condición de baja tensión	ON	cuando la tensión es menor al rango especificado
			OFF	cuando la tensión está dentro del rango especificado
<b>Válido para salidas:</b>		11, 12, 13, 14, 15, AL0 – AL2	Ejemplo: (Salida configurada por defecto —ver pág. 3-54.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		B001, B002, B003, B004, B005, B007		
<b>Notas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Igualación de frecuencia: 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 <math>t_2</math> ajustado en B003 y re arrancará desde 0 Hz (ejemplo 4). La pantalla mostrará “0000” durante el evento de igualación de frecuencia.</li> </ul>				

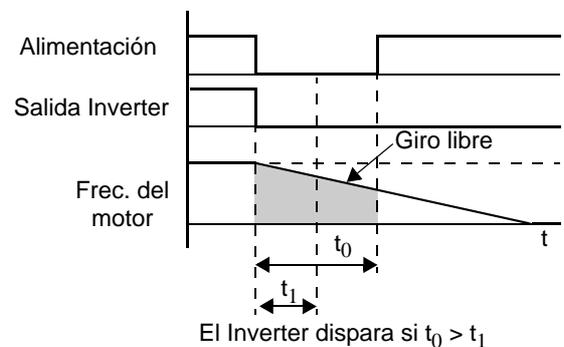
Operaciones y Seguimiento

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, resume**

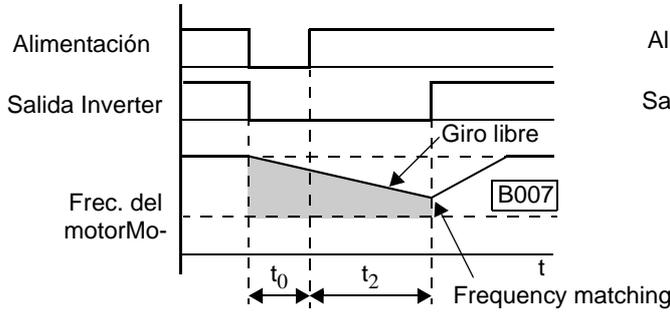


**Ejemplo 2: Falla mayor al tiempo límite; dispara**



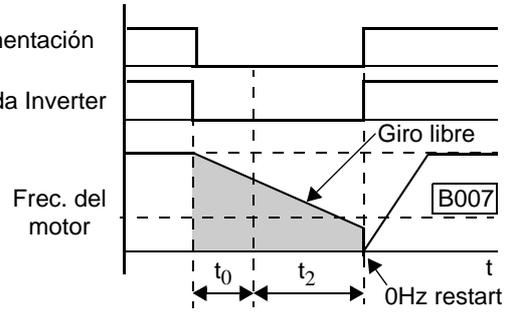
Los ejemplos 3 y 4 muestran la respuesta del inverter según su configuración. La igualación de frecuencia es posible si la frecuencia del inverter es mayor al valor B007.

**Ejemplo 3: El motor reasume vía igualación de frec.**



Frec. del motor > B007, valor en  $t_2$

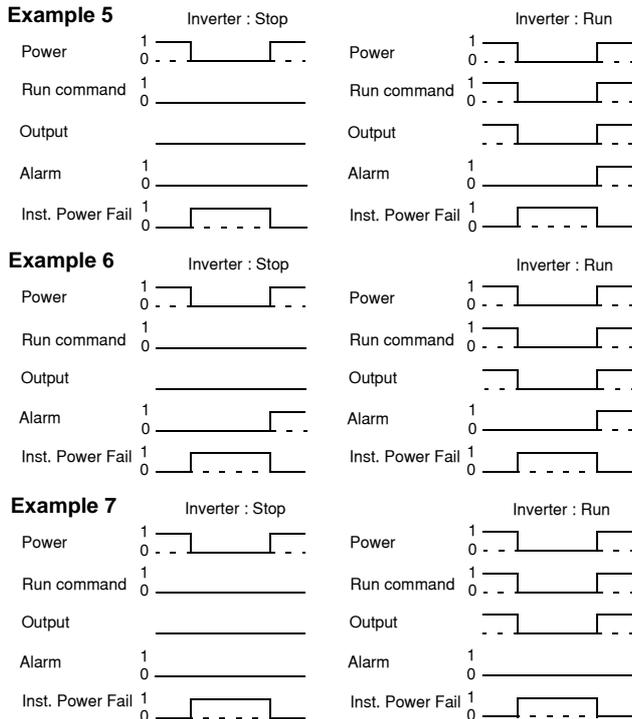
**Ejemplo 4: El motor re arranca desde 0Hz**



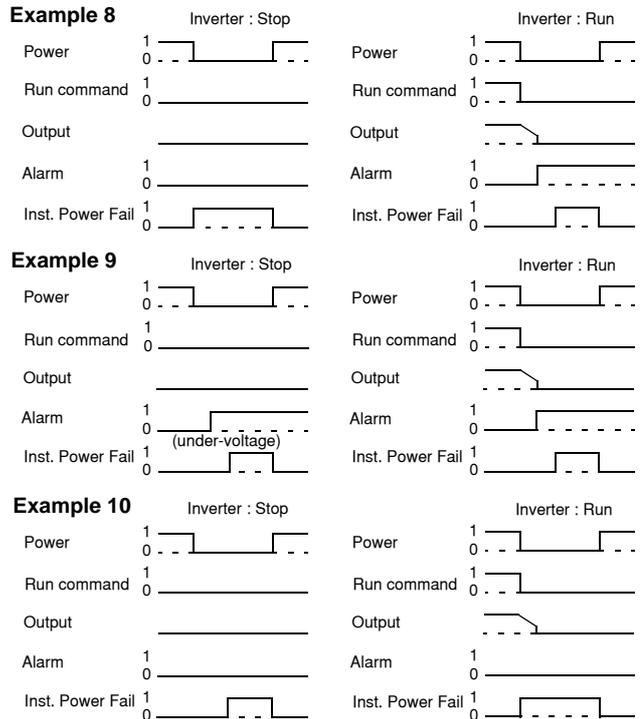
Frec. del motor < B007, valor en  $t_2$

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 “Desac. Controlada y Alarma ante Falta de Energía” 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 Par

La salida Límite de Par [TRQ] trabaja en conjunto con la función de limitación de par de los terminales inteligentes de entrada presentada en esta sección. La función de limitación de par actúa en base al criterio seleccionado en el parámetro B040. Cuando ocurre la limitación de par la salida [TRQ] pasa a ON, luego va a OFF automáticamente cuando el par cae debajo del límite especificado. Ver “Limitación de Par” en pág 4-38 en la sección de terminales inteligentes de entrada.

Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
10	TRQ	Límite de par	ON	cuando se produce la limitación
			OFF	cuando no se produce la limitación
<b>Válido para salidas:</b>		11, 12, 13, 14, 15, AL0 – AL2	Ejemplo: (Requiere configurar salida—ver pág. 3-54.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		B040... if B040=00 luego B041, B042, B043, B044 son requeridos	<p>Circuitos de las salidas</p>	
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>La entrada Limitación de Par [TL] debe estar en ON a fin de habilitar la salida relacionada, [TRQ].</li> </ul>		
		Ver especific. en pág. 4-10.		

### Señal de Tiempo de Run / Tiempo de Alimentación Cumplido

La serie de inversores SJ300 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.

Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
11	RNT	Tiempo en Run	ON	cuando el tiempo acumulado de Run superó el valor ajustado en (B034)
			OFF	cuando el tiempo acumulado de Run no superó el valor ajustado en (B034)
12	ONT	Tiempo alimentado	ON	cuando el tiempo acumulado de alimentación superó el valor ajustado en (B034)
			OFF	cuando el tiempo acumulado de alimentación no superó el valor ajustado en (B034)

Op. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
<b>Válido para salidas:</b>		11, 12, 13, 14, 15, ALO – AL2		Ejemplo: (Requiere configurar salida—ver pág. 3-54)
<b>Ajustes requeridos:</b>		B034		<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>Circuitos de las salidas</p> </div>
<b>Notas:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Estas salidas son suficientes para notificar que el tiempo para mantenimiento preventivo a expirado.</li> </ul>		

Ver especific. en pág. 4-10.

### Señales de Advertencia Térmica

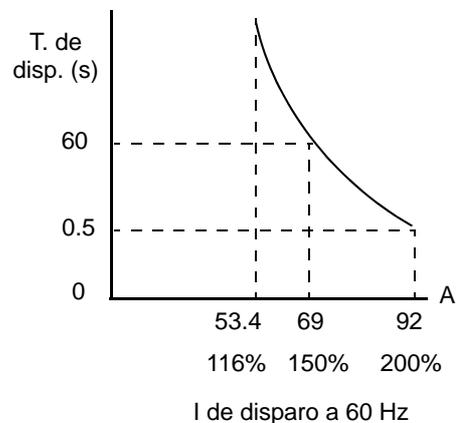
El propósito del ajuste del nivel térmico electrónico es proteger al motor contra sobre temperatura y sobre carga. El ajuste se basa en la corriente nominal del motor. El inverter calcula el nivel térmico basado en el valor eficaz de la corriente del motor integrado en el tiempo transcurrido en ese nivel. 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 Cód.	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

Por ejemplo, supongamos que tenemos un inverter modelo SJ300-110LFE. 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.

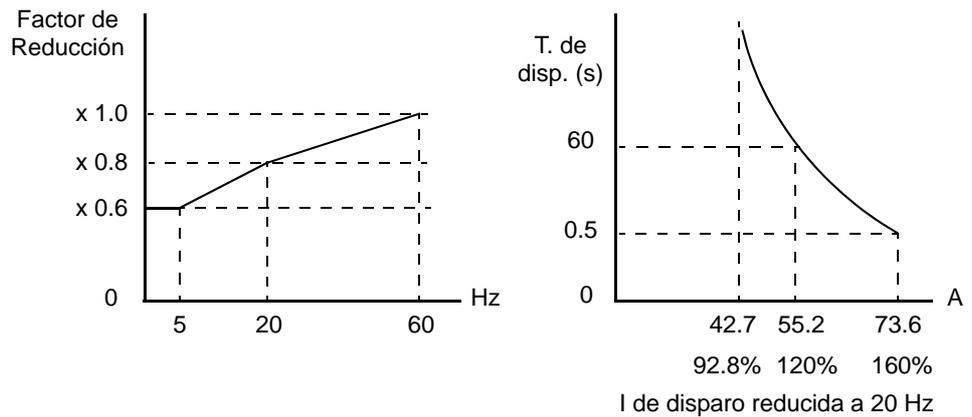


**PRECAUCION:** Cuando el motor gira a baja velocidad, el efecto del ventilador incorporado decrece.

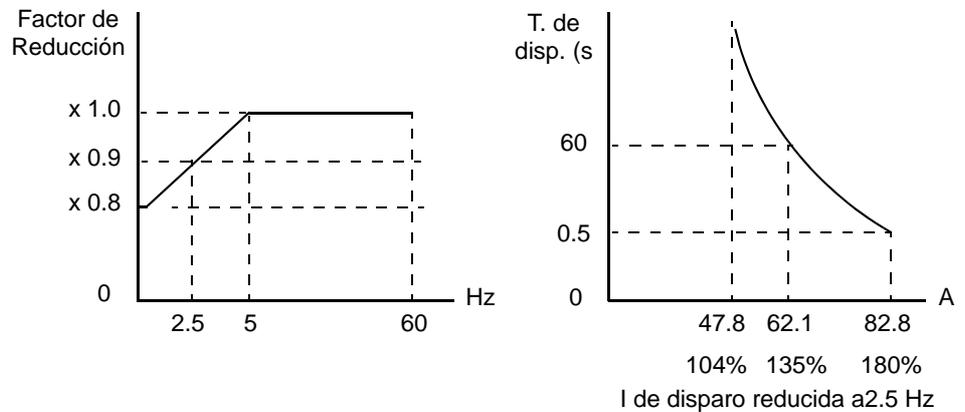
La tabla debajo muestra los ajustes y su significado. Usar la que se ajuste a su carga.

Función Cód.	Dato	Función/Descripción
B013 / B213 / B313	00	Par Reducido
	01	Par Constante
	02	Ajuste Libre de Par

**Característica de Par Reducido** – El ejemplo mostrado debajo, presenta los efectos de la curva característica de par 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.



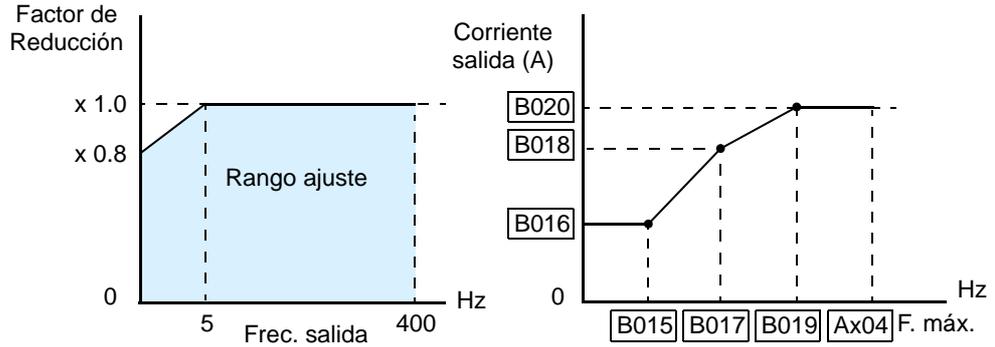
**Característica de Par Constante** – Debajo se ve la característica de par constante. A 2.5 Hz, la corriente de salida se ve afectada por un factor 0.9 dado para el tiempo de disparo



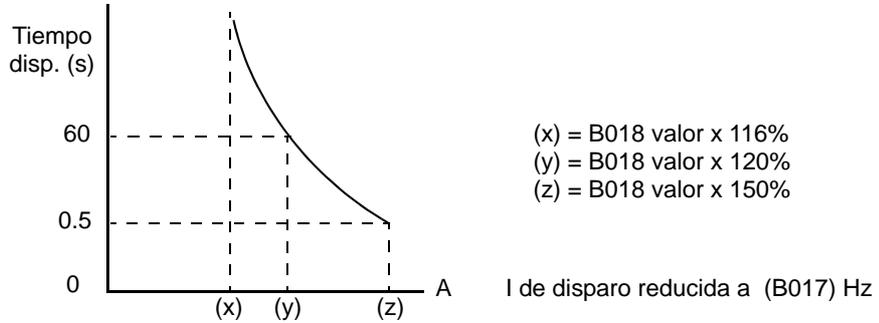
**Característica de Ajuste Libre** - Es posible ajustar la característica térmica electrónica usando la curva de ajuste libre dada para tres puntos, de acuerdo a la tabla dada abajo.

Función Cód.	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 Amperea (vertical)	0.0 = (deshabil.) 0.1 a 1000.

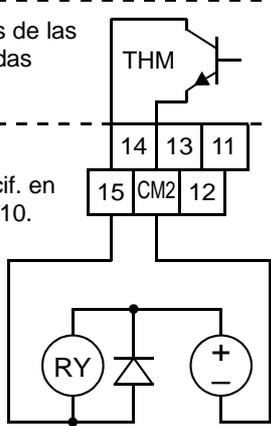
El gráfico de la izquierda muestra la región de ajuste posible de la curva de ajuste libre. El gráfico de la derecha muestra un ejemplo de curva definida para tres puntos especificados por B015 – B020.



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.

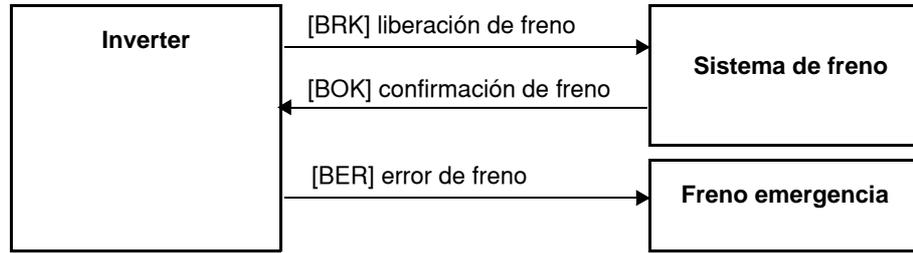


**Salida de Advertencia Térmica** – Usando el parámetro C061, se puede ajustar el umbral de 0 a 100% del nivel de disparo que pone en ON el terminal de salida inteligente [THM]. Así, el inverter proporciona un aviso anticipado del nivel térmico antes que se produzca el disparo.

Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
13	THM	Advertencia Térmica	ON	cuando el nivel térmico electrónico calculado excede el limite ajustado
			OFF	cuando el nivel térmico electrónico calculado no excede el limite ajustado
<b>Válidos para salidas:</b>		11, 12, 13, 14, 15, AL0 – AL2		Ejemplo: (Requiere configurar salida—ver pág. 3-54.)
<b>Ajustes requeridos:</b>		C061		<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">                     Circuitos de las salidas                      </div> Ver especific. en pág. 4-10.
<b>Notas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La función de sobre carga térmica electrónica usa la corriente de salida para calcular la temperatura del motor.</li> <li>La entrada al inverter por termistor es una función separada de la función térmica electrónica. Se puede ajustar el umbral de disparo por termistor en forma particular.</li> </ul>				

### Señales de Control de Freno

La Función de Control de Freno, habilita al inverter para controlar frenos externos con particulares características de seguridad. La descripción completa de su funcionamiento se puede ver en “Función de Control de Freno Externo” en pág 4-40. El diagrama en bloques y la tabla dada abajo describen la configuración de las salidas [BRK] y [BER].



Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Est.	Descripción
19	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
20	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
<b>Válido para entradas:</b>		11, 12, 13, 14, 15, AL0 – AL2	Ejemplo: (Requiere configurar salida—ver pág. 3-54.)	
<b>Ajustes requeridos:</b>		B120, B121, B122, B123, B124, B125, B126		
<b>Notas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La lógica de liberación de freno por convención, hace que ante una falla el freno se cierre. (realice la operación de frenado).</li> </ul>				

Operaciones y Seguimiento

### Señales de Salida de la Tarjeta 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.

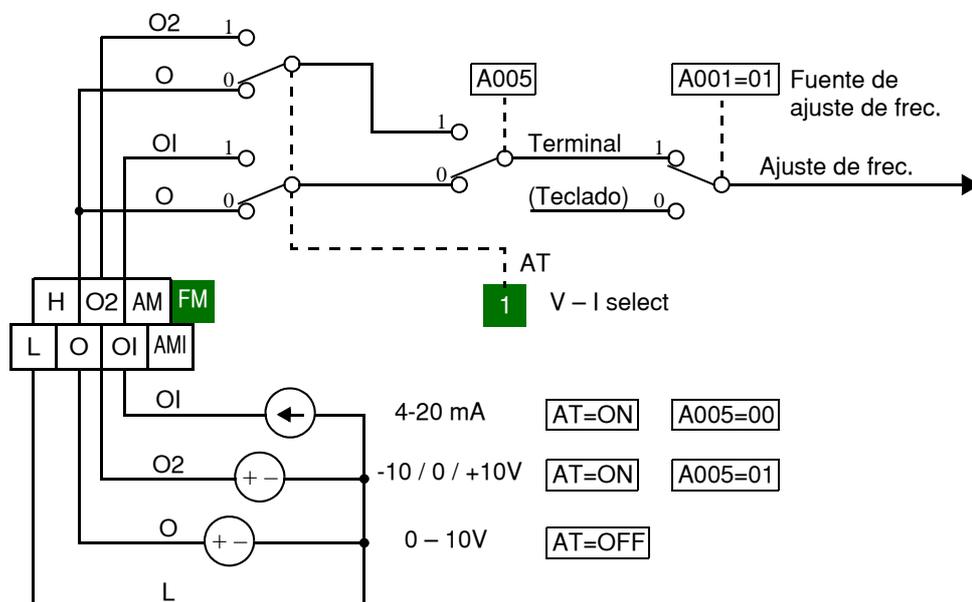
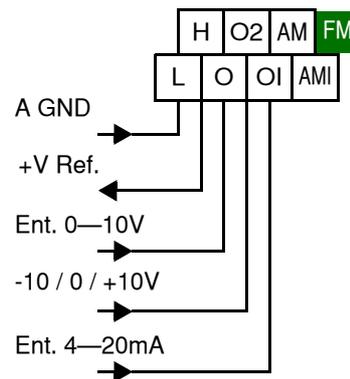
Opc. Cód.	Símb.	Nombre Función	Descripción
21	ZS	Señal de detección de velocidad cero	Esta señal indica que los pulsos del encoder se han detenido
22	DSE	Excesiva desviación de velocidad	El error de velocidad excede el umbral definido en P026
23	POK	Posicionamiento completo	Indica que la carga llegó a posición

## Operación de las Entradas Analógicas

### Señales de Entrada

El inverter SJ300 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 4-27. 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 posibilita). 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	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

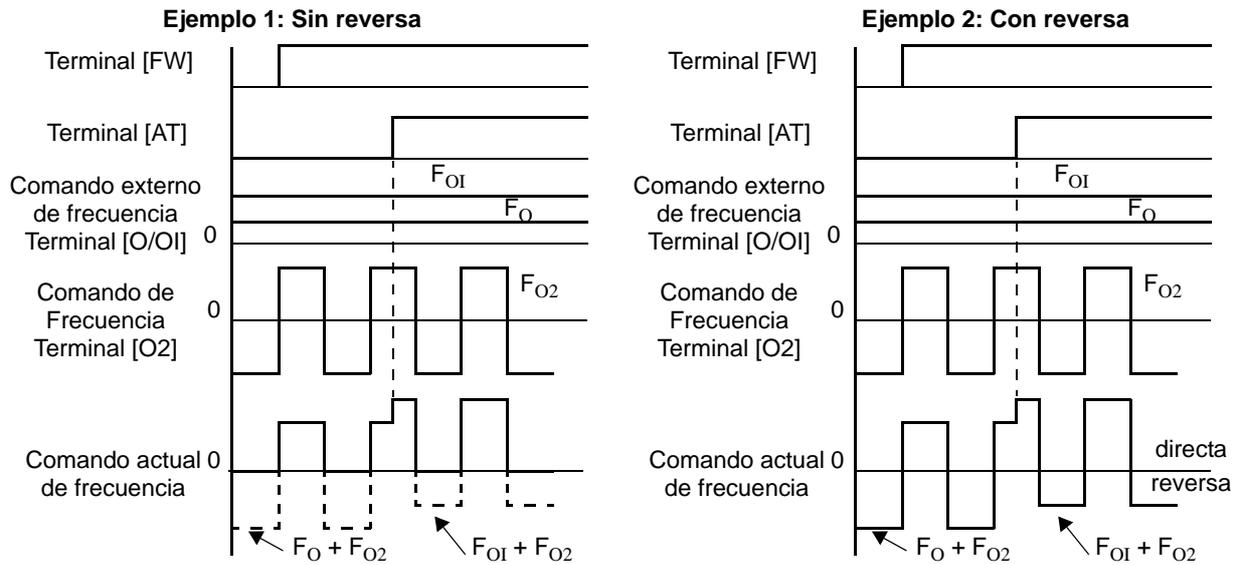
La tabla abajo se aplica cuando la función [AT] no está asignada a *ningún* terminal inteligente de entrada. El ajuste de A005 normalmente es usado conjuntamente con la entrada [AT], es ignorado.

A006	A005	[AT]	External Frequency Command Input	Trim Frequency Command Input	Reverse avail. (bipolar input)
00	—	(not assigned to any input terminal)	[O2]	x	v
01	—		Summation of [O] and [OI]	[O2]	x
02	—		Summation of [O] and [OI]	[O2]	v



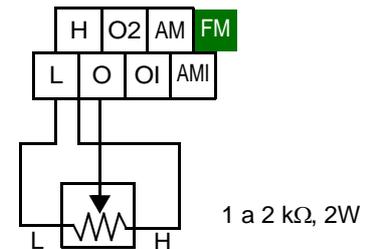
**PRECAUCION:** Cuando la función [AT] no sea asignada a ningún terminal de entrada y la rotación en reversa no sea segura, ajustar A006 = 01. Este ajuste hace que la entrada [O2] sea sólo unipolar.

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.

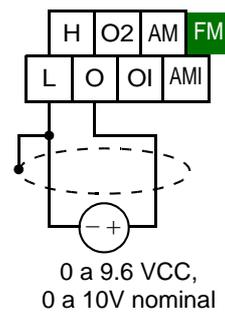


**Entrada de Tensión** – El circuito de entrada de tensión 0–10V usa los terminales [L] y [O]. Conectar la malla del cable de señal al terminal [L] sólo del lado del inverter. NO conectar el otro extremo. Mantener la tensión dentro de lo especificado (no aplicar tensión negativa). Normalmente el nivel 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).

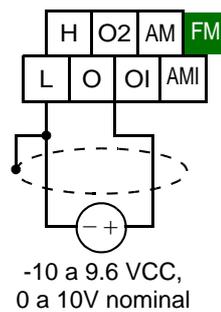
**Entrada Bipolar de Tensión** – La tensión de entrada -10 / 0 / +10V usa los terminales [L] y [O2]. Conectar la malla al terminal [L] sólo del lado del inverter. Mantener la tensión dentro de lo especificado. Aplicar tensión negativa sólo si la entrada está configurada como bipolar.

**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.

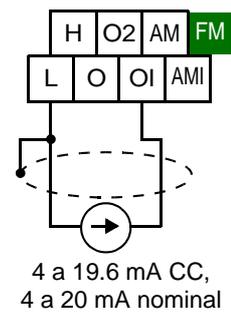
**Ent. normal de tensión**



**Ent. Bipolar de Tensión**



**Ent. de Corriente**



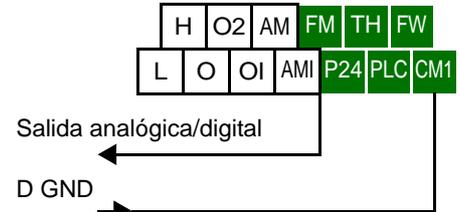
Ver especific. en pág. 4-10.

# 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 inverter 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 inverter 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.

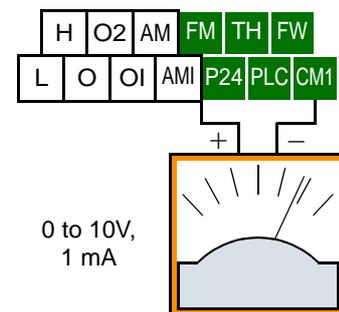
La tabla siguiente lista las configuraciones para el terminal [FM]. Usar la función C027.

Func.	Cód.	Descripción	Forma/onda	Valor a fondo de escala
C027	00	Frecuencia de salida	PWM	0 – Frec. máxima (Hz)
	01	Corriente de salida	PWM	0 – 200%
	02	Par 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	Relación de carga térmica	PWM	0 – 100%
	07	frecuencia LAD	PWM	0 – Frec. máxima (Hz)

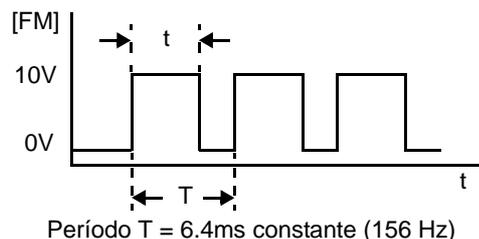
**Nota 1:** La pantalla sustituta sólo es posible en control vectorial sin sensor, control vectorial con dominio de 0Hz y control vectorial con sensor

## 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

Selecc. 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.



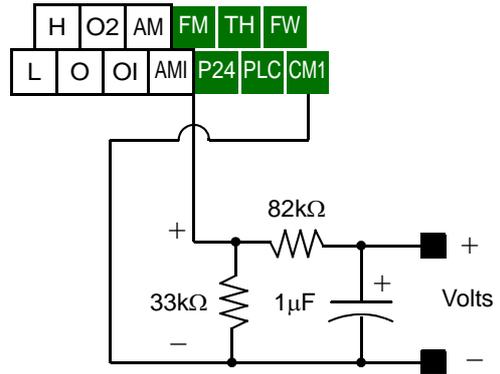
**IDEA:** Cuando se usa visualización a través de frecuencímetro analógico, el valor leído cuando la frecuencia es cero en el terminal [FM] debe ser cero. Usar el factor de escala B081 para ajustar la salida del terminal [FM] al valor correspondiente a la frecuencia máxima para el fondo de escala.



**NOTA:** La exactitud del indicador luego del ajuste es de aproximadamente  $\pm 5\%$ . Dependiendo del motor, la exactitud puede exceder este valor.

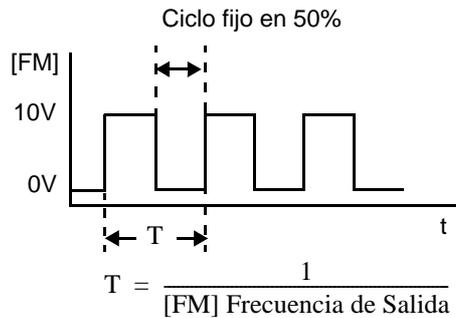
**Circuito de linealización del PWM –**

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). Esta frecuencia está controlada digitalmente y no usa el parámetro de ajuste B081 (cuando C027=03 (modulación en frecuencia).



$$[FM] \text{ Frecuencia de Salida} = \frac{1}{T}$$

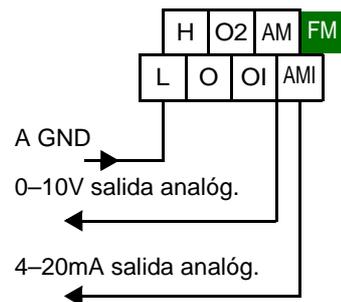
**C027=03** Selec. salida tipo FM

### 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:

- Terminal [AM]: 0-10V salida analógica
- Terminal [AMI]: 4-20mA salida analógica

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].



Ver especific. en pág. 4-10.

Func.	Terminal	Cód.	Descripción	Valor de fondo de escala
C028 / C029	[AM] / [AMI]	00	Frecuencia de salida	0 – Máx. frecuencia (Hz)
		01	Corriente de salida	0 – 200%
		02	Par de salida *1	0 – 200%
		04	Tensión de salida	0 – 100%
		05	Potencia de entrada	0 – 200%
		06	Relación de carga térmica	0 – 100%
		07	Frecuencia LAD	0 – Máx. frecuencia (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 ganancia	0 – 255	180
C086	[AM]	Ajuste de “Offset”	0.0 – 10.0V	0.0V
C087	[AMI]	Ajuste de ganancia	0 – 255	80
C088	[AMI]	Ajuste de “Offset”	0.0 – 20.0mA	0.0mA

# Ajuste de 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	Par constante V/f
		01	Par 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 los modelos –550xxx kW, de –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 I <sub>o</sub> , 1er motor	0.00–655.3	Unidad: A
H024	Constante J, 1er motor	0.001–9999	Unidad: kgm <sup>2</sup>

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 <sup>2</sup>

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 vectorila sin sensor, p/0Hz	v	v	x
Control vectorial con sensor	v	x	x

La selección de datos del motor sólo están disponibles 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 SJ300 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 <sup>2</sup>
A003	Ajuste de la frecuencia base	30 a frec. máximo	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 forzaré 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 6–9). 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.

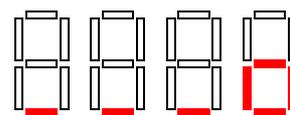
1. Ajustar H001=01 (auto ajuste *sin* rotación de motor) o H001=02.
2. Poner en ON el comando de Run. El inverter automáticamente realizará la siguiente secuencia:
  - a. Primera excitación con CA (el motor no gira)
  - b. Segunda excitación con CA (el motor no gira)
  - c. Primera excitación con CC (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

## Proceso de Auto Ajuste



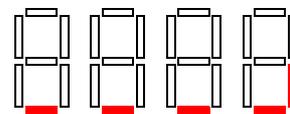
**NOTA:** Durante los pasos de excitación con CC y CA del motor, se notará un leve zumbido en el mismo. Esto es normal.

Si el proceso de auto ajuste fué 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 realizar otra vez el proceso de 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 6-9). 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 dió 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.

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.

**PRECAUCION:** Se debe usar una frecuencia de portadora mayor a 2.1kHz. El inverter puede no operar en el modo control vectorial sin sensor a frecuencias de portadora menores a 2.1 kHz.

Operación	Síntoma	Ajustes	Paámetros
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 to 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.

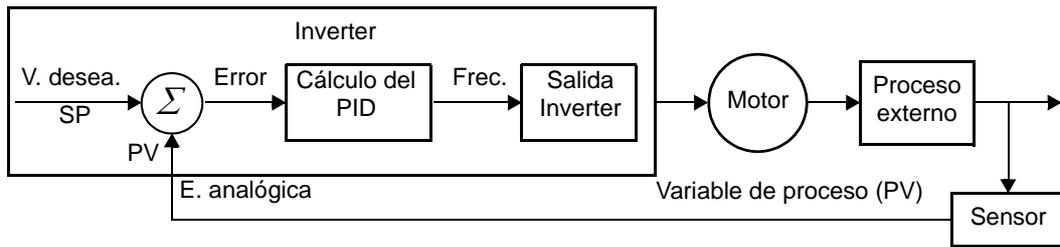
Por ejemplo, suponer que el inverter es de 0.75kW y el motor de 0.4kW. El ajuste de la limitación de par es para T=200% ajustado en 106%, según se muestra en la siguiente fórmula:

$$\text{Ajuste límite de par} = \frac{\text{Límite actual de par} \times \text{Potencia motor}}{\text{Capacidad del Inverter}} = \frac{200\% \times 0.4\text{kW}}{0.75\text{kW}} = 106\%$$

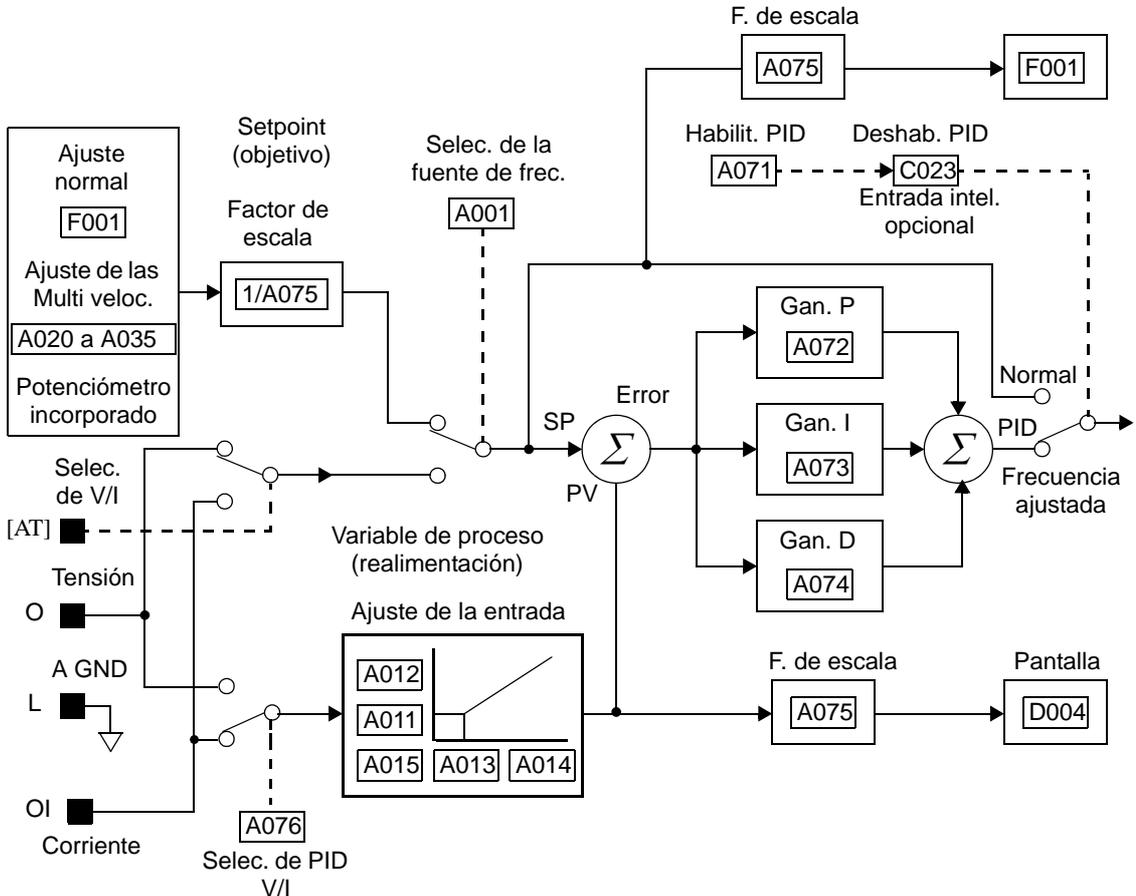
# Operación del Lazo PID

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, setear 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 temporalmente 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.



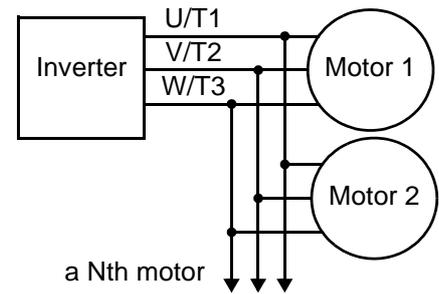
# Configuración del Inverter para Múltiples Motores

## 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 tabla.

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 de Función	Parámetro		
	1er motor	2do motor	3er motor
Ajuste de multi velocidad	A020	A220	A320
Tiempo de aceleración 1	F002	F202	F302
Tiempo de desaceleración 1	F003	F203	F303
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
Selección del refuerzo de par	A041	A241	—
Valor del refuerzo de par	A042	A242	—
Frecuencia de aplicación del refuerzo manual de par	A043	A243	A343
Característica V/F	A044	A244	A344
Frecuencia base	A003	A203	A303
Frecuencia máxima	A004	A204	A304
Constantes del motor	H002	H202	—
Potencia del motor	H003	H203	—
Polos del motor	H004	H204	—
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	—
Constante Kp (Auto ajuste normal)	H005	H205	—
Constante de estabilización del motor	H006	H206	—

# Accesorios del Inverter



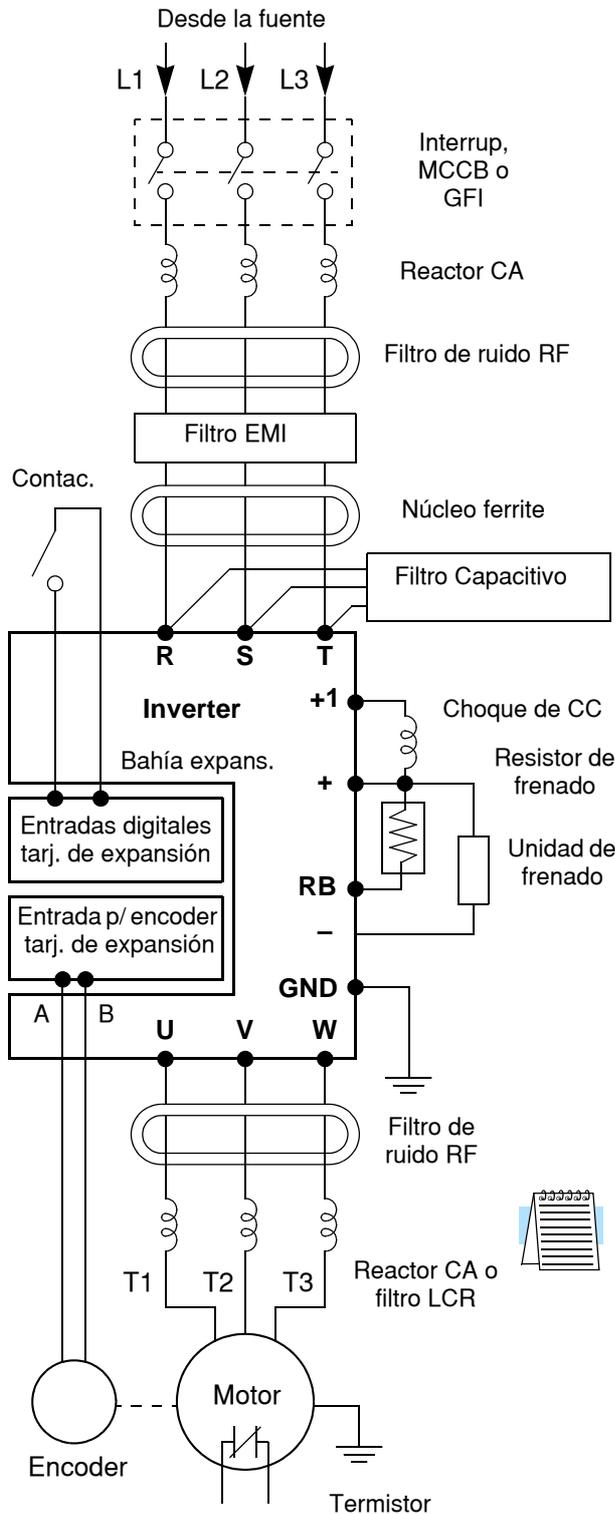
---

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, with FC-Hx	NF-CEHxx, with 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	—	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

**NOTA:** 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.

## 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.

#### Example calculation:

$$V_{RS} = 205V, V_{ST} = 203V, V_{TR} = 197V,$$

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.

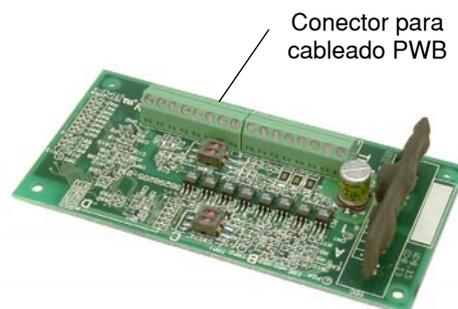
### Choque de CC

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

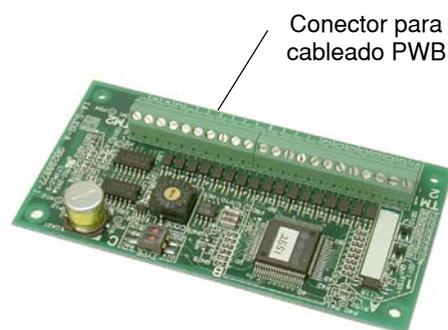
La tarjeta de expansión para encoder SJ-FB se instala en la bahía de expansión, la que puede aceptar hasta dos tarjetas. La tarjeta de encoder acepta hasta dos señales de encoder incremental. La realimentación es esencial para ciertos algoritmos de control de par y suficiente para establecer el control a lazo cerrado que mejore la respuesta a bajas velocidades.

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 la capacidad de 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 SJ300 hasta 15hp (11kW) 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 11 kW. El resistor de frenado sirve como carga para transformar en calor la energía regenerada.

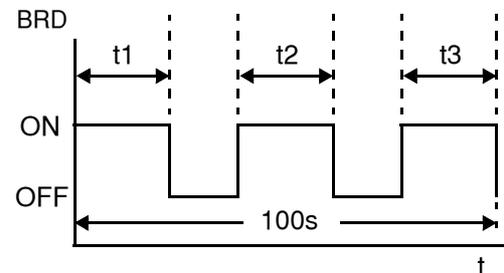
Un resistor de frenado incluye un fusible y un relé térmico por seguridad. No obstante, tener cuidado de no sobre calentar el resistor. El fusible y el relé térmico son para salvaguarda en condiciones extremas, ya que el inverter puede mantener el uso del frenado en una zona segura.



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 setea 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



$$\boxed{\text{B90}} \quad T\% = \frac{(t1 + t2 + t3 + \dots)}{100 \text{ segundos}} \times 100$$

Por favor notar lo siguiente: (for SJ300-004LF/HF to SJ300-110LF/HF).

- 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 manojó).



**NOTA:** Los inversers de potencia 20hp (15kW) y mayores (SJ300-150LF/HF to SJ300-550LF/1320HFE/1500HFU) no tienen la unidad de frenado incluida, por lo que los parámetros B090, B095 y B096 no son aplicables a estos modelos.

**SJ300, Tablas de Selección de Frenado Dinámico**

La serie SJ300 Clase 200V y 400V en sus modelos desde 1/2 a 15 hp tienen incorporada la unidad de frenado dinámico. 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.

1/2 a 15 hp (0.4 a 11 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	SJ300-004LFU	1/2	Interna	50	50	200	50	10	150
	SJ300-007LFU	1	Interna	50	50	200	50	10	150
	SJ300-015LFU	2	Interna	50	35	200	35	10	100
	SJ300-022LFU	3	Interna	20	35	160	35	10	100
	SJ300-037LFU	5	Interna	20	35	100	35	10	100
	SJ300-055LFU	7.5	Interna	20	17	80	17	10	50
	SJ300-075LFU	10	Interna	20	17	80	17	10	50
	SJ300-110LFU	15	Interna	10	17	70	17	10	50
400V	SJ300-007HFU/E	1	Interna	50	100	200	100	10	300
	SJ300-015HFU/E	2	Interna	50	100	200	100	10	300
	SJ300-022HFU/E	3	Interna	20	100	200	100	10	300
	SJ300-040HFU/E	5	Interna	20	100	140	70	10	200
	SJ300-055HFU/E	7.5	Interna	20	70	100	70	10	200
	SJ300-075HFU/E	10	Interna	20	70	100	50	10	150
	SJ300-110HFU/E	15	Interna	10	70	70	50	10	150

## Elección de la Unidad de Frenado

Los inversers serie SJ300 Clase 200V y 400V en los modelos de 20 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 SJ300 y las unidades aplicables a cada caso.

20 a 200 HP (15 a 150 kW)			Performance Versus Unidad Externa de Frenado				
			Sin Unidad de Frenado	Con Unidad de Frenado			
Clase	Modelo SJ300	Motor HP	Par de Frenado, %	Unidad de Frenado	Resistencia Mínima, Ohms	Máx. Ciclo de Actividad, %	Resistencia Mínima @ 100% de Ciclo de Actividad, Ohms
200V	-150LFU	20	10	BRD-E2	17	10	46
			10	BRD-E2-30K	4	20	6
	-185LFU	25	10	BRD-E2	17	10	46
			10	BRD-E2-30K	4	20	6
	-220LFU	30	10	BRD-E2	17	10	46
			10	BRD-E2-30K	4	20	6
	-300LFU	40	10	BRD-E2-30K	2	20	6
			10	BRD-E2-55K	2	20	4
-370LFU	50	10	BRD-E2-55K	2	20	4	
-450LFU	60	10	BRD-E2-55K	2	20	4	
-550LFU	75	10	BRD-E2-55K	2	20	4	
400V	-150HFU/HFE	20	10	BRD-EZ2	20	10	34
			10	BRD-EZ2-30K	10	10	24
	-185HFU/HFE	25	10	BRD-EZ2	20	10	34
			10	BRD-EZ2-30K	10	10	24
	-220HFU/HFE	30	10	BRD-EZ2	20	10	34
			10	BRD-EZ2-30K	10	10	24
	-300HFU/HFE	40	10	BRD-EZ2-55K	6	20	12
	-370HFU/HFE	50	10	BRD-EZ2-55K	6	20	12
	-450HFU/HFE	60	10	BRD-EZ2-55K	6	20	12
	-550HFU/HFE	75	10	BRD-EZ2-55K	6	20	12
	-750HFU/HFE	100	10	BRD-EZ2-55K	6	20	12
	-900HFU/HFE	125	10	BRD-EZ2-55K	6	20	12
	-1100HFU/HFE	150	10	BRD-EZ2-55K	6	20	12
-1320HFE	175	10	BRD-EZ2-55K	6	20	12	
-1500HFU	200	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

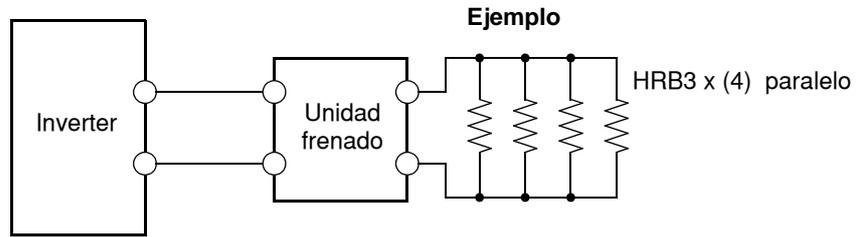


**NOTA:** Si su aplicación requiere resistores según NEMA, usar el tipo HRB.

Clase 200V		Selección del resistor de Frenado Dinámico											Máx. Par de Fren., %
Modelo SJ300	Serie JRB				Serie SRB/NSRB				Serie HRB				
	Tipo & (cant.)	Ohms total	Watts total	Máx. ciclo de act., %	Tipo & (cant.)	Ohms total	Watts total	Máx. ciclo de act., %	Tipo & (cant.)	Ohms total	Watts total	Máx. ciclo de act., %	
-004LFU	120-3	50	120	1.5	300-1	50	300	7.5	HRB1	50	400	10	200
-007LFU	120-3	50	120	1.5	300-1	50	300	7.5	HRB1	50	400	10	200
-015LFU	120-4	35	120	1.0	400-1	35	400	7.5	HRB2	35	600	10	200
-022LFU	120-4	35	120	1.0	400-1	35	400	7.5	HRB2	35	600	10	160
-037LFU	120-4	35	120	1.0	400-1	35	400	7.5	HRB2	35	600	10	100
-055LFU	120-4 x (2) in parallel	17.5	240	1.0	400-1 x (2) en paral.	17.5	800	7.5	HRB3	17	1200	10	80
-075LFU		17.5	240	1.0		17.5	800	7.5	HRB3	17	1200	10	80
-110LFU		17.5	240	1.0		17.5	800	7.5	HRB3	17	1200	10	70

Clase 400V		Selección del resistor de Frenado Dinámico											Máx. Par de Fren., %
Modelo SJ300	Serie JRB				Serie SRB/NSRB				Serie HRB				
	Tipo & (cant.)	Ohms total	Watts total	Máx. ciclo de act., %	Tipo & (cant.)	Ohms total	Watts total	Máx. ciclo de act., %	Tipo & (cant.)	Ohms total	Watts total	Máx. ciclo de act., %	
-007HFU/HFE	120-2	100	120	1.5	200-2	100	200	7.5	HRB1 x (2) en serie	100	800	10	200
-015HFU/HFE	120-2	100	120	1.5	200-2	100	200	7.5		100	800	10	200
-022HFU/HFE	120-2	100	120	1.5	200-2	100	200	7.5		100	800	10	200
-040HFU/HFE	120-4 x (2) in series	70	240	1.0	400-1 x (2) en serie	70	800	10	HRB2 x (2) en serie	70	1200	10	140
-055HFU/HFE		70	240	1.0		70	800	10		70	1200	10	120
-075HFU/HFE		70	240	1.0		70	800	10		70	1200	10	100
-110HFU/HFE		70	240	1.0		70	800	10		70	1200	10	70

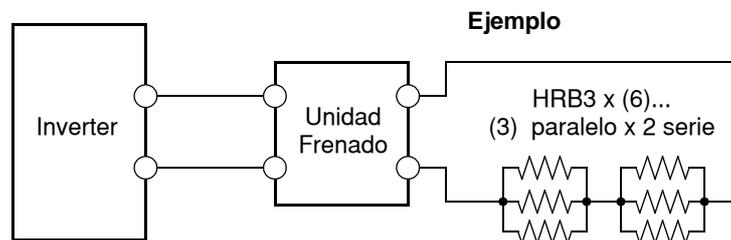
La tabla debajo lista la performance de los inversers Clase 200V con unidad opcional **externa**, de frenado. En algunos casos la selección del resistor implica la combinación de ellos en serie, paralelo o combinaciones serie/paralelo. El ejemplo muestra una combinación paralelo. Por favor referirse a la documentación adjunta al resistor para detalles de cableado.



Clase 200V	Unid. Frenado	Selección del resistor de Frenado Dinámico					Máx. Par de Fren., %
		Modelo SJ300	Tipo	Tipo x (cantidad)	Serie o Paralelo	Ohms total	
-150LFU	BRD-E2	HRB1	—	50	400	10	30
		HRB2	—	35	600	10	35
		HRB3	—	17	1200	10	60
	BRD-E2-30K	HRB3 x (2)	paralelo	8.5	2400	20	110
		HRB3 x (3)	paralelo	5.7	3600	20	150
		HRB3 x (4)	paralelo	4.3	4800	20	200
-185LFU	BRD-E2	HRB1	—	50	400	10	25
		HRB2	—	35	600	10	30
		HRB3	—	17	1200	10	50
	BRD-E2-30K	HRB3 x (2)	paralelo	8.5	2400	20	90
		HRB3 x (3)	paralelo	5.7	3600	20	130
		HRB3 x (4)	paralelo	4.3	4800	20	170
-220LFU	BRD-E2	HRB1	—	50	400	10	25
		HRB2	—	35	600	10	30
		HRB3	—	17	1200	10	45
	BRD-E2-30K	HRB3 x (2)	paralelo	8.5	2400	20	80
		HRB3 x (3)	paralelo	5.7	3600	20	110
		HRB3 x (4)	paralelo	4.3	4800	20	150
-300LFU	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
-370LFU	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
-450LFU	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

Clase 200V	Unid. Frenado	Selección del resistor de Frenado Dinámico					Máx. Par de Fren., %
Modelo SJ300	Tipo	Tipo x (cantidad)	Serie o Paralelo	Ohms total	Watts total	Máx. Ciclo Act., %	
-550LFU	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 resitor 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	Unid. Frenado	Selección del resistor de Frenado Dinámico					Máx. Par de Fren., %
Modelo SJ300	Tipo	Tipo x (cantidad)	Serie o Paralelo	Ohms total	Watts total	Máx. Ciclo Act., %	
-150HFU/HFE	BRD-EZ2	HRB1 x (2)	serie	100	800	10	40
		HRB2 x (2)	serie	70	1200	10	60
		HRB3 x (2)	serie	34	2400	10	110
	BRD-EZ2-30K	HRB3 x (4)	(2) paralelo x 2 serie	17	4800	10	190
		HRB3 x (6)	(3) paralelo x 2 serie	11.3	7200	10	200
-185HFU/HFE	BRD-EZ2	HRB1 x (2)	serie	100	800	10	40
		HRB2 x (2)	serie	70	1200	10	50
		HRB3 x (2)	serie	34	2400	10	90
	BRD-EZ2-30K	HRB3 x (4)	(2) paralelo x 2 serie	17	4800	10	170
		HRB3 x (6)	(3) paralelo x 2 serie	11.3	7200	10	200
-220HFU/HFE	BRD-EZ2	HRB1 x (2)	serie	100	800	10	35
		HRB2 x (2)	serie	70	1200	10	45
		HRB3 x (2)	serie	34	2400	10	80
	BRD-EZ2-30K	HRB3 x (4)	(2) paralelo x 2 serie	17	4800	10	150
		HRB3 x (6)	(3) paralelo x 2 serie	11.3	7200	10	200

Clase 400V	Unid. Frenado	Selección del resistor de Frenado Dinámico					Máx. Par de Fren., %	
		Modelo SJ300	Tipo	Tipo x (cantidad)	Serie o Paralelo	Ohms total		Watts total
-300HFU	BRD-EZ2-55K		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
-370HFU/HFE	BRD-EZ2-55K		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
-450HFU/HFE	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
-550HFU/HFE	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
-750HFU/HFE	BRD-EZ2-55K		HRB3 x (4)	(2) paralelo x 2 serie	17	4800	10	45
			HRB3 x (6)	(3) paralelo x 2 serie	11.3	7200	10	70
-900HFU/HFE	BRD-EZ2-55K		HRB3 x (4)	(2) paralelo x 2 serie	17	4800	10	40
			HRB3 x (6)	(3) paralelo x 2 serie	11.3	7200	10	60
-1100HFU/HFE	BRD-EZ2-55K		HRB3 x (4)	(2) paralelo x 2 serie	17	4800	10	30
			HRB3 x (6)	(3) paralelo x 2 serie	11.3	7200	10	50
-1320HFU	BRD-EZ2-55K		HRB3 x (4)	(2) paralelo x 2 serie	17	4800	10	25
			HRB3 x (6)	(3) paralelo x 2 serie	11.3	7200	10	40
-1500HFE	BRD-EZ2-55K		HRB3 x (4)	(2) paralelo x 2 serie	17	4800	10	20
			HRB3 x (6)	(3) paralelo x 2 serie	11.3	7200	10	35

**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 .....	9
— Mantenimiento e Inspección .....	10
— Garantía.....	18

---

# 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 cinco (5) 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..

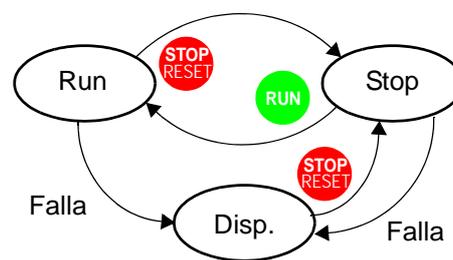
Síntoma/Condición		Causa Probable	Solución
El motor no gira.	Las salidas del inverter [U], [V], [W] no entregan tensión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Está la fuente de comando de frecuencia A001 bien ajustada?</li> <li>•Está la fuente de comando de Run A002 correctamente ajustada?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Setear correctamente el parámetro A001.</li> <li>•Setear correctamente el parámetro A002.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reciben alimentación los terminales [L1], [L2] y [L3/N]? Si es así, el led de POWER deberá estar encendido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar los terminales [R], [S] y [T] ([L1], [L2] y [L3]), luego [U/T1], [V/T2] y [W/T3].</li> <li>•Alimentar el sistema o controlar los fusibles.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El display presenta algún código de error <b>EXX.X</b> ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presionar la tecla Func. y determinar el tipo de error. Eliminar la causa del error y presionar Reset.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Son correctas las señales que llegan a los terminales inteligentes de entrada?</li> <li>•Está activo el comando de Run?</li> <li>•Está el terminal [FW] (o [RV]) conectado a P24 (vía contacto, etc).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar si las funciones de los terminales C001 – C008 son correctas.</li> <li>•Poner el Run en ON.</li> <li>•Conectar 24V a [FW] o [RV] si fueron configurados.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ajuste de frecuencia F001 está en un valor mayor a cero?</li> <li>•Los terminales [H], [O] y [L] están conectados al potenciómetro?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar el parámetro F001 a un valor seguro &gt; 0.</li> <li>•Si el potenc. es la fuente de ajuste de frecuencia, verificar que la tensión en [O] &gt; 0V.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Está la función RS (reset) o FRS (giro libre del motor) en ON?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasar los comandos a OFF.</li> </ul>
	Las salidas [U], [V] y [W] entregan tensión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La carga es muy pesada?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la carga y controlar el motor solamente.</li> </ul>
El motor gira en reversa.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Están conectados correctamente los terminales de salida [U/T1], [V/T2] y [W/T3]?</li> <li>• La secuencia de fases del motor con respecto a [U/T1], [V/T2] y [W/T3], en directa o reversa es correcta ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer las conexiones de acuerdo a la secuencia de fase del motor. En general, FWD = U-V-W y REV=U-W-V.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Están conectados correctamente los terminales de control [FW] y [RV]?</li> <li>•El parámetro F004 está correctamente ajustado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar el terminal [FW] para Directa y [RV] para Reversa.</li> <li>• Ajustar la dirección del motor en F004</li> </ul>

Síntoma/Condición		Causa Probable	Solución
La velocidad del motor no alcanza el valor deseado.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se está usando la entrada analógica [O] u [OI], están recibiendo señal?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el cableado.</li> <li>• Controlar el potenciómetro o el generador de señal.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La carga es muy pesada?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la carga.</li> <li>• Cargas pesadas activan la restricción de sobre carga (reduce la velocidad según sea necesario).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El inverter está limitando la frecuencia internamente?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el seteo de frecuencia máxima (A004)</li> <li>• Controlar el límite superior de frecuencia (A061)</li> <li>• Si se está usando la entrada analógica, controlar los valores de (A101– A104) o (A111– A114), o (A011–A014)</li> </ul>
La rotación es inestable.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es muy grande la fluctuación de carga?</li> <li>• Es inestable la alimentación?</li> <li>• El problema ocurre a una frecuencia en particular?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar la potencia del motor y del inverter.</li> <li>• Estabilizar la alimentación.</li> <li>• Cambiar ligeramente la frecuencia de salida, o usar las frecuencias de salto</li> </ul>
Las RPM del motor no igualan la correspondiente frecuencia de salida.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Está la frecuencia máxima A004 ajustada correctamente?</li> <li>• El display de visualización de salida D001, presenta el valor esperado?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que el ajuste de V/f coincida con el motor.</li> <li>• Verificar que los parámetros A011 a A014 estén apropiadamente ajustados.</li> </ul>
Un parámetro no cambió luego de la edición (regresó al ajuste anterior).	Verdadero para ciertos parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Está el inverter en Modo Run? Algunos parámetros no pueden ser editados en Modo Run.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasar al inverter al Modo Stop (presionar la tecla Stop/reset). Luego editar el parámetro.</li> </ul>
	Verdadero para todos los parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se está utilizando la entrada inteligente [SFT] (bloqueo de software), está este terminal en ON?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiar el estado de la entrada SFT y controlar el parámetro B031 (Modo SFT).</li> </ul>

# 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. 6-9 (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 SJ300 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”.

Cód. de Estado	Estado del Inverter	Cód. de Estado	Estado del Inverter
<b>---.0</b>	Reset	<b>---.5</b>	f0 parado
<b>---.1</b>	Parado	<b>---.6</b>	Arranque
<b>---.2</b>	Desaceleración	<b>---.7</b>	Frenado por CC
<b>---.3</b>	Velocidad constante	<b>---.8</b>	Restricción de Sobre carga
<b>---.4</b>	Aceleración		

## 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 Cód.	Nombre	Causa(s) Probable(s)
<b>E01</b>	Sobre corriente a velocidad constant	La salida del inverter fué 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.  Motor de dos tensiones conectado en forma incorrecta.  Nota: El SJ300 disparará ante una sobre corriente del 200% de la In para modelos hasta -550xxx; y del 180% de In p/ modelos -750xxx a -1500xxx
<b>E02</b>	Sobre corriente en desaceleración	
<b>E03</b>	Sobre corriente en aceleración	
<b>E04</b>	Sobre corriente en otras condiciones	Tensión de frenado por CC (A054) en valor muy alto, o problemas en los transformadores o ruido inducido.

Localiz. de Averías y Mantenimiento

Error Cód.	Nombre	Causa(s) Probable(s)
<b>E05</b>	Protección contra sobre cargas	Cuando la función térmica electrónica detecta una sobre carga, la salida del inverter se corta
<b>E06</b>	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.
<b>E07</b>	Protección contra sobre tensión	Cuando la tensión de CC excede un umbral determinado debido a la energía generada por el motor
<b>E08</b>	Error de EEPROM	Cuando la memoria EEPROM incluida tiene problemas de ruido o excesiva temperatura, el inverter corta su salida al motor
<b>E09</b>	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.
<b>E10</b>	CT (error en los transformadores de corriente <sup>9</sup> )	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.
<b>E11</b>	Error de CPU	Ha ocurrido un funcionamiento erróneo en la CPU, debido a esto el inverter corta su salida al motor.
<b>E12</b>	Disparo Externo	Ha entrado una señal proveniente de uno de los terminales inteligentes configurado como EXT. El inverter corta su salida al motor.
<b>E13</b>	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.
<b>E14</b>	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.
<b>E15</b>	Sobre tensión de entrada	Cuando la tensión de entrada es mayor a un valor especificado, detectado 60 segundos después de alimentar el inverter.
<b>E16</b>	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.
<b>E21</b>	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
<b>E23</b>	Error de compuerta	Ha ocurrido un error entre los circuitos internos de seguridad, la CPU y la unidad de potencia.
<b>E24</b>	Detección de falta de fase	Se cortó una de las tres fases de alimentación.

Error Cód.	Nombre	Causa(s) Probable(s)
<b>E30</b>	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.
<b>E35</b>	Termistor	Cuando se conecta un termistor entre el terminal [TH] y [CM1] y el inverter sensa temperatura alta en el motor, sale de servicio.
<b>E36</b>	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.
<b>----</b>	Baja tensión con salida cortada	Debido a una baja tensión, el inverter corta la salida y trata de arrancar. Si el re arranque falla indicará una alarma por baja tensión.
<b>0000</b>	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. 3-29.
<b>E6X</b>	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.
<b>E7X</b>	Error de conexión en la tarjeta de expansión #2	

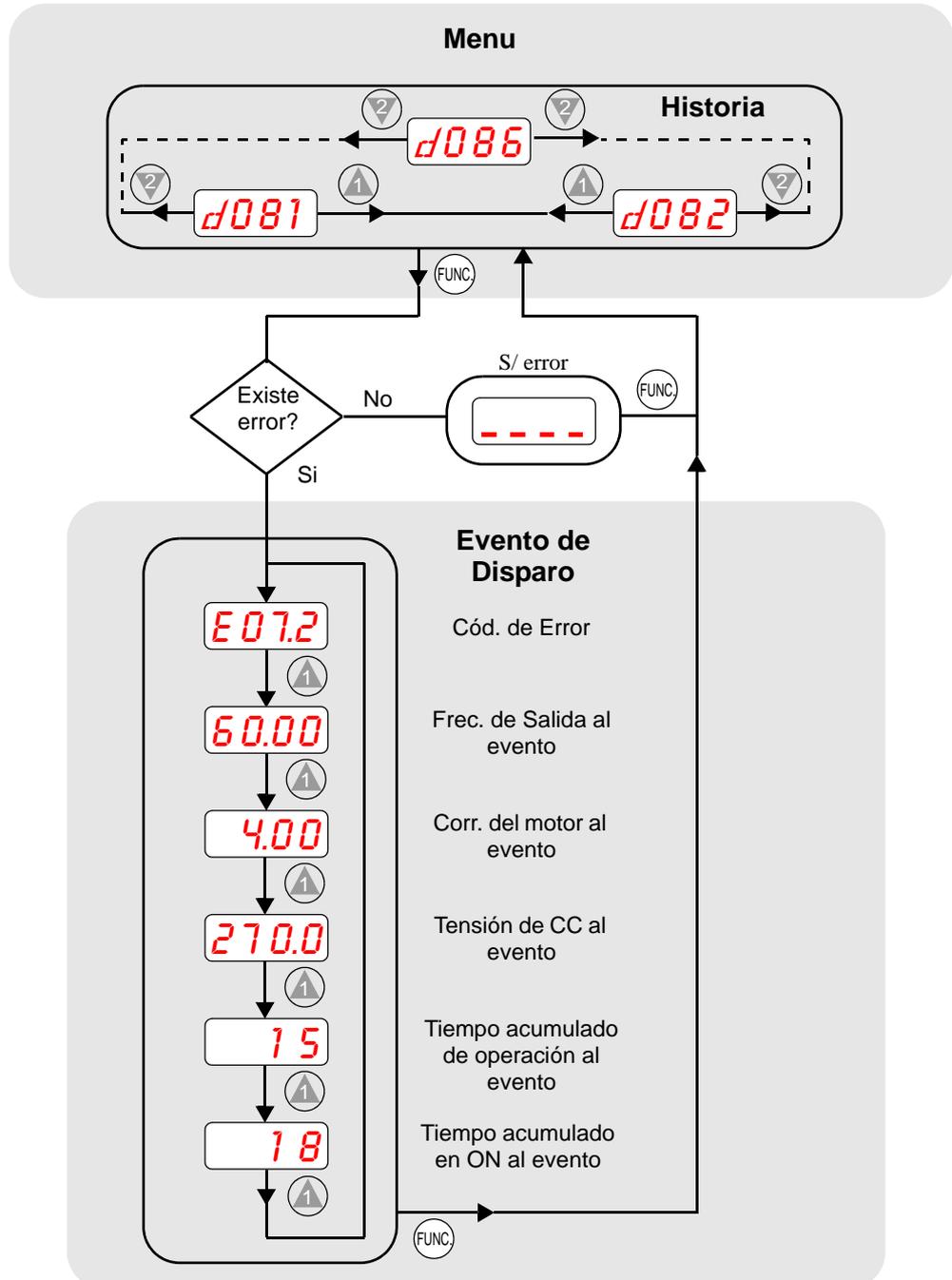


**NOTA:** Si ocurriera un error de EEPROM (E08), verificar que los datos cargados en los parámetros sean los correctos.

## 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.

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	Pantalla	Func./Parámetro
1	Use las teclas  ,  , y  para navegar por el Grupo "B".		Grupo "B" seleccionado
2	Presionar la tecla  .		Primer parámetro "B"
3	Presionar y mantener la tecla  hasta ->		Seleccionar el país para la inicialización
4	Presionar la tecla  .		00 = Japón, 01 = Europa, 02 = U.S.A.
5	Confirmar el código de país correcto. 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	Presionar la tecla  .		Código de país para inicialización seleccionado
7	Presionar la tecla  .		Función de inicialización seleccionada
8	Presionar la tecla  .		00 = inicialización deshabilitada, sólo se borra la historia
9	Presionar la tecla  .		01 = inicialización habilitada
10	Presionar 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, presionar la tecla  (STOP) por 3 segundos.		"B084" comenzará a titilar
13	Cuando <i>b084</i> comienza 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 f. de salida

**NOTA:** La inicialización no puede ser realizada con el panel operador remoto. Desconectar el dispositivo y usar el panel propio del inverter.



# 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. 6-12.

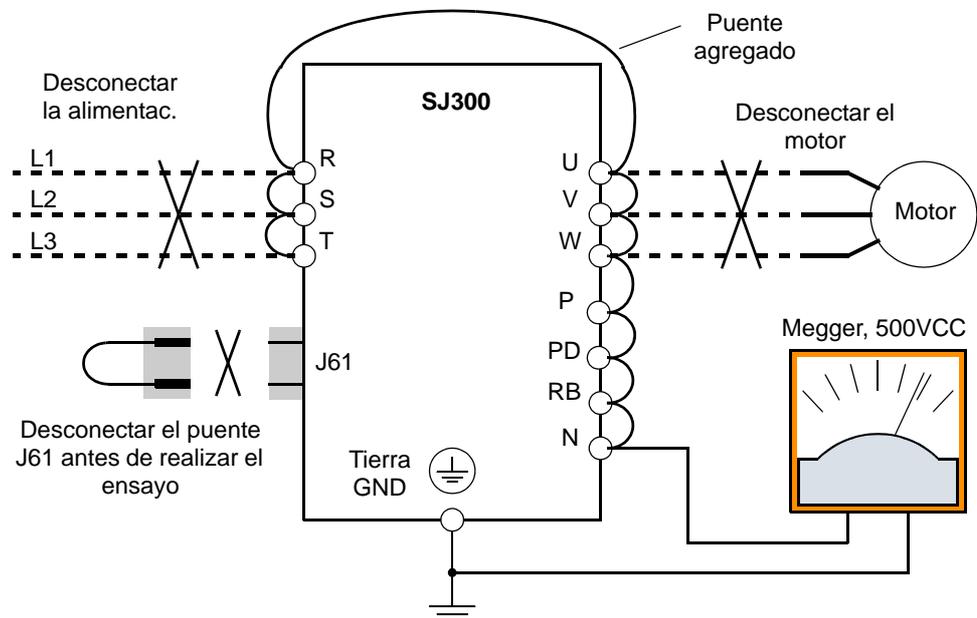
**Nota 2:** El inverter debe ser periódicamente limpiado. La acumulación de polvo en el ventilador o en el disipador provocan sobre temperatura.

## 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 5 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 ls 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.

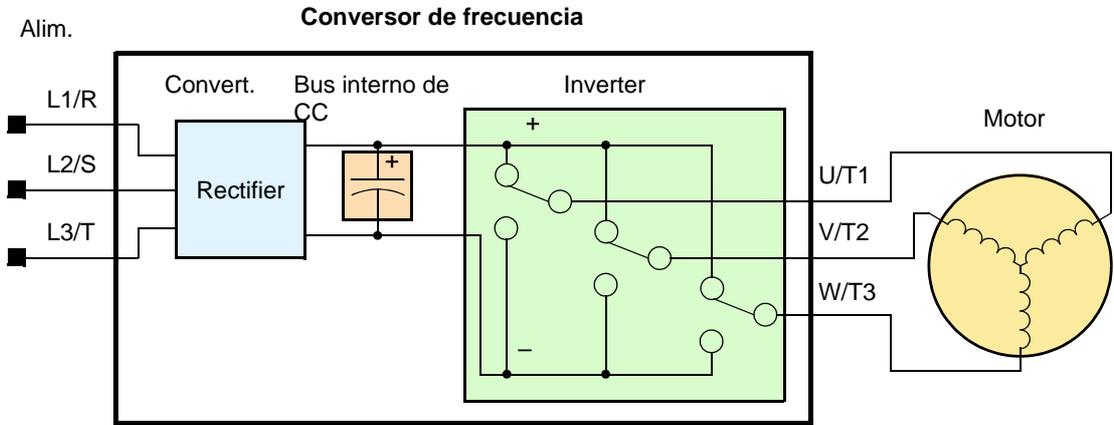
**Repuestos**

Recomendamos tener en stock estos repuestos a fin de reducir el tiempo de reparación:

Descripción	Símb.	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	Modelos -150Lxx, -185Lxx, y -220Lxx
Banco de capacitores	CB	1	1	Todos los modelos

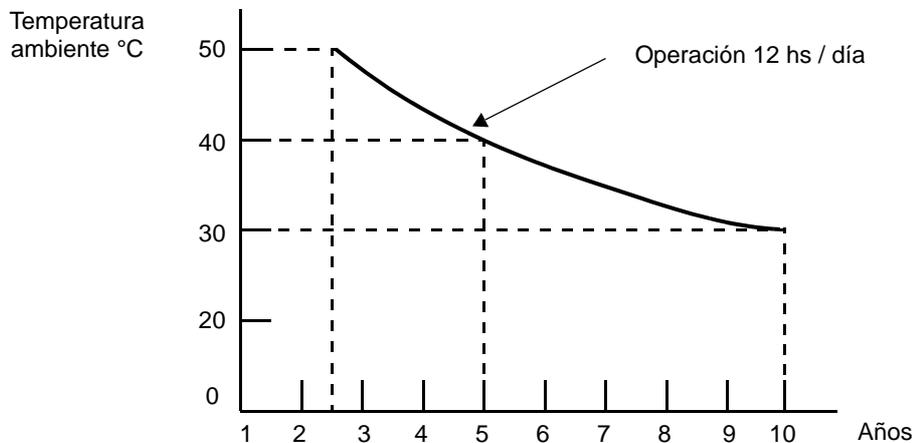
**Curva de Vida de los Capacitores**

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 SJ300 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 p/Capacitor**



## Reemplazo de Capacitores

El banco de capacitores está formado por una unidad que se desliza fuera del SJ300. Esto significa que no es necesario emplear soldaduras!

1. Primero asegúrese que la alimentación ha sido quitada del equipo y que ha esperado 5 minutos antes de acceder al área de cableado. Deberá quitar luego la cubierta metálica ubicada en la parte inferior de la unidad. Esto puede requerir que se desconecten los cables de los terminales de potencia. Luego quitar los tornillos mostrados en la figura y deslizar el conjunto fuera del inverter.



Tornillos retención de la placa metálica



**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 5 minutos antes de acceder a los terminales. Asegurarse que la lámpara indicadora de carga se ha apagado. De otra forma, existe peligro de electrocución.

2. El banco de capacitores está sujeto al inverter vía dos tornillos que hacen las veces de conexión al circuito interno de CC. Estos tornillos están accesibles debajo de los terminales de potencia, como se ve a la derecha.



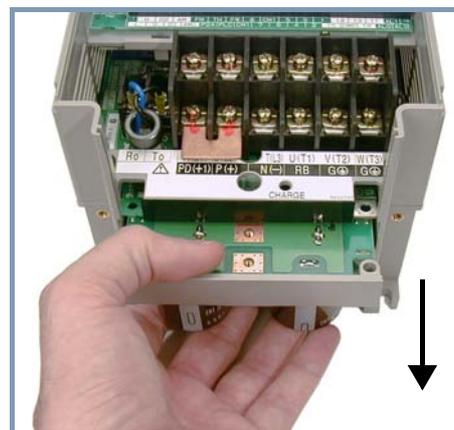
Tornillos del banco de capacitores

3. Tomar el banco de capacitores y deslizarlo suavemente fuera de la unidad, según se ve en la figura de la derecha. NO forzar el deslizamiento, se deslizará suavemente si se han quitado los tornillos.

4. Colocar luego la unidad nueva y volver a poner los tornillos quitados en los pasos 1) y 2).



**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.



Tirar suavemente del banco de capacitores para sacarlos de la unidad

## Reemplazo de Ventiladores

Los inversers de la serie SJ300 tienen unidades de ventiladores reemplazables. Incluyen conectores internos fácilmente removibles y reemplazables. Se necesita retirar el panel frontal y quitar los ventiladores. Primero, asegurarse que la unidad está desconectada y que se esperaron 5 minutos antes de acceder al área de cableado.

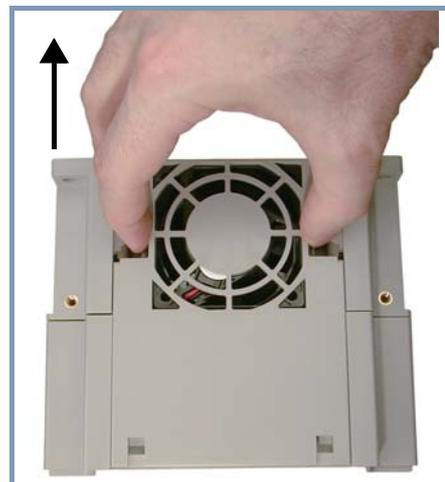
1. Quitar el operador digital del panel frontal. Luego quitar el panel inferior que cubre los bornes de conexión. Esto también dejará expuestos los tornillos que sujetan el panel frontal. Quitar estos tornillos para permitir mover el panel frontal y retirar la unidad de ventiladores.



2. Luego de quitar todas las piezas del panel frontal, ubicar las sujeciones en la parte superior del inverser. Apretar y pulsar las sujeciones (mostradas a la derecha) y suavemente retirar los ventiladores.



**PRECAUCION:** Quitar el conjunto ventilador con cuidado, ya que está conectado a la unidad vía cables y conectores.



3. Luego aflojar los ventiladores con lo que quedarán expuestos los cables de conexión. Luego de ubicar el conector (como se ve) PWB desconectarlo.
4. Conectar el nuevo ventilador. El conector polarizado asegurará la conexión correcta.
5. Ubicar los ventiladores en su lugar.
6. Reponer todas las piezas retiradas y los tornillos de retención.



Conector PWB para los ventiladores

**Mediciones Eléctricas Generales en el Inverter**

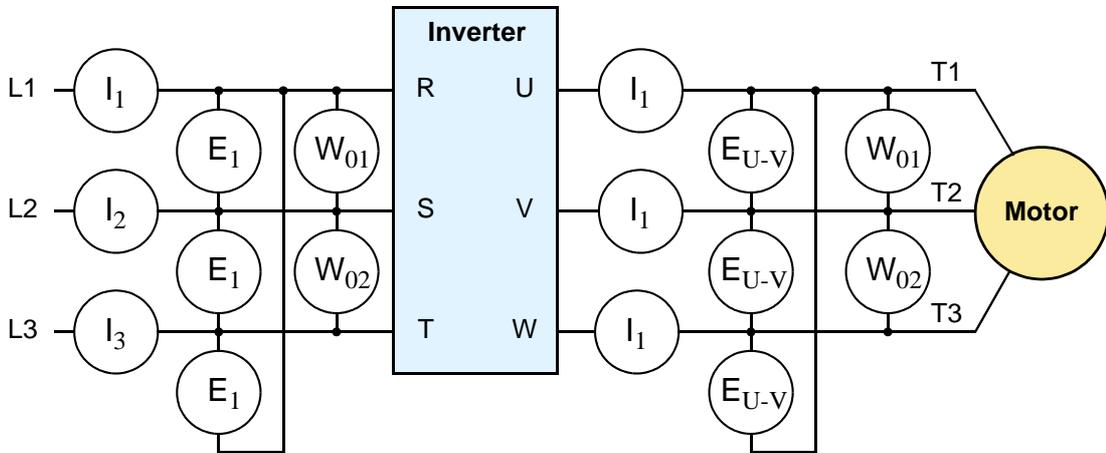
La siguiente tabla especifica como medir los parámetros del sistema eléctrico. Los diagramas de las siguientes páginas muestran el sistema inverter-motor y la localización de los puntos de medición.

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.
- Nota 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.

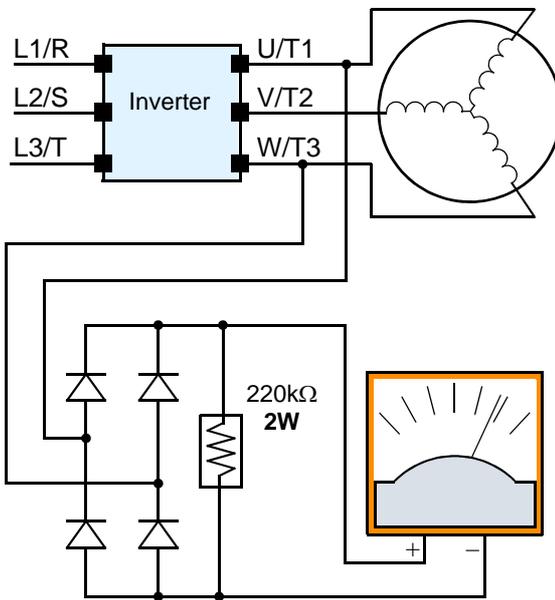
Diagrama de Medición Trifásico



**Técnicas de Medición de la Tensión de Salida del Inverter**

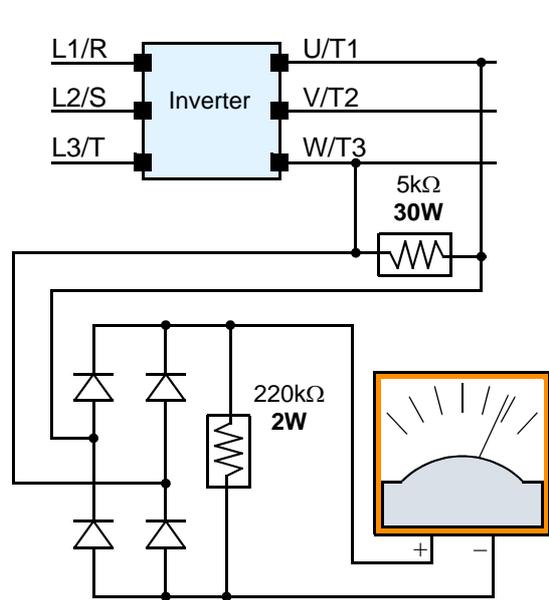
Para tomar mediciones cerca de los inversers se requiere del equipamiento y seguridad adecuados. Se está trabajando con altas tensiones y altas frecuencias de conmutación que no son senoidales puras. Los voltímetros digitales no producen usualmente lecturas confiables para estas formas de onda. Es usualmente 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



V class	Diode bridge	Voltmeter
200V class	600V 0.01A min.	300V range
400V class	1000V 0.1 A min.	600V range

Medición de Tensión sin Carga



V class	Diode bridge	Voltmeter
200V class	600V 0.01A min.	300V range
400V class	1000V 0.1 A min.	600V range



**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:

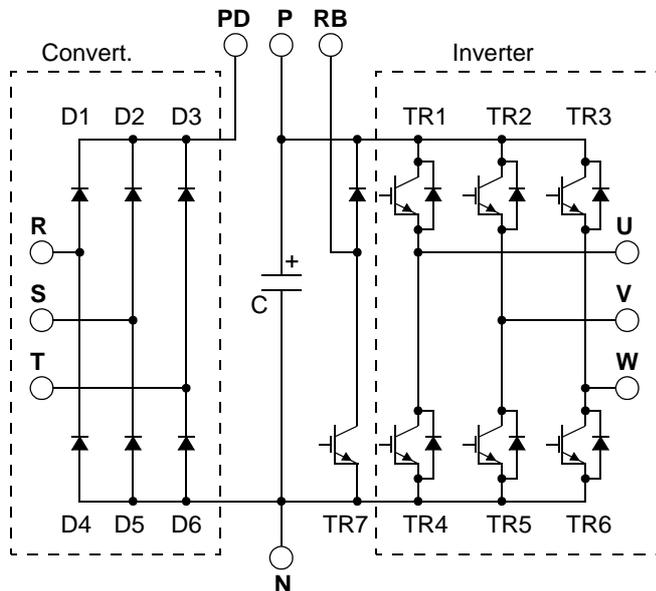
1. Desconectar los terminales de entrada [R, S y T] y los del motor [U, V y W].
  2. Desconectar los cables de los terminales [P] y [RB] de frenado regenerativo.
  3. Usar un voltímetro digital (DVM) y setear el rango de 1ohm en resistencia. Se puede controlar el estado de cada terminal [R, S, T, U, 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.



Tipo de 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-11kW)	TR7	RB	P	sin conducción
		P	RB	conducción
	RB	N	sin conducción	
	N	RB	sin conducción	

# Garantía

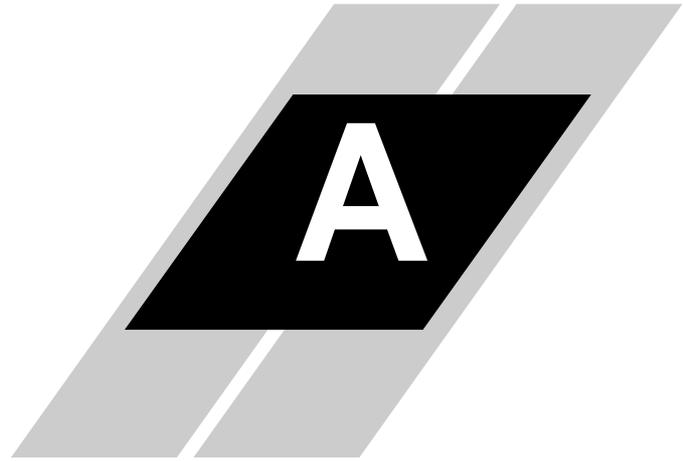
## Términos de la Garantía

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 (HP)** 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

<b>Diodo</b>	Es un dispositivo semiconductor que tiene una característica tensión/corriente que permite el flujo corriente en un solo sentido. Ver también <i>Rectificador</i> .
<b>Disparo</b>	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.
<b>EMI</b>	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.
<b>Error</b>	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> .
<b>Estator</b>	Es el bobinado estacionario del motor y al que se le conecta la alimentación. Ver también <i>Rotor</i> .
<b>Factor de potencia</b>	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).
<b>Frecuencia ajustada</b>	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> .
<b>Frecuencia base</b>	Es la frecuencia de operación a la que fué 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> .
<b>Frecuencia de inicio</b>	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.
<b>Frecuencia de salto</b>	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.
<b>Frecuencia portadora</b>	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> .
<b>Frenado dinámico</b>	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.
<b>Frenado por CC</b>	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.
<b>Frenado regenerativo</b>	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.
<b>Giro libre del motor</b>	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.

<b>IGBT</b>	<b>Transistor Bipolar de Compuerta Aislada (Insulated Gate Bipolar Transistor) (IGBT)</b> – 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.
<b>Inercia</b>	Es la resistencia natural de un objeto a moverse por causa de una fuerza externa. Ver también <i>Momento</i> .
<b>Inverter</b>	Es 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.
<b>Jaula de Ardilla</b>	Es el nombre familiar dado al rotor del motor a inducción de CA por su forma similar a una jaula de ardilla.
<b>Lazo PID</b>	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> .
<b>Marcha a impulsos “Jogging”</b>	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.
<b>Momento</b>	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.
<b>Multi-velocidad</b>	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.
<b>NEC</b>	El Código Eléctrico Nacional (National Electric Code) es un documento regulador que gobierna la generación eléctrica, cableado e instalación en USA.
<b>NEMA</b>	Es la Asociación de Fabricantes Eléctricos Nacionales (National Electric Manufacturer’s Association) en USA. Los códigos NEMA son una serie de publicaciones sobre valores nominales normales. La industria usa estos códigos para evaluar o comparar los dispositivos hechos por varios fabricantes.
<b>Operación en cuatro cuadrantes</b>	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.
<b>Orientación</b>	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 engriza el inverter.
<b>Panel operador digital</b>	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.
<b>Par</b>	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.
<b>Par en reversa</b>	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.

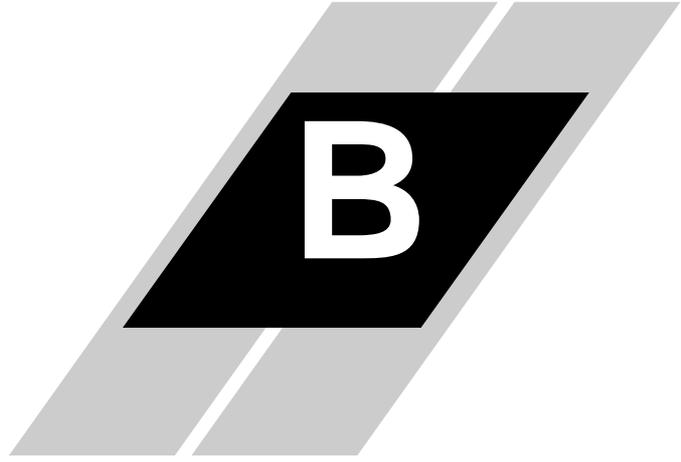
<b>Potencia de pérdida</b>	Es la medida de la potencia de pérdida de los componentes, es la diferencia entre la potencia consumida y la potencia entregada. En un inverter la potencia de pérdida es la potencia de entrada menos la potencia entregada al motor. La potencia de pérdida es mayor cuando el inverter 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.
<b>Potencia monofásica</b>	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> .
<b>Potencia trifásica</b>	Es una fuente de alimentación de CA que tiene sus tres fases “vivas” defasadas 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.
<b>PWM</b>	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> .
<b>Reactancia</b>	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.
<b>Reactor de línea</b>	Es un inductor trifásico generalmente instalado en la entrada de CA para minimizar los armónicos y limitar la corriente de corto circuito.
<b>Rectificador</b>	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.
<b>Regulación</b>	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.
<b>Resistor de frenado</b>	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> .
<b>Rotor</b>	Es el bobinado del motor que gira, acoplado físicamente al eje del motor. Ver también <i>Estator</i> .
<b>Salida a colector abierto</b>	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).
<b>Tacómetro</b>	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.
<b>Temperatura ambiente</b>	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.
<b>Terminal inteligente</b>	Es una entrada o salida lógica configurable de los inverters Hitachi. Cada terminal puede ser asignado con una de varias funciones.

<b>Termistor</b>	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.
<b>Tensión de saturación</b>	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.
<b>Transformador aislador</b>	Es 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.
<b>Transistor</b>	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> .
<b>Valor Deseado “Set Point”</b>	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> .
<b>Variable de proceso</b>	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



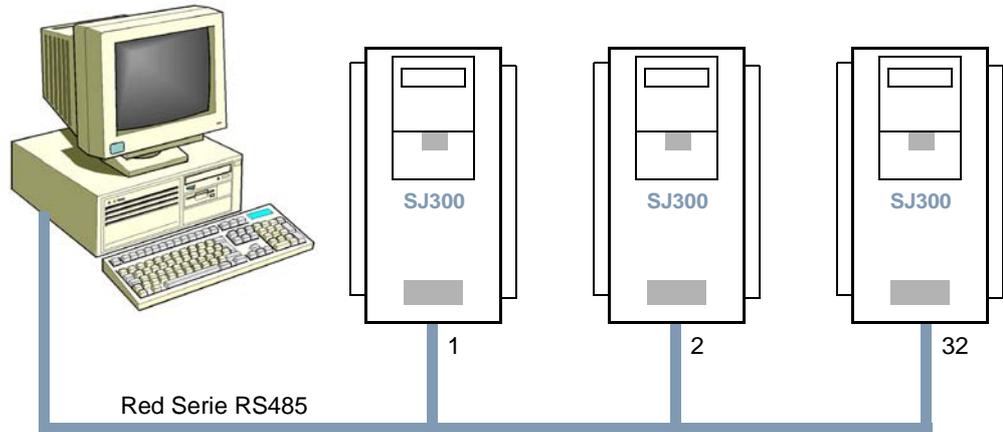
---

En Este Apéndice....	pág.
— Introducción .....	2
— Protocolo de Comunicación .....	5
— Información de Referencia para la Comunicación .....	17

---

# Introducción

Los inversers SJ300 tienen incorporado un puerto de comunicación serie RS485 como interfase. Esta comunicación permite controlar de 1 a 32 inversers en una red común. 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

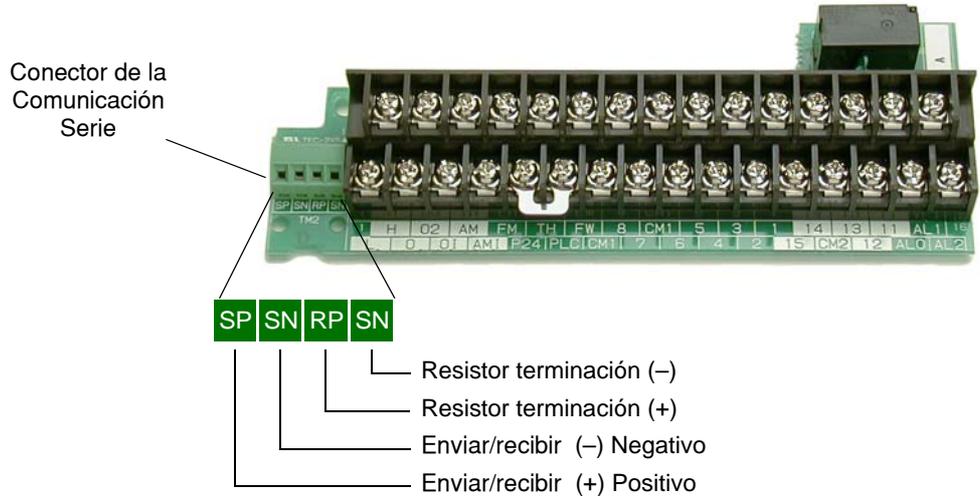


La siguiente tabla muestra las especificaciones de la comunicación serie RS485 para el SJ300:

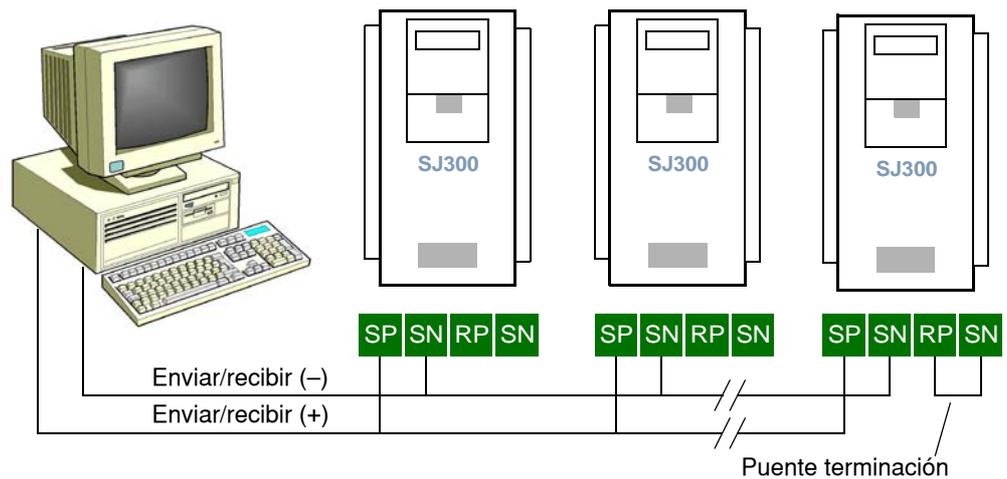
Item	Especificación	Seleccionable por el usuario
Velocidad de transmisión	2400 / 4800 / 9600 / 19200 bps	v
Modo de comunicación	“Half duplex” (un dispositivo a un tiempo)	x
Sincronización	Transmisión directa	x
Código de caracter	ASCII	x
LSB	Transmite primero LSB	x
Interfase eléctrica	Transceptor diferencial RS485	x
Bits de datos	7 u 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 1000 ms	v
Conexiones	Número de estación, desde 1 a 32	v
Control de error	“Overrun” / “Fleming block check code” / paridad vertical u horizontal	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 SJ300 tiene incorporado el resistor de terminación, por lo que sólo debe hacerse un puente según se ve en la figura abajo.



**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 Cód.	Item	Valor	Descripción
C070	Fuente de comando de datos	02	Operador Digital
		03	Conectar RS485
		04	Tarjeta de Expansión #1
		05	Tarjeta de Expansión #2
C071	Velocidad	02	Lazo de Verificación
		03	2400 bps
		04	4800 bps
		05	9600 bps
		06	19200 bps
C072	Ditección (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	“Even”
		02	“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

Para inverters en la misma red, algunos ajustes se deben hacer de inverter a inverter. Estos incluyen:

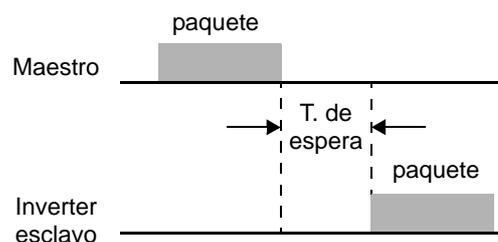
- Velocidad
- Bits de datos
- Paridad
- Bits de stop

No obstante, la dirección (nodo) debe ser única y usada sólo una vez en la red.

# Protocolo de Comunicación

## 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.

Comando Cód.	Descripción	Seleccionable por el usuario
00	Directa / Reversa / Parada	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. For. 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 del inverter	2 bytes	01 a 32 y FF (“broadcast” todos)
Comando	Comando de transmisión	2 bytes	00
Dato	Dato de transmisión	1 byte	00 = Parada 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 . Form. 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 del inverter	2 bytes	01 a 32, y FF (“broadcast” todos)
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

**Comando – 02**

El comando 02 asigna funciones a los terminales inteligentes de entrada.

El formato del paquete del comando 02 sigue Form. paquete la especificación del diagrama.

STX	Nodo	Comando	Dato	BCC	[CR]
-----	------	---------	------	-----	------

Elemento	Descripción	Tam.	Valor
STX	Código de Control (SStart / TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Node	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32, y FF (“broadcast” todos)
Command	Comando de transmisión	2 bytes	02
Data	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	Dato (Hex)	Descripción
0000000000000001	[FW] Directa	000000001000000	[PIDC] PID reset del integrador
0000000000000002	[RV] Reversa	000000002000000	—
0000000000000004	[CF1] Multi-velocidad 1	000000004000000	[CAS] función de control de ganancia
0000000000000008	[CF2] Multi-velocidad 2	000000008000000	[UP] incremento remoto de velocidad
0000000000000010	[CF3] Multi-velocidad 3	000000010000000	[DWN] reducción remota de velocidad
0000000000000020	[CF4] Multi-velocidad 4	000000020000000	[UDC] limpieza del up/down
0000000000000040	[JG] Marcha a impulsos	000000040000000	—
0000000000000080	[DB] Frenado Dinámico	000000080000000	[OPE] Forzado a operador
0000000000000100	[SET] Datos del 2do motor	000000010000000	[SF1] nivel de multi velocidad por bit
0000000000000200	[2CH] 2da acelerac/desacelerac.	000000020000000	[SF2] nivel de multi velocidad por bit
0000000000000400	—	000000040000000	[SF3] nivel de multi velocidad por bit
0000000000000800	[FRS] Giro libre del motor	000000080000000	[SF4] nivel de multi velocidad por bit
0000000000001000	[EXP] Disparo externo	000000100000000	[SF5] nivel de multi velocidad por bit
0000000000002000	[USP] Arranque intempestivo	000000200000000	[SF6] nivel de multi velocidad por bit
0000000000004000	[CS] Cambio a fuente comercial	000000400000000	[SF7] nivel de multi velocidad por bit
0000000000008000	[SFT] Bloqueo de software	000000800000000	[OLR] Restricción de sobre carga
0000000000010000	[AT] entr. analógica tensión/corriente	000001000000000	[TL] Límite de par
0000000000020000	[SET3] Datos del 3er motor	000002000000000	[TRQ1] Selec. 1 de límite de par
0000000000040000	[RS] Reset	000004000000000	[TRQ2] Selec. 2 de límite de par
0000000000080000	—	000008000000000	[PPI P/PI] modo de trabajo del inverter
0000000001000000	[STA] Arranque por tres cables	000010000000000	[BOK] Confirmación de freno
0000000002000000	[STP] Parada por tres cables	000020000000000	[ORT] Orientación
0000000004000000	[F/R] FWD/REV por tres cables	000040000000000	[LAC] Cancelación acel/desacel lineal
0000000008000000	[PID] habilitación del PID	000080000000000	[PCLR] Limpieza del error de posición
—	—	0001000000000000	[STAT] Habilidad del tren de pulsos

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 68 | 30 35 | 0D

Apéndice B

**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)
Node	Nodo (estación) dirección	2 bytes	01 a 32
Data	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 visualizado	Unid.	Multiplic.
1	Frecuencia de salida	Hz	100
2	Corriente de salida	A	10
3	Sentido de giro	—	—
4	Visualización del valor PID	%	100
5	Visualización de las ent. intelig.	—	—
6	Visualización de las sal. intelig.	—	—
7	Visualización del valor convertido	—	100
8	Visualización del par de salida	%	1
9	Visualización de tensión de salida	V	10
10	Visualización de la potencia	kW	10
11	Reservado	—	—
12	Visualización del tiempo de RUN	horas	1
13	Visualización del tiempo en ON	horas	1

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
[FW]	Directa	00000001
[1]	Entrada 1	00000002
[2]	Entrada 2	00000004
[3]	Entrada 3	00000008
[4]	Entrada 4	00000010
[5]	Entrada 5	00000020
[6]	Entrada 6	00000040
[7]	Entrada 7	00000080
[8]	Entrada 8	00000100
[AL]	Relé de alarma	00000001
[11]	Salida 1	00000002
[12]	Salida 2	00000004
[13]	Salida 3	00000008
[14]	Salida 4	00000010
[15]	Salida 5	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	(reserved)
----------	----------	----------	------------

Cód.	Estado A, Definición	Estado B, Definición	Estado C, Definición
00	Estado inicial	Parado	—
01	—	En Run	Prado
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 de datos que guardan la historia de los eventos de disparo. Los datos contienen el multiplicador de ajuste del punto decimal. La división del dato por ese factor, determina el valor real.

No.	Item	Unid.	Multiplic.
1	Factor de Disparo	—	—
2	Estado A del Inverter	—	—
3	Estado B del Inverter	—	—
4	Estado C del Inverter	—	—
5	Frecuencia de Salida	Hz	10
6	Tiempo Acumulado de Run	horas	1
7	Corriente de Salida	A	10
8	Tensión de Salida	V	10
9	Tiempo de ON	horas	1

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

Cód.	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	Error Cód.
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 U.S (B85=00, 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 U.S (B85=00, 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 U.S (B85=00, 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 U.S (B85=00, 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.

Form. 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.

Form. 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.

Form. 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 cambiada vía comando de red.

El formato del comando 0B sigue la especificación de la siguiente tabla.

Form. 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.

Form. 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.

Form. paquete

STX	Nodo	NAK	Cód. 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)

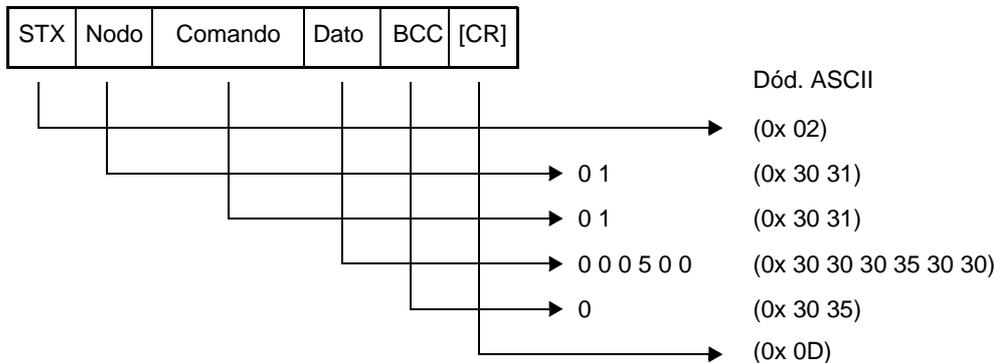
Los códigos de error para NAK son:

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	—	—

**Bloque de Control de Código (BCC)**

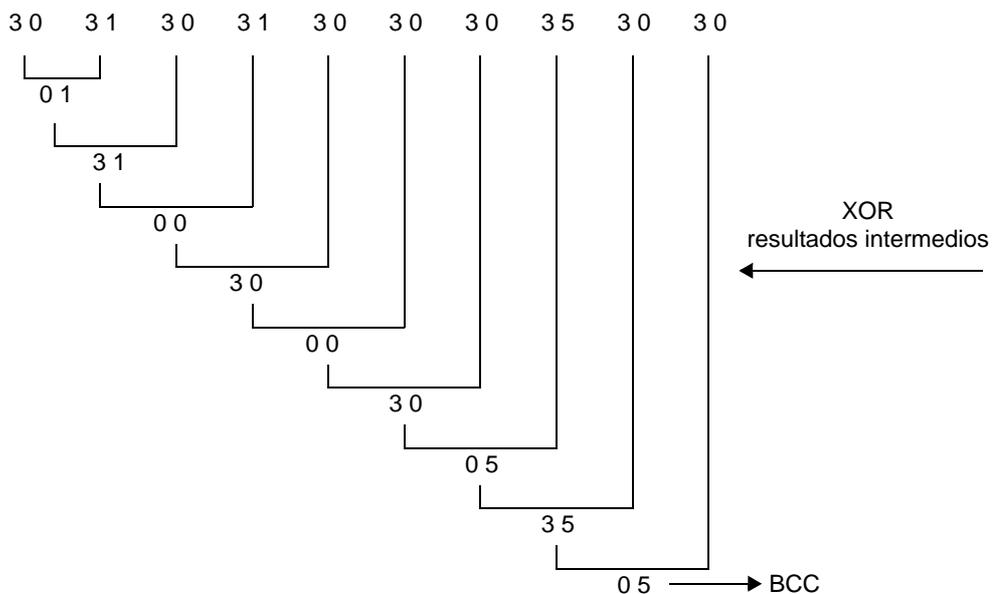
Esta sección muestra como el protocolo del inverter comprueba el bloque de control de código BCC. El BCC es calculado para cada paquete transmitido y se usa para verificar la integridad del dato transmitido. Ejemplo: muestra el comando 01 que ajusta frecuencia del inverter a 5Hz

Form. 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	02	4	34	C	43
ACK	06	5	35	D	44
CR	0D	6	36	E	45
NAK	15	7	37	F	46
0	30	8	38	H	48
1	31	9	39	P	50
2	32	A	41	—	—
3	33	B	42	—	—

### 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 trancceptor para comunicación, el que simultáneamente transmite y recibe.

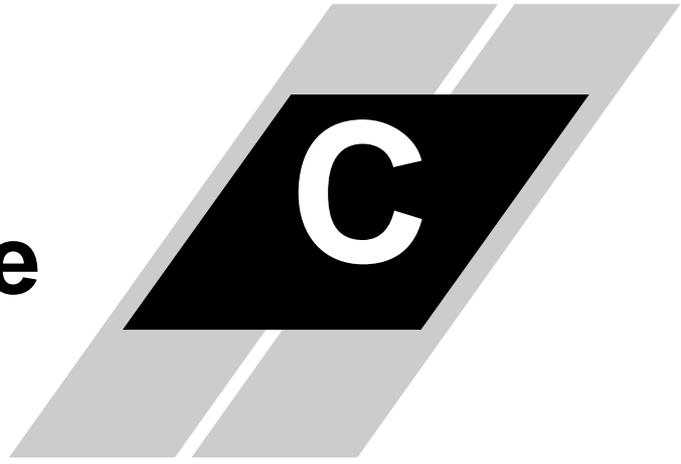
2. Usar el panel frontal para ajustar la velocidad de comunicación en el parámetro C071, Elegir C071=02 y presionar la tecla Store. El valor 02 es el que permite la opción test. Ahora el inverter está listo para realizar el control.
3. Quitar la alimentación del inverter y darla otra vez. Observar la pantalla y comparar los resultados con lo mostrado debajo.



4. Presionar la tecla Stop/Rest 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.



# Parámetros, 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 inversers SJ300 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 inverter. Esto involucra por lo general muy pocos parámetros de acuerdo a cada aplicación. Este apéndice presenta el listado acorde al teclado propio del equipo

## Parámetros Ajustados por Teclado

La serie de inverter SJ300 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..

Mod. Inverter SJ300

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
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.A.)	-FR (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 tecla Run	00	00	00	

## Funciones Comunes

Grupo "A" de Parámetros		Ajuste por defecto			Ajuste del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.)A.	-FR (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]	00	00	00	
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	Constante de tiempo del filtro exterior de frecuencia	8.	8.	8.	
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	

Grupo "A" de Parámetros		Ajuste por defecto			Ajuste del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.)A.	-FR (Japón)	
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	
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 par	00	000	00	
A241	Selec.del método de ajuste de par, 2do motor	00	00	00	
A042	Ajuste manual del refuerzo de par	1.0	1.0	1.0	
A242	Ajuste manual del refuerzo de par, 2do motor	1.0	1.0	1.0	
A342	Ajuste manual del refuerzo de par, 3er motor	1.0	1.0	1.0	
A43	Frecuencia de aplicación del refuerzo de par	5.0	5.0	5.0	
A243	Frecuencia de aplicación del refuerzo de par, 2do motor	5.0	5.0	5.0	
A343	Frecuencia de aplicación del refuerzo de par, 3er motor	5.0	5.0	5.0	
A44	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.	
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 aplic. de CC	0.0	0.0	0.0	
A054	Fuerza de frenado por CC en desaceleración	0.	0.	0.	

Grupo "A" de Parámetros		Ajuste por defecto			Ajuste del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.)A.	-FR (Japón)	
A055	Tiempo de frenado p/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	Frec. de portadora para frenado CC	5.0	5.0	5.0	
A061	Límite superior de frecuencia	0.00	0.00	0.00	
A0261	Límite superior de frecuencia, 2do motor	0.00	0.00	0.00	
A062	Límite inferior de frecuencia	0.00	0.00	0.00	
A0262	Límite inferior de frecuencia, 2do motor	0.00	0.00	0.00	
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	
A081	Selección de la función AVR	00	00	00	
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	

Grupo "A" de Parámetros		Ajuste por defecto			Ajuste del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.)A.	-FR (Japón)	
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	
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	[OI]-[L] input active range start current	20.	20.	20.	
A104	Inicio del rango activo de corriente [OI]-[L]	100.	100.	100.	
A105	Fin del rango activo de corriente [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	

## Funciones de Ajuste Fino

Grupo "B" de Parámetros		Ajuste por Defecto			Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.A.)	-FR (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 p/re arrancar	0.00	0.00	0.00	
B012	Ajuste del nivel térmico electrónico (calculado a partir de la corriente nominal del inverter)	Corriente nominal de cada inverter	Corriente nominal de cada 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	Corriente nominal de cada inverter	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	Corriente nominal de cada inverter	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	I. nominal x 1.50	I. nominal x 1.50	

Grupo "B" de Parámetros		Ajuste por Defecto			Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.A.)	-FR (Japón)	
B023	Relación para la desaceleración	1.0	1.0	1.0	
B024	Modo de operación de la restricción de sobre carga (2)	01	01	01	
B025	Ajuste de la restricción de sobre carga (2)	I. nominal x 1.50	I. nominal x 1.50	I. nominal x 1.50	
B026	Relación para la desaceleración (2)	1.00	1.00	1.00	
B031	Modo 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	Selec. arranque a tensión reducida	06	06	06	
B037	Función de restricción de pantalla	00	00	00	
B040	Selec. de la limitación de par	00	00	00	
B041	Limitación de par (1) (tracción directa en el modo 4-cuadrantes)	150.	150.	150.	
B042	Limitación de par (2) (regeneración reversa en el modo 4-cuadrantes)	150.	150.	150.	
B043	Limitación de par (3) (tracción reversa en el modo 4-cuadrantes)	150.	150.	150.	
B044	Limitación de par (4) (regeneración directa en el modo 4-cuadrantes)	150.	150.	150.	
B045	Habilitación de LADSTOP	00	00	00	
B046	Protec. 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 la falta de alimentación	0.0	0.0	0.0	
B053	Tiempo de desaceleración ante la falta de alimentación	1.00	1.00	1.00	
B054	Frecuencia inicial para desacelerar ante falta de alimentación	0.00	0.00	0.00	
B080	Ajuste de la salida analógica [AM]	180	180	180	
B081	Ajuste de la salida analógica [FM]	60	60	60	
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	

Grupo "B" de Parámetros		Ajuste por Defecto			Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.A.)	-FR (Japón)	
B085	Pais 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	
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.	
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	I. nominal de cada Inverter	I. nominal de cada Inverter	I. nominal de cada Inverter	

## Funciones de los Terminales Inteligentes

Grupo "C" de Parámetros		Ajuste por Defecto			Ajustes del Usuarios
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.A.)	-FR (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	
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	01	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	
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	

Grupo "C" de Parámetros		Ajuste por Defecto			Ajustes del Usuarios
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.A.)	-FR (Japón)	
C036	Rele de alarma, estado	01	01	01	
C040	Modo de salida de la señal de sobre carga	01	01	01	
C041	Ajuste del nivel de sobre carga	I. nominal de cada Inverter	I. nominal de cada Inverter	I. 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	
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	
C070	Método de comando	02	02	02	
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	
C078	Tiempo de espera	0.	0.	0.	
C081	Calibración de la entrada [O]	Ajuste de fábrica	Ajuste de fábrica	Ajuste de fábrica	
C082	Calibración de la entrada[OI]	Ajuste de fábrica	Ajuste de fábrica	Ajuste de fábrica	
C083	Calibración de la entrada[O2]	Ajuste de fábrica	Ajuste de fábrica	Ajuste de fábrica	
C085	Entrada para termistor	105.0	105.0	105.0	
C086	Calibración de la entrada [AM]	0.0	0.0	0.0	

Grupo "C" de Parámetros		Ajuste por Defecto			Ajustes del Usuarios
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.A.)	-FR (Japón)	
C087	Ajuste del terminal [AMI]	80.	80.	80.	
C088	Ajuste del "offset" del terminal [AMI]	Ajuste de fábrica	Ajuste de fábrica	Ajuste de fábrica	
C091	Habilitación del modo "Debug"	00	00	00	Do not edit
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	
C111	Ajuste de sobre carga (2)	I. nominal de cada Inverter	I. nominal de cada Inverter	I. nominal de cada Inverter	
C121	Calibración del cero [O]	Ajuste de fábrica	Ajuste de fábrica	Ajuste de fábrica	
C122	Calibración del cero [OI]	Ajuste de fábrica	Ajuste de fábrica	Ajuste de fábrica	
C123	Calibración del cero [O2]	Ajuste de fábrica	Ajuste de fábrica	Ajuste de fábrica	

## Constantes del Motor

Grupo "H" de Parámetros		Ajuste por Defecto			Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.A.)	-FR (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	Ajuste fábrica	Ajuste fábrica	Ajuste fábrica	
H203	Potencia de motor, 2do motor	Ajuste fábrica	Ajuste fábrica	Ajuste fábrica	
H004	Polos del motor, 1er motor	4	4	4	
H204	Polos del motor, 2do motor	4	4	4	
H005	Veloc. de respuesta, 1er motor	1.590	1.590	1.590	
H205	Veloc. 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.	
H20	Constante R1, 1er motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H220	Constante R1, 2do motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H021	Constante R2, 1er motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H221	Constante R2, 2do motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H022	Constante L, 1er motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H222	Constante L, 2do motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H023	ConstanteIo	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H223	Constante Io, 2do motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H024	Constante J	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H224	Constante J, 2do motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H030	Constante auto ajustada R1, 1er motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H230	Constante auto ajustada R1, 2do motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	

Grupo "H" de Parámetros		Ajuste por Defecto			Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.A.)	-FR (Japón)	
H031	Constante auto ajustada R2, 1er motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H231	Constante auto ajustada R2, 2do motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H032	Constante auto ajustada L, 1er motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H232	Constante auto ajustada L, 2do motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H033	Constante auto ajustada Io, 1er motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H233	Constante auto ajustada Io, 2do motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H034	Constante auto ajustada J, 1er motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al inverter	
H234	Constante auto ajustada J, 2do motor	Acorde al inverter	Acorde al inverter	Acorde al 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	
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.	
H070	Selección de la ganancia proporcional 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 proporcional P, por terminal	1.00	1.00	1.00	

## Funciones de las Tarjetas de Expansión

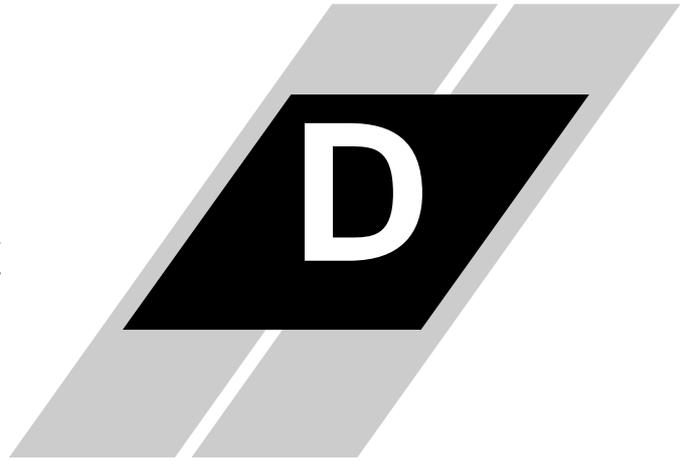
Grupo "P" de Parámetros		Ajuste por Defecto			Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.A.)	-FR (Japón)	
P001	Modo de operación de la tarjeta 1, error	00	00	00	
P002	Modo de operación de la tarjeta 2, error	00	00	00	
P010	Habilitación de la realimentación	00	00	00	
P011	Ajuste de los 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	Home search completion delay time setting	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	
P025	Habilitación de la compensación de temperatura del termistor	00	00	00	
P026	Nivel de detección de sobre velocidad	135.0	135.0	135.0	
P027	Nivel de detección del error de la desviación	7.50	7.50	7.50	
P031	Selección del tiempo de aceleración/desaceleración	00	00	00	
P032	Selección del comando de entrada para posicionamiento	00	00	00	
P044	"Watchdog timer" para DeviceNet	01	01	01	

Grupo "P" de Parámetros		Ajuste por Defecto			Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.A.)	-FR (Japón)	
P045	Acción del inverter en error de comunicación para DeviceNet	21	21	21	
P046	"Polled" para DeviceNet: número de salida	71	71	71	
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	

### Funciones Seleccionables por el Usuario

Grupo "P" de Parámetros		Ajuste por Defecto			Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (U.S.A.)	-FR (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 Este 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 SJ300 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 deben estar conectados 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.

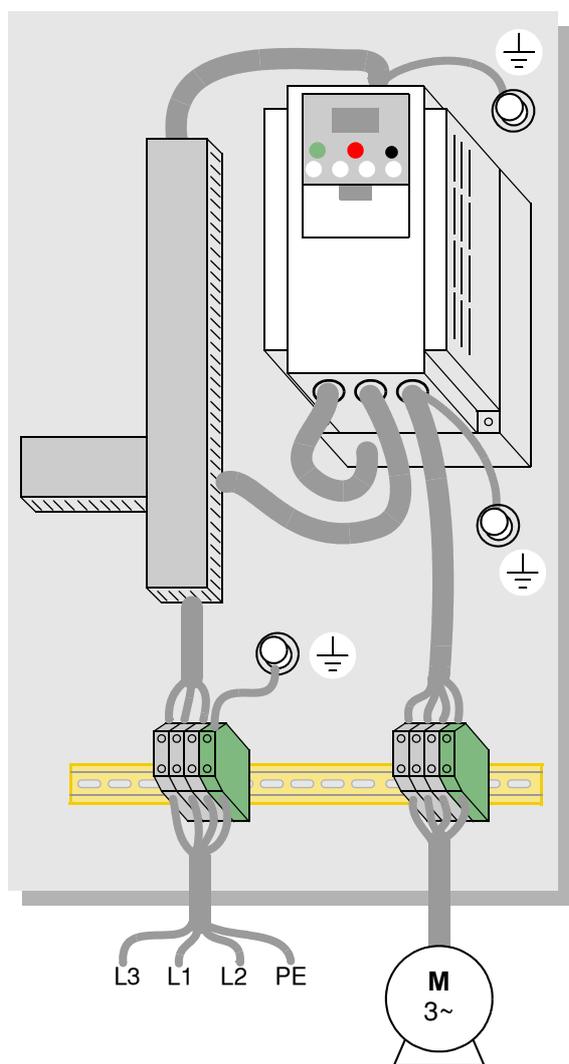
## 6. Seguir las medidas de seguridad en la instalación del filtro.

- 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.

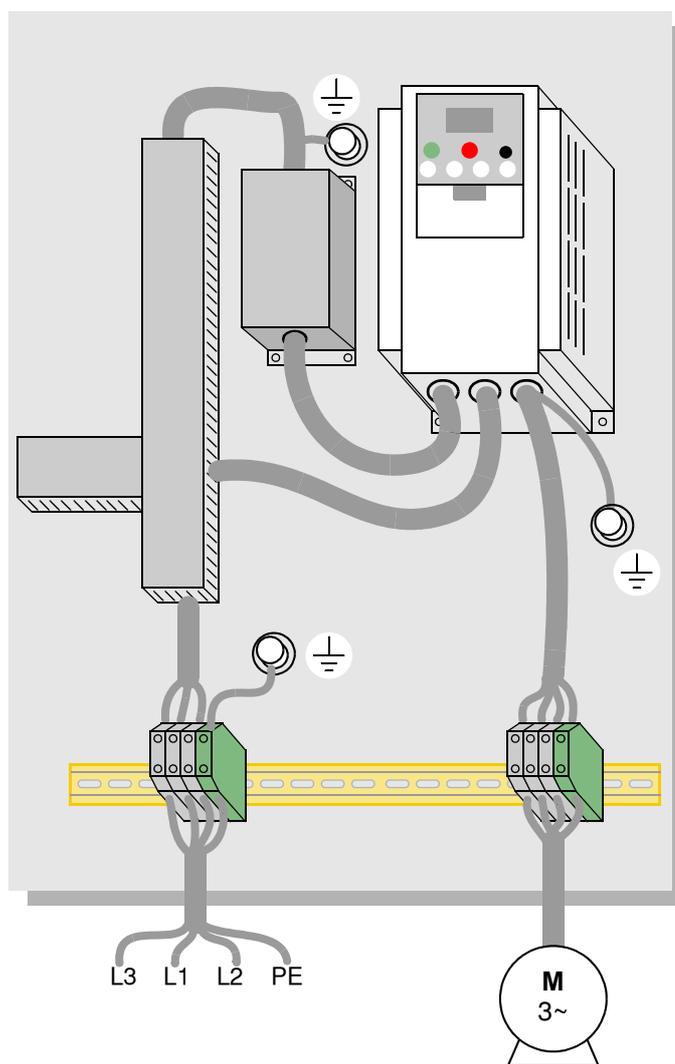
Implementación de la conexión a tierra del filtro:

- Poner el filtro a tierra usando un cable de 10 mm<sup>2</sup> 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 SJ300 con filtro tipo "footrint"



Inverter SJ300 con filtro tipo "book"



# 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 SJ300 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 el inverter SJ300.

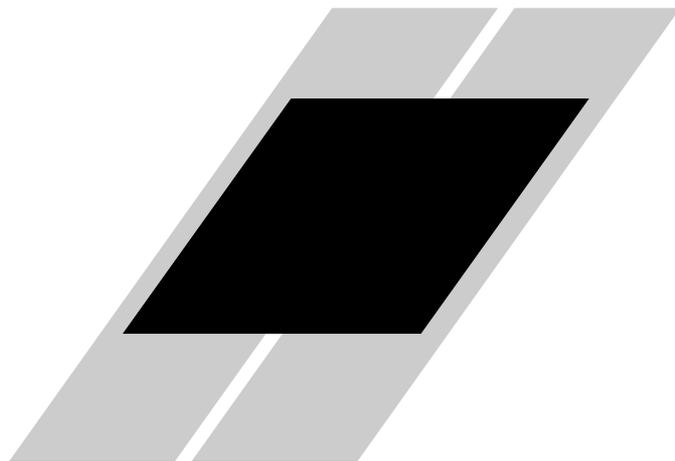
3. Cableado:

- Cable enmallado (apantallado) para la conexión al motor y de largo menor a 50 metros.
- La frecuencia portadora debe ser menor a 5 kHz para satisfacer los requerimientos EMC.
- Separar los cables de alimentación al inverter y del inverter al motor de los cables de señal y proceso.

4. Condiciones ambientales—cuando se usa un filtro:

- Temperatura ambiente:  $-10$  a  $40$  °C.
- Humedad: 20 a 90% RH (sin condensación).
- Vibración:  $5.9 \text{ m/sec}^2$  (0.6 G) 10 ~ 55Hz, SJ300-004xxx a SJ300-220xxx  
 $2.94 \text{ m/sec}^2$  (0.3 G) 10 ~ 55Hz, SJ300-300xxx a SJ300-1500xxx.
- Ubicación: 1000 metros o menos, interior (libre de gases o polvo).

# Indice



## A

Acceso a terminales 2-2  
Accesorios 5-2  
Aceleración 1-15, 3-8  
    curvas características 3-26  
    segunda función 3-24  
    segundo estado 4-20  
Aceleración/desaceleración lineal 3-26  
Acel/desacel tipo S 3-26  
Aceleración y desaceleración óptima 3-23  
Aceleración, función de pausa 3-21  
Advertencias  
    procedimientos de operación 4-3  
Advertencia térmica, señal de 4-55  
Ahorro de energía 3-23  
Ajuste de "boost" 3-16  
Ajuste de la ganancia del lazo interno 4-32  
Ajuste de las entradas analógicas 3-11, 3-28  
Ajuste de las ganancias 4-31  
Ajustes por defecto  
    retorno 6-9  
Algoritmos 3-63  
Algoritmos de control 3-5  
Algoritmos de control de par 3-14  
Alimentación, cableado 2-18  
Anti-giro en reversa por aire 3-18, 3-21  
Aprobaciones internacionales 1-5  
Armónicas A-2  
Arranque del motor 2-29  
Arranque intempestivo, protección contra 4-23  
Arribo a frecuencia A-2  
Auto-ajuste 4-68, A-2  
    adaptativo 4-70  
    procedimiento 4-69  
Auto ajuste adaptativo 4-70  
Aviso de sobre carga 4-47  
AVR 3-23

## B

Bahía de expansión 2-4  
Banda muerta A-2  
Bibliografía A-6  
Bloque de control de código B-18  
Bloqueo de software 3-5, 3-37, 4-26

## C

Caballo Vapor (HP) A-2  
Cableado al motor 2-20  
Cableados e instalación 2-13  
Calibración de la señal analógica 3-61  
Características 1-2, 2-2  
Carga del motor A-2  
CE, aprobaciones A-2  
Choke 2-5, A-2  
Choque de CC 5-4  
Ciclo de actividad A-2  
Circuitos de entrada 4-12  
Circuitos de salida 4-43  
Códigos de error  
    eventos de disparo 6-5  
    programación 3-69  
Compatibilidad electromagnética D-2  
Componentes opcionales 2-5  
Comunicación, introducción B-2  
Comunicación serie 3-60, B-2  
Conectores lógicos 4-10  
Conexión a tierra 2-20  
Conmutación a alimentación comercial 4-24  
Constantes de auto ajuste 3-63  
Constantes del motor 3-63, 4-66  
    auto-ajuste 4-68  
    ajuste manual 4-71  
Control de freno externo 3-47, 4-40, 4-59  
Control de velocidad 4-32  
Control del ventilador 3-45  
Control remoto 4-34  
Control vectorial sin sensor 3-14, 3-17, A-2  
Convención para la designación del modelo 1-5  
Corriente de sobre carga 3-34  
Curva de vida de capacitores 6-12  
Curvas de degradación 1-11  
Componentes removibles 1-4

## D

- Degradación
  - frenado por CC 3-19
- Desaceleración controlada ante falta de energía 4-4
- Desaceleración 1-15, 3-8, 4-16
  - curvas características 3-26
  - segunda función 3-24
  - segundo estado 4-19
- Desembalado 2-2
- Deslizamiento A-2
- Desviación del control PID 4-48
- DeviceNet 5-5
- Dimensiones
  - inverter 2-8
  - terminales 2-16
- Diodo A-3
- Directa, comando en 4-12
- Disparo externo 4-22
- Disparo por sobre corriente 3-30
- Dispositivos de programación 3-2
- Distancias de montaje 2-7

## E

- Edición de parámetros 2-23, 2-26
  - en modo Run 3-5, 3-37, 4-26
- Ejemplos de cableado de las entradas 4-12
- Elección de la unidad de frenado 5-8
- Elección del lugar de montaje 2-6
- Elevadores, control de freno externo 3-47
- EMC, guía de instalación D-2
- EMC, recomendaciones D-4
- EMI A-3
- Ensayo de aislación 6-11
- Entradas analógicas
  - ejemplos de cableado 4-62
  - filtro de entrada 4-60
  - operación 4-60
  - selección de tensión/corriente 4-27
- Entrada para termistor 4-29, 4-56
- Estrada/salida tipo "source" 4-8
- Entrada/salida tipo "sink" 4-8
- Encoder 3-16
- Ensayo con el Megger 6-11
- Error, lazo PID 4-48, A-4
- Especificaciones
  - curvas de degradación 1-11
  - general 1-9
  - señales lógicas 4-10
- Especificaciones del Inverter 1-6
- Estator A-3
- Etiqueta 1-5
- Eventos de disparo 3-7
  - cancelación 6-5
  - definición A-3
  - códigos de error 6-5
  - externo 4-22
  - historia 6-8
  - visualización 6-5

## F

- Factor de potencia A-3
- Falta instantánea de energía 4-52
- Filtros de ruido 5-2
  - Reactor CA 2-5
- Filtro EMI 5-4
- Filtros
  - supresión de ruido 5-2
- Formas de curvas de acel/desacel 3-26
- Forzado a trabajar con el operador digital 4-35
- Frecuencia ajustada A-3
- Frecuencia base 2-26, A-3
- Frecuencia de "Chopper" 3-42
- Frecuencia de conmutación 3-42
- Frecuencia de impulso 3-13
- Frecuencia de inicio A-3
- Frecuencia de portadora 3-42, A-3
- Frecuencia de salto 3-21, A-3
- Frecuencia de salida 3-8
- Frecuencia, igualación de 3-44, 3-62
- Frenado dinámico 1-18, 2-5, A-3
- Frenado dinámico 1-15, 5-6, A-3
  - relación de uso 3-45, 5-6
- Frenado por CC 4-18, A-3
  - ajustes 3-18
  - degradación 3-19
- Frenado regenerativo A-3
- Freno externo, control 4-39, 4-58
- Función de reset 4-28
- Funciones 1-15
- Funciones comunes 3-9
- Funciones de ajuste fino 3-29
- Funciones de las tarjetas de expansión 3-66
- Funciones de los terminales inteligentes 3-48
- Funciones relacionadas con la frecuencia 3-20
- Funciones de visualización 3-6
- Fusibles, calibres 2-14

## G

- Garantía 6-18
- Ganancia derivativa 3-22
- Ganancia integrativa 3-22
- Ganancia proporcional 3-22
- Giro libre del motor 3-44, 3-62, 4-17, 4-21, A-3
- Glossario A-2
- Grupo de funciones A: 3-9
- Grupo de funciones B 3-29
- Grupo de funciones C 3-48
- Grupo de funciones D 3-6
- Grupo de funciones F 3-8
- Grupo de funciones H 3-63
- Grupo de funciones P 3-66
- Grupo de funciones U 3-68
- Guía de instalación según CE-EMC D-2

## H

- Historia, eventos de disparo 3-7

**I**

Igualación de frecuencia 3-44, 3-62  
 IGBT 1-13, A-4  
   método de control 6-17  
 Inercia A-4  
 Inicialización 6-9  
 Inspección  
   desembalado 2-2  
   mediciones eléctricas 6-15  
   método de control de IGBT 6-17  
   procedimientos 6-10  
   técnicas de medición 6-16  
 Instalación 2-6  
 Interfases de operación 1-3  
 Inverter 1-17  
 Inverter, definición A-3

**J**

Jaula de ardilla A-4  
 “Jogging”, comando 4-17

**K**

“Keypad”, teclado, características 2-23

**L**

LEDs 2-23, 3-3  
 Limitación de par 4-38  
 Listado de funciones de los terminales 4-11  
 Localización de averías 6-3  
 Lógica Fuzzy para acel/desacel 3-23

**M**

Mantenimiento e inspección 6-10  
 Mapa de navegación 2-25, 3-4  
   eventos de disparo 6-8  
 Marcha a impulsos A-4  
 Mensajes de seguridad i  
 Modos de operación 3-5  
 Modo de test de comunicación B-19  
 Modo disparo 4-28  
 Modo parada 3-44  
 Modo programación 2-25, 2-30, 3-4  
 Modo re arranque 3-44, 3-62  
 Modo reset 3-62  
 Modo Run, edición 3-5, 3-37, 4-26  
 Modo visualización 2-25, 2-29, 2-30, 3-4  
 Modulación por ancho de pulso 4-63  
 Momento A-4  
 Múltiples motores  
   configuración 4-72  
 Multi-velocidad, ajustes 3-13  
 Multi-velocidad, operación 4-14, A-4  
 Multi-velocidad, perfiles 1-15

**N**

Nivel térmico electrónico 3-30  
 Niveles de acceso 3-5, 3-37, 4-26  
 Núcleo de ferrite 5-4  
 NEC A-4  
 NEMA A-4  
 NEMA, construcción según 2-13  
 NEMA, rangos 2-8

**O**

Opcionales 1-2  
 Operación a volts/hertz constante 1-13  
 Operación en cuatro cuadrantes A-3  
 Operador digital 2-23, 3-3  
   forzado a trabajar 4-35  
   remoción 2-4  
 Operadores digitales 1-3  
 Operación por tres cables 4-30  
 Orientación A-4

## P

Panel de terminales 1-4  
 Panel operador digital A-2  
 Parámetros 1-15  
 Par 1-13  
 Par, algoritmos de control 3-5, 3-14, 3-63  
     ajuste 4-65  
 Par constante 3-14  
 Par, definición A-4  
 Parada, comando de 4-12  
 Par en reversa A-4  
 Par reducido 3-14  
 Pérdida de energía 4-4  
 Pérdida de energía, respuesta 3-40  
 Pérdida de fase 3-30  
 Perfil de los parámetros principales 3-8  
 Perfiles de velocidad 1-15  
 PID, lazo 1-18, A-4  
     ajustes 3-22  
     cancelación 4-30  
     control de desviación 4-47  
     error A-3  
     ON/OFF 4-30  
     operación 4-72  
     variable de proceso A-6  
     valor deseado A-6  
 PLC, conexión a 4-7  
 Polos 1-18  
 Polos del motor 2-28  
 Potencia de pérdida A-6  
 Potencia monofásica A-5  
 Potencia trifásica A-5  
     conexiones al motor 1-14  
 Potenciómetro 2-27, 4-62  
 Preguntas frecuentes 1-17  
 Programación, códigos de error 3-69  
 Protección contra arranque intempestivo 4-22  
 Protección térmica 4-29  
 Protocolo de comunicación B-5  
 PWM A-5

## R

Rango activo de las entradas 3-28  
 Rangos, etiqueta 1-5  
 Reactancia A-5  
 Reactor de CA 5-3  
 Reactor de fase cero 5-4  
 Reactor de línea A-5  
 Re arranque automático 3-29  
 Rectificador A-5  
 Reemplazo de capacitores 6-13  
 Reemplazo de ventiladores 6-14  
 Regulación A-5  
 Regulación automática de tensión 3-23  
 Relé de alarma, contactos 4-49  
 Repuestos 6-12  
 Reset 4-28  
 Respuesta a la falta de energía 3-29

Restricción de sobre carga 4-35  
 Retornando a los ajustes por defecto 6-9  
 Reversa, 4-12  
 Rotor A-5  
 Run, comando 4-13  
 Run, modo 2-30, 3-5  
 Run, señal de 4-44

## S

Salidas analógicas  
     operación 4-63  
     terminal FM 4-63  
     PWM type 4-63  
 Salidas a colector abierto 4-43, A-5  
 Salida de sobre carga 3-35  
 Salidas históricas de servicio 6-8  
 Segundo estado de acel/desacel 4-20  
 Segundo y tercer motor 4-19  
 Selección del motor 1-18  
 Selección del resistor de frenado dinámico 5-7, 5-9  
 Selección P/PI 4-32  
 Señal de alarma 4-49  
 Señal de baja tensión 4-52  
 Señal de límite de par 4-55  
 Señal de sobre par 4-51  
 Señal de tiempo 4-55  
 Señales de arribo a frecuencia 4-45  
 Símbolos, definiciones i  
 Sistema, descripción 2-5  
 Sobre carga térmica 3-30  
 Soporte técnico 1-xviii  
 Supresión de ruido 1-18

**T**

Tabla de código ASCII B-18  
 Tablas de ajuste de parámetros C-2  
 Tacómetro A-5  
 Tarjetas de expansión  
   encoder 5-5  
   entradas digitales 5-5  
   señales de entrada 4-42  
   señales de salida 4-58  
 Teclado  
   características 2-23, 3-3  
   navegación 2-25, 3-4  
   navegación, eventos de disparo 6-8  
 Teclados 1-3, 3-2  
 Temperatura ambiente 2-7, A-5  
 Tensión baja, disparo por 3-30  
 Tensión de saturación A-6  
 Térmico, contacto A-2  
 Terminales de entrada 2-18  
 Terminales, listado 4-10  
 Terminales inteligentes A-5  
 Terminales inteligentes de entrada 3-48, 4-12  
 Terminales inteligentes de salida 3-54, 4-43  
 Terminales lógicos 3-48, 3-54  
   ejemplos de cableado 4-12  
 Terminales de salida 2-20  
 Terminales, par 2-16  
 Términos, definiciones A-2  
 Termistor A-6  
 Test de arranque 2-21  
   observaciones 2-30  
 Tornillos para sujeción 2-4  
 Transformador aislador A-6  
 Transistor A-6

**U**

U, curvas de acel/desacel 3-26  
 UL instrucciones xii  
 Unidad de copiado 1-3  
 Unidad de lectura/escritura y copiado 1-3, 3-2  
 Unidad de frenado dinámico 2-5  
 Up/Down, funciones 4-34  
 Usuario, funciones seleccionables por el 3-68

**V**

Valor deseado A-5  
 Valores por defecto C-2  
 Variable de proceso A-4  
 Variable, par 3-14  
 Variadores de frecuencia  
   introducción 1-13  
 V/f, ajuste libre 3-46  
 V/f, control 3-14  
 Velocidad, control de 1-13, 1-15, 4-14  
 Velocidad, ganancia del lazo 4-32  
 Velocidad, potenciómetro 2-27  
 Ventilación 2-7, 2-20  
 Ventilador, ajuste por defecto 3-45  
 Ventiladores, placa 1-4  
 Visualización de salidas de servicio 3-7

**W**

Wiring, conexionado  
   calibres 2-14  
   comunicación serie B-3  
   conector lógico 4-9  
   diagramas 4-8  
   ejemplos para las entradas 4-12  
   entrada de potencia 2-18  
   entradas analógicas 4-62  
   lógicas 2-20  
   preparación 2-13  
   salidas 2-20

