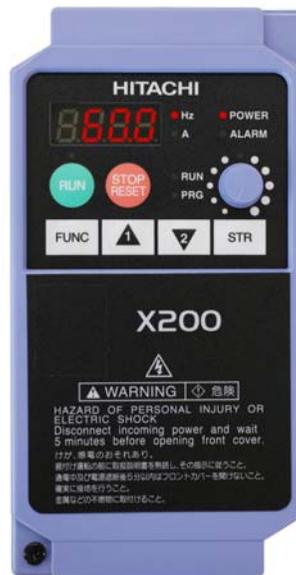


Inverter Serie X200

Manual de Instrucción

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



Manual Número: NT301XC
Septiembre 2007

Después de leer este manual,
guárdelo para futuras referencias.

Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.

Mensajes de Seguridad

Para mejores resultados con su inverter serie X200, lea cuidadosamente este manual y todas las etiquetas de advertencia adjuntas al equipo antes de instalarlo y operarlo, siguiendo las instrucciones exactamente. Guardar este 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 tiene el siguiente significado:



ALTA TENSION: Este símbolo indica alta tensión. Este llama su atención sobre ítems u operaciones que podrían ser peligrosas para usted u otras personas que manejen este equipo.

Leer este mensaje y seguir sus instrucciones cuidadosamente.



ADVERTENCIA: Indica una situación potencialmente peligrosa que de no ser evitada, puede resultar en serios daños o muerte.



PRECAUCION: Indica una situación potencialmente peligrosa, que de no ser evitada, puede resultar en daños menores o moderados o serios deterioros al producto. La situación descrita en **PRECAUCION** puede, de no ser evitada, dejar serios daños. En **PRECAUCION** se describen importantes medidas de seguridad (así como en **ADVERTENCIA**), asegurarse de seguir sus indicaciones.



Paso 1: Indica un paso a seguir de una serie de acciones tendientes a lograr un objetivo. El número del paso está contenido dentro del símbolo.



NOTA: Indica un área o sujeto de especial atención, enfatizando o bien la capacidad del producto o errores comunes de cometerse en la operación o mantenimiento.



IDEA: Indica una instrucción especial que puede ahorrar tiempo o proporcionar otros beneficios tanto en la instalación como en el uso del producto. Este ítem llama la atención hacia una idea que puede no ser obvia a primera vista.

Alta Tensión Peligrosa



ALTA TENSION: Los equipos de control de motores y equipos de control electrónicos están conectados a tensiones de línea peligrosas. Cuando se revisan equipos y controladores electrónicos, considerar que hay componentes expuestos a potenciales de línea. Extremar los cuidados a fin de no tocar estos componentes.

Pararse sobre una superficie aislante y tomar como hábito el usar una sola mano para medir componentes. Trabajar siempre con otra persona en caso de una emergencia. Desconectar la alimentación antes de controlar los equipos para mantenimiento. Asegurarse que el equipo esté adecuadamente puesto a tierra. Usar anteojos de seguridad cuando se trabaje con controles electrónicos o máquinas rotantes.

Precauciones Generales – Leer Esto Primero!



ADVERTENCIA: Este equipo debería ser instalado, ajustado y mantenido por personal técnico calificado familiarizado con la construcción y operación del equipo y los peligros que involucra. No contemplar esta precaución puede resultar en daños corporales.



ADVERTENCIA: El usuario es responsable de asegurar toda la maquinaria comandada y trenes de mecanismos no provistos por Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd., y que las líneas son capaces de operar a frecuencias de hasta el 150% del máximo rango de frecuencia del motor de CA elegido. No contemplar esto, puede resultar en la destrucción del equipo y daños al personal.



ADVERTENCIA: Para protección del equipo, instalar un interruptor de rápida respuesta capaz de manejar corrientes de altos valores. Los circuitos de protección contra fallas a tierra no están diseñados para proteger a las personas.



ADVERTENCIA: PELIGRO DE SHOCK ELECTRICO. DESCONECTAR LA ALIMENTACION ANTES DE TRABAJAR EN ESTE CONTROL.



ADVERTENCIA: Esperar al menos cinco (5) minutos luego de cortar la alimentación antes de realizar cualquier trabajo de inspección o mantenimiento. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.



PRECAUCION: Estas instrucciones deberían ser leídas y claramente entendidas antes de trabajar en la serie de inverter serie X200.



PRECAUCION: No conectar tierra, dispositivos y otros elementos de seguridad es responsabilidad del usuario y no son provistos por Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.



PRECAUCION: Asegurarse de conectar un motor con protección térmica incorporada o dispositivos de protección térmica que desconecten el sistema ante eventos de sobre temperatura o de sobre carga.



ALTA TENSION: Existen tensiones peligrosas aun cuando se haya desconectado la alimentación. Esperar al menos cinco (5) minutos luego de cortar la alimentación antes de comenzar las operaciones de mantenimiento.



ADVERTENCIA: Este equipo tiene altas corrientes de derivación por lo que debe ser fijado permanentemente a tierra por medio de cables destinados al efecto por dos vías independientes.



ADVERTENCIA: Los ejes rotantes y los potenciales a tierra son potencialmente peligrosos. Por eso se recomienda enfáticamente trabajar conforma a las directivas de la “National Electrical Codes” y las regulaciones locales, asignando las operaciones de inspección y mantenimiento a personal calificado.



PRECAUCION:

- El motor clase I debe ser conectado a tierra a través de una línea de resistencia $<0.1\Omega$.
- El motor usado debe ser del rango adecuado.
- Los motores presentan partes en movimiento. Debido a esto no deben ser quitadas las protecciones.



PRECAUCION: La conexión de la alarma puede tener tensiones peligrosas aún cuando el inverter esté desconectado. Cuando se quita la cubierta frontal para mantenimiento e inspección, se recomienda desconectar completamente la alarma.



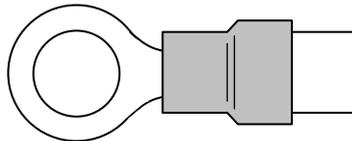
PRECAUCION: Terminales principales, de interconexión, de alimentación al motor, de filtros, etc. deben quedar inaccesibles al finalizar la instalación.



PRECAUCION: Este equipo deberá ser instalado según protección IP54 o equivalente (ver EN60529). La aplicación deberá cumplir finalmente con BS EN60204-1. Referirse a la sección “Elección del Lugar de Montaje” en [pág. 2-9](#). Los diagramas de dimensiones están disponibles para satisfacer su aplicación.



PRECAUCION: Las conexiones de campo deben ser hechas con terminales cerrados de fijación mecánica independiente por soporte. Usar cables sujetos con terminales según se ve en la figura abajo, prensa cables, etc.



PRECAUCION: Deben conectarse dispositivos de desconexión de doble polo a la entrada del inverter. Adicionalmente los dispositivos deben cumplir con la IEC947-1/ IEC947-3 (los dispositivos de protección y sus datos son presentados en “[Determinación de Cables y Calibres de Fusibles](#)” en [pág. 2-19](#)).



NOTA: Las instrucciones dadas junto con otros requerimientos mostrados en este manual, deben seguirse para cumplir con las directivas LVD (European Low Voltage Directive).

Advertencias y Precauciones de Este Manual

Precauciones y Advertencias para Orientación y Montaje



ALTA TENSION: Peligro de shock eléctrico. Desconectar la alimentación antes de trabajar sobre este equipo. Esperar cinco (5) minutos antes de sacar la cubierta. ...2-3



ALTA TENSION: Peligro de shock eléctrico. Nunca tocar los conductores expuestos de la placa PCB mientras la unidad esté energizada. También, debe quitarse la alimentación antes de cambiar la posición de los Micro Contactos. ...2-4



ADVERTENCIA: En los casos mencionados abajo, que involucran un inverter de propósitos generales, un pico alto de corriente puede venir de la fuente y en algunos casos destruir el módulo convertidor: ...2-8

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. Capacitares de corrección de factor de potencia abriendo y cerrando.



PRECAUCION: Instalar la unidad sobre una placa resistente al calor o a la flama, como ser una placa de acero. De otra forma, hay peligro de fuego. ...2-9



PRECAUCION: No dejar materiales inflamables cerca del inverter. De otra forma, existe peligro de fuego. ...2-9



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. ...2-9



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. ...2-9



PRECAUCION: Asegurarse de instalar la unidad sobre una pared vertical libre de vibraciones. De otra forma, puede caerse y causar lesiones al personal. ...2-9



PRECAUCION: Asegurarse de no instalar u operar un inverter dañado o que le falten partes. De otra forma, pueden causarse lesiones al personal. ...2-9



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. ...2-9



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. ...2-10

Cableado – Advertencias en Prácticas Eléctricas y Especificaciones

-  **ADVERTENCIA:** “USAR sólo cables de Cu 60/75°C” o equivalente. ...2-18
-  **ADVERTENCIA:** “Equipo del tipo abierto.” ...2-18
-  **ADVERTENCIA:** “Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de desarrollar más de 5,000 A simétricos eficaces, máx. 240V”. Para modelos S, N o L. ...2-18
-  **PRECAUCION:** “Aptos para usar en circuitos que no sean capaces de desarrollar más de 5,000 amperes simétricos eficaces, máximo 480V”. Para los modelos con sufijo H. ...2-18
-  **ALTA TENSION:** Asegurarse de conectar la unidad a tierra. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico y/o fuego. ...2-18
-  **ALTA TENSION:** Los trabajos deberán ser hechos sólo por personal calificado. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico y/o fuego. ...2-18
-  **ALTA TENSION:** Implementar el cableado luego de verificar que la alimentación ha sido cortada. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico y/o fuego. ...2-18
-  **ALTA TENSION:** No conectar cables al inverter ni operarlo de otra forma que no sea la indicada en este manual. ...2-18
De otra forma, hay peligro de shock eléctrico y/o daños al personal.
-  **ADVERTENCIA:** Asegurarse que la alimentación del inverter está cortada. Si el equipo ha sido energizado, esperar al menos cinco minutos antes de proceder. ...2-24
-  **PRECAUCION:** La designación de los terminales de potencia es distinta a la de los viejos modelos de la serie L100, L200, etc. Prestar atención durante el cableado. ...2-11
2~21

Cableado – Precauciones para las Prácticas Eléctricas



PRECAUCION: Ajustar los tornillos en base a los torques especificados en la tabla dada abajo. No perder los tornillos. De otra forma existe peligro de fuego. ... 2-20



PRECAUCION: Asegurarse que la tensión de entrada coincide con la del inverter; ... 2-22

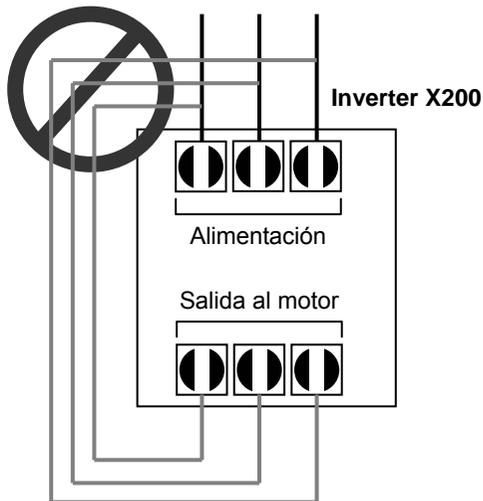
- Monofásicos 200V a 240V 50/60Hz (hasta 2.2kW) para los modelos SFE.
- Monofásicos/Trifásicos 200V a 240V 50/60Hz (hasta 2.2kW) para los modelos NFU.
- Trifásicos 200V a 240V 50/60Hz (3.7kW) para los modelos LFU.
- Trifásicos 380V a 480V 50/60Hz (hasta 4kW) para los modelos HFx



PRECAUCION: No conectar alimentación trifásica a los modelos de alimentación monofásica. De otra forma, existe la posibilidad de dañar el inverter y peligro de fuego. ... 2-22



PRECAUCION: Asegurarse de no conectar la alimentación de CA a los terminales de salida. De otra forma, existe la posibilidad de dañar el inverter y peligro de daños físicos y/o fuego. ... 2-22





PRECAUCION: Notas referidas al uso de interruptores diferenciales en el circuito de potencia: Los inversers con filtros integrados CE y cables apantallados tienen elevadas corrientes de derivación a tierra, especialmente en el momento de conmutación de los transistores a ON lo que puede causar inesperados disparos de los mencionados interruptores. Como hay un rectificador a la entrada del inverter existe la posibilidad que el interruptor actúe con pequeñas corrientes de CC. Por favor, tener en cuenta lo siguiente: ... 2-22

- Usar sólo interruptores diferenciales que contemplen altas corrientes de derivación para disparar.
- Otros componentes deberán ser asegurados en forma independiente contra puesta a tierra.
- Los interruptores diferenciales colocados a la entrada de un inverter, no proporcionan una protección absoluta contra shock eléctrico.



PRECAUCION: Asegurarse de instalar un fusible en cada fase del circuito principal. De otra forma, hay peligro de fuego. ... 2-22



PRECAUCION: Asegurarse que el tamaño de los motores, interruptores diferenciales, interruptores generales y contactores sean del calibre adecuado a la potencia a manejar. De otra forma, hay peligro de fuego. ... 2-22

Mensajes de Precaución para el Test de Arranque



PRECAUCION: El disipador tendrá altas temperaturas. Asegurarse de no tocarlo. De otra forma, hay peligro de quemaduras. ... 2-25



PRECAUCION: La velocidad del motor puede ser fácilmente modificada de baja a alta con un inverter. Asegurarse de verificar la capacidad, tanto del motor como de la maquinaria acoplada, de soportar esas velocidades. De otra forma, existe peligro de lesiones. ... 2-25



PRECAUCION: Si se va a operar el motor a velocidades mayores a las que por defecto trae el inverter (50Hz/60Hz), verificar con el fabricante de aquel y de la máquina la posibilidad de hacerlo. Sólo operar a velocidades mayores con la aprobación de ellos. De otra forma, hay peligro de dañar el equipo y provocar lesiones. ... 2-25
... 2-31



PRECAUCION: Controlar lo siguiente, antes y durante el Test de Arranque. De otra forma, hay peligro de dañar el equipo. ... 2-25

- Está conectada la barra de conexión entre [+1] y [+] en los terminales? NO alimentar u operar el equipo si este puente no está conectado.
- Está girando el motor en la dirección correcta?
- Ha disparado el inverter en la aceleración o desaceleración?
- Las rpm y la frecuencia leída, son las esperadas?
- Hubo alguna vibración o ruido anormal durante la prueba?

Advertencias para la Configuración de Parámetros



ADVERTENCIA: Cuando el parámetro B012, nivel térmico electrónico, se ajusta a ... 3-34 la corriente de plena carga del motor (según la etiqueta), el inverter proporciona una protección contra sobre carga de estado sólido al 115% de la corriente de plena carga del motor. Si el parámetro B012 excede la corriente de plena carga del motor se podrían causar daños por sobre calentamiento. El parámetro B012, es un parámetro variable.

Precauciones para la Configuración de Parámetros



PRECAUCION: Evitar especificar el tiempo de frenado muy largo, ya que podría ... 3-19 causar sobre temperatura en el motor. Si se usa frenado por CC, se recomienda el uso de termistor en el motor y conectar el mismo al inverter (ver “Protección por Termistor” en pág. 4-24). También se recomienda seguir las indicaciones del fabricante del motor.



ALTA TENSION: Cuando se habilita la función RDY, habrá tensión aplicada a los ... 3-47 terminales del motor U, V y W aún cuando esté en Modo Stop. Nunca tocar los terminales de potencia cuando el inverter está energizado.



PRECAUCION: No cambiar al modo “Debug” por razones de seguridad. De otra ... 3-62 forma podrían presentarse respuestas inesperadas.

Advertencias para Operaciones y Monitoreo



ADVERTENCIA: Asegurarse de alimentar el inverter sólo después de cerrar la ... 4-3 cubierta frontal. Mientras el inverter esté energizado, no abrir esta cubierta. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico.



ADVERTENCIA: Asegurarse de no operar equipamiento eléctrico con las manos ... 4-3 húmedas. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico.



ADVERTENCIA: No tocar los terminales del inverter si está energizado, aún con ... 4-3 el motor detenido. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico.



ADVERTENCIA: Si se usa el modo re arranque, el motor puede arrancar ... 4-3 inesperadamente luego de un disparo. Verificar que el inverter esté parado antes de acercarse a la máquina (diseñarla de forma que sea segura para el personal) De otra forma, hay peligro de causar lesiones al personal.



ADVERTENCIA: Si se corta la alimentación por corto tiempo, cuando se ... 4-3 recupera, el inverter puede arrancar si el comando de Run está activo. Si esto puede ser peligroso diseñar los circuitos de forma tal que se bloquee esta instancia. De otra forma, se puede causar lesiones al personal.



ADVERTENCIA: La tecla Stop es efectiva sólo si está habilitada. Asegurarse de ... 4-3 instalar una parada independiente de la tecla Stop para casos de emergencia. De otra forma, se puede causar lesiones al personal.



ADVERTENCIA: Luego de un evento de disparo, si se aplica el Reset y el comando ... 4-3 de Run está activo, el inverter arrancará automáticamente. Asegurarse de cancelar la alarma por medio del Reset luego de desactivar el comando de Run. De otra forma, se puede causar lesiones al personal.

-  **ADVERTENCIA:** No tocar el interior del inverter si está energizado ni introducir elementos conductores dentro de él. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico y/o fuego. ... 4-3
-  **ADVERTENCIA:** Si se energiza el inverter con el comando de Run activo, arrancará automáticamente pudiendo causar lesiones. Antes de alimentar el inverter, confirmar que el comando de Run está desactivado. ... 4-3
-  **ADVERTENCIA:** Si la tecla Stop está deshabilitada, al presionarla no detendrá el inverter ni cancelará una alarma ... 4-3
-  **ADVERTENCIA:** Asegurarse de hacer un cableado separado de emergencia para detener el equipo, si las condiciones de seguridad así lo exigen. ... 4-3
-  **ADVERTENCIA:** Si cuando se alimenta el inverter el comando de Run ya estaba activo, el motor comenzará a girar y esto es peligroso! Antes de alimentar el equipo, confirmar que el comando de Run esté desactivado. ... 4-11
-  **ADVERTENCIA:** Luego de haberse dado el Reset y haberse cancelado la alarma, el motor arrancará inmediatamente si el comando de Run estaba activo. Asegurarse de cancelar la alarma, luego de verificar el estado del comando de Run. De otra forma, se puede causar lesiones al personal ... 4-23

Precauciones para Operaciones y Monitoreo

-  **PRECAUCION:** El disipador tiene alta temperatura. Asegurarse de no tocarlo. De otra forma, hay peligro de quemaduras. ... 4-2
-  **PRECAUCION:** Con un inverter se puede fácilmente modificar la velocidad de operación de baja a alta. Verificar si el motor y la máquina pueden soportarlo. De otra forma, hay peligro de lesionar al personal. ... 4-2
-  **PRECAUCION:** Si se va a operar un motor a frecuencias mayores a las que el inverter trae cargadas por defecto (50Hz/60Hz), verificar primero si es posible esta operación con el fabricante del motor y la máquina. Sólo trabajar a frecuencias mayores a las nominales con su autorización. De otra forma, hay peligro de dañar el equipamiento. ... 4-2
-  **PRECAUCION:** Se podría dañar al inverter y otros dispositivos si se exceden los límites máximos de tensión y corriente especificados para cada caso. ... 4-4
-  **PRECAUCION:** Quitar la alimentación del inverter antes de cambiar el puente de posición. De otra forma, hay riesgo de dañar el inverter. ... 4-8
-  **PRECAUCION:** Asegurarse de no activar la cancelación del PID en Modo Run (comandando al motor). De otra forma, el motor desacelera rápidamente y podría entrar en el Modo disparo. ... 4-26
-  **ALTA TENSION:** Cuando la Función RDY está en ON, habrá una tensión aplicada a los bornes del motor U, V y W aún cuando esté en Modo Stop. Nunca tocar los terminales de potencia del inverter si está alimentado. ... 4-31
-  **ALTA TENSION:** Aún después haber actuado la Parada Segura existen tensiones peligrosas presentes. La actuación de la Parada Segura *NO* asegura que la tensión del circuito principal haya sido cortada. ... 4-34

Advertencia y Precauciones para Localizar Averías y en Mantenimiento



ADVERTENCIA: Esperar al menos cinco (5) minutos después de cortar la alimentación para realizar cualquier tarea de inspección o mantenimiento. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico. ... 6-2



ADVERTENCIA: Asegurarse de que sólo personal calificado realizará las operaciones de inspección y mantenimiento. Antes de comenzar a trabajar quitarse cualquier objeto metálico de su persona (relojes, brazaletes, etc.). Usar herramientas de mangos aislados. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o lesiones al personal. ... 6-2



ADVERTENCIA: Nunca quitar conectores tirando de los cables (cables de ventiladores o placas lógicas) De otra forma, existe peligro de fuego debido a rotura de cables y/o lesiones al personal. ... 6-2



PRECAUCION: No conectar el megger a ningún terminal inteligente de entrada o salida, analógicos, etc. El hacerlo, podría causar daños al inverter. ... 6-10



PRECAUCION: Nunca hacer ensayos de rigidez dieléctrica sobre el inverter. El inverter tiene protección contra sobre tensiones entre terminales y entre terminales y tierra ... 6-10



PRECAUCION: No conectar el megger a ningún terminal inteligente de entrada o salida, analógicos, etc. El hacerlo, podría causar daños al inverter. ... 6-10



PRECAUCION: Nunca hacer ensayos de rigidez dieléctrica sobre el inverter. El inverter tiene protección contra sobre tensiones entre terminales y entre terminales y tierra. ... 6-10



ALTA TENSION: Asegurarse de no tocar los cables o conectores mientras se están tomando mediciones. Asegurarse de ubicar los componentes de medición sobre una superficie aislada. ... 6-14

Advertencias y Precauciones Generales



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 quitar o agregar conectores con el equipo alimentado. Tampoco controlar señales durante la operación.

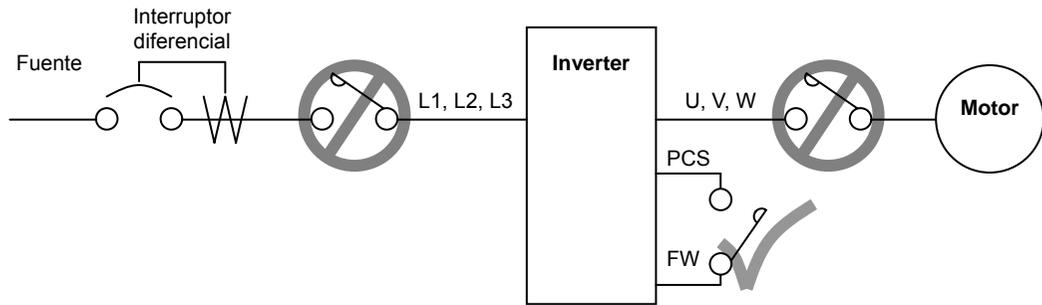


PRECAUCION: Asegurarse de conectar el terminal de tierra.



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

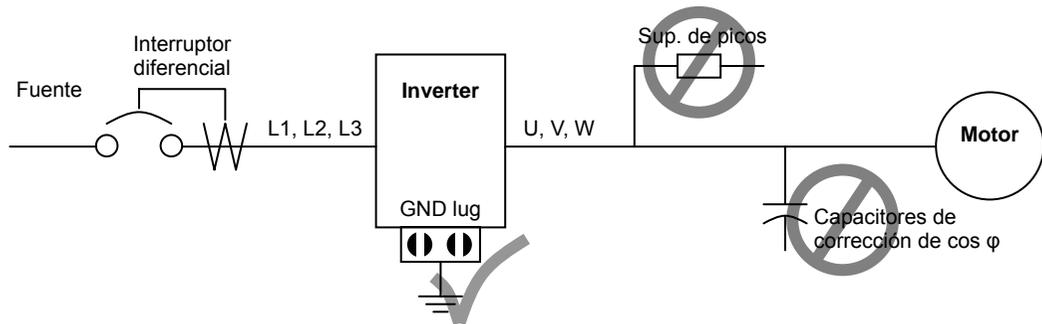
PRECAUCION: No detener la operación mediante un contactor, ya sea a la entrada o a la salida del inverter.



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 entre el inverter y el motor.



PRECAUCION: FILTRO SUPRESOR DE PICOS EN LOS TERMINALES DEL MOTOR (Para la CLASE 400V)

Los sistemas que usan inversers 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.



PRECAUCION: EFECTOS DE LA RED DE ALIMENTACION EN EL INVERTER

En los casos mencionados abajo que involucran inversers de propósitos generales, un pico 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 la fuente superior a 500kVA).
3. Expectativa de cambios abruptos en la alimentación a consecuencia de:
 - a. Varios inversers conectados a una misma línea en forma cercana.
 - b. Un convertidor a tiristores y un inverter conectados a una misma línea en forma cercana.
 - c. Capacitores de corrección de factor de potencia, abriendo y cerrando.

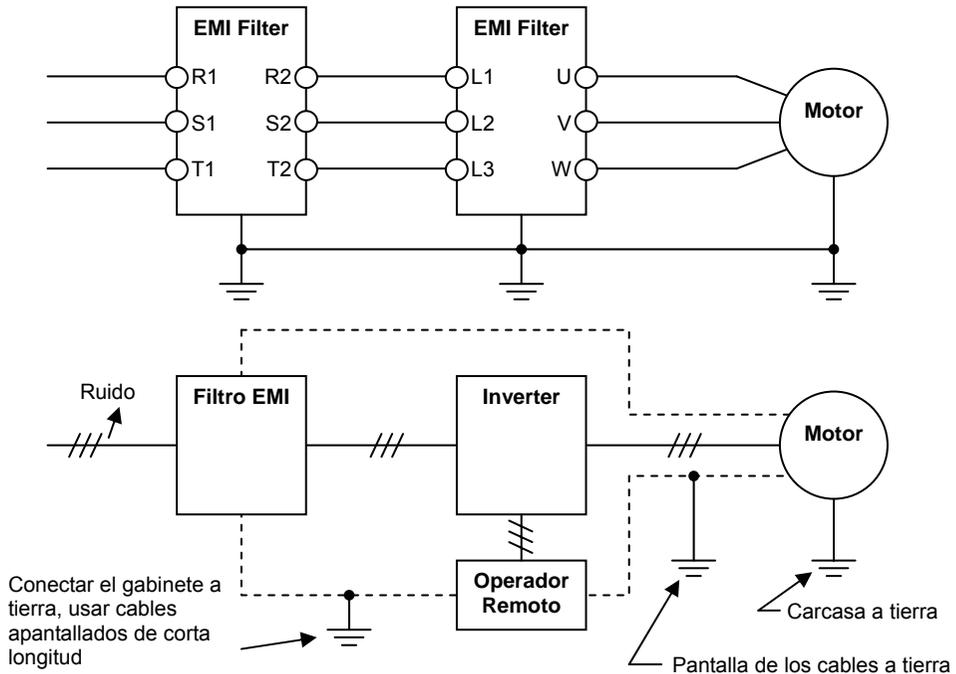
Si se dan estas condiciones o si el equipo conectado debe ser altamente confiable, Ud. DEBE instalar un reactor CA de 3% de caída de tensión respecto de la alimentación a la entrada. También donde se puedan ver reflejados efectos de descargas atmosféricas.



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.

- Los modelos SFEF tienen el filtro integrado que cumple con la categoría C1 EN61800-3.
- Los modelos HFEF tienen el filtro integrado que cumple con la categoría C2 EN61800-3.



PRECAUCION: Si ocurre un error de EEPROM, E08, asegurarse de verificar los valores cargados nuevamente.



PRECAUCION: Cuando se usa el estado *normal cerrado* para los terminales (C011 a C015) para comando externo de Directa y Reversa [FW] o [RV], el inverter puede arrancar automáticamente en el momento *en que al sistema externo se le corta la alimentación o se desconecta del equipo!* Por esto, no usar como estado normal cerrado en los terminales de Directa o Reversa [FW] o [RV] a menos que su sistema esté protegido contra esta contingencia.



PRECAUCION: En todas las ilustraciones de este manual, las cubiertas y dispositivos de seguridad han sido ocasionalmente quitados para 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.



PRECAUCION: No descartar el inverter como si fuera basura común. Contáctese con un centro industrial que procese este tipo de desechos, con el fin de evitar la contaminación ambiental.



UL® Precauciones, Advertencias e Instrucciones

Advertencias y Precauciones para la Localización de Averías y el Mantenimiento

Las advertencias e instrucciones dadas en esta sección, resumen los procedimientos necesarios para asegurarse que el inverter cumpla con las recomendaciones de Underwriters Laboratories®.



ADVERTENCIA: “Usar sólo conductores de Cu de 60/75°C o equivalentes. Para los modelos X200-005S, -007S, -011S, -022S, -007N, -015N, -015L, -022L, -037L, -055L, -075L.



ADVERTENCIA: “Usar sólo conductores de Cu de 75°C o equivalentes. Para los modelos X200-002S, -004S, -002N, -004N, -002L, -004L, -007L, -030H, -037H, -040H, -055H, 075H.



ADVERTENCIA: “Usar sólo conductores de Cu de 60°C o equivalentes. Para los modelos X200-004H, -007H, -025H.



ADVERTENCIA: “Equipamiento del tipo Abierto”



ADVERTENCIA: “Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de entregar más de 100 KA simétricos eficaces, máximo 240V cuando son protegidos con fusibles Clase CC, G, J o R o con termo magnéticas con capacidad de interrupción no mayor a 100 KA simétricos eficaces”. Para los modelos con sufijo S, N o L.



ADVERTENCIA: “Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de entregar más de 100 KA simétricos eficaces, máximo 480V cuando son protegidos con fusibles Clase CC, G, J o R o con termo magnéticas con capacidad de interrupción no mayor a 100 KA simétricos eficaces”. Para los modelos con sufijo H.



ADVERTENCIA: “Temperatura máxima del aire 50°C.”



ADVERTENCIA: “Instalar la unidad en ambientes de grado de polución 2.”



ADVERTENCIA: “Riesgo de shock eléctrico—tiempo de descarga de capacitores > 5 minutos.”



ADVERTENCIA: “La protección contra sobre carga es de estado sólido y está incluida en el equipo”.



ADVERTENCIA: “La protección de estado sólido contra corto circuitos no es suficiente. Proporcionar una protección acorde a NEC y a las regulaciones locales”.

Torques de Apriete y Tamaños de Cables

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

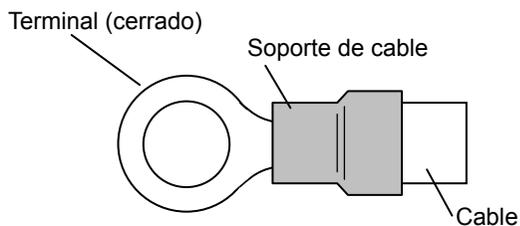
Tensión de entrada	Motor		Modelo de Inverter	Terminales de Potencia (AWG)	Torque	
	kW	HP			Ft-lbs	(N-m)
Clase 200V	0.2	1/4	X200-002SFE/NFU	14 (sólo 75°C)	0.6	0.8
	0.4	1/2	X200-004SFE/NFU			
	0.55	3/4	X200-005SFE			
	0.75	1	X200-007SFE/NFU			
	1.1	1 1/2	X200-011SFE	12	0.9	1.2
	1.5	2	X200-015SFE/NFU			
	2.2	3	X200-022SFE/NFU			
	3.7	5	X200-037LFU	12	0.9	1.2
	5.5	7 1/2	X200-055LFU	8	1.5	2.0
7.5	10	X200-075LFU				
Clase 400V	0.4	1/2	X200-004HFE/HFU	16	0.9	1.2
	0.75	1	X200-007HFE/HFU			
	1.5	2	X200-015HFE/HFU			
	2.2	3	X200-022HFE/HFU	14 (sólo 60°C)	1.5	2.0
	3.0	4	X200-030HFE			
	4.0	5	X200-040HFE/HFU			
	5.5	7 1/2	X200-055HFE/HFU	10	1.5	2.0
	7.5	10	X200-075HFE/HFU			

Terminal Conector	Tamaño de cable (AWG)	Torque	
		Ft-lbs	(N-m)
Conectores lógicos y analógicos	30 – 16	0.16 – 0.19	0.22 – 0.25
Conectores del relé	30 – 14	0.37 – 0.44	0.5 – 0.6

Conectores para los Cables



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.



Calibre de Interruptor y Fusibles

La conexión de entrada del inverter debe incluir un interruptor de tiempo inverso según UL de rango 600V, o fusibles según la siguiente tabla.

Tensión de Entrada	Modelo de Inverter	Interruptor / Fusible	Rango (A)
Mono/ Trifásico 200V	X200-002SFEEF/NFU	Interruptor de tiempo inverso	10
	X200-004SFEEF/NFU		
	X200-005SFEEF		
	X200-007SFEEF/NFU		15
	X200-011SFEEF		
	X200-015SFEEF/NFU		
	X200-022SFEEF/NFU		
	X200-037LFU		
	X200-055LFU		
	X200-075LFU		
Trifásico 400V	X200-004HFEEF/HFU	Fusible (Clase J)	3
	X200-007HFEEF/HFU		6
	X200-015HFEEF/HFU		10
	X200-022HFEEF/HFU		
	X200-030HFEEF		15
	X200-040HFEEF/HFU		
	X200-055HFEEF/HFU		
	X200-075HFEEF/HFU		20
		25	

Protección del Motor Contra Sobre Cargas

La serie de inversores Hitachi X200 proporciona protección de estado sólido contra sobre cargas, su respuesta depende del ajuste de los siguientes parámetros:

- B012 “protección electrónica contra sobre cargas”
- B212 “protección electrónica contra sobre cargas, 2do motor”

Ajustar la corriente nominal del motor [Amperes] con los parámetros mencionados. Rango de ajuste: 0.2 * a 1.0 * de la corriente nominal.



ADVERTENCIA: Cuando dos o más motores son conectados a un mismo inverter, no se encuentran protegidos por la función del inverter. Instalar un relevo térmico para cada motor en forma independiente.

Tabla de Contenidos

Mensajes de Seguridad

Alta Tensión Peligrosa.....	i
Precauciones Generales – Leer Esto Primero!.....	ii
Advertencias y Precauciones en Este Manual.....	iv
Advertencias y Precauciones Generales.....	x
UL Precauciones, Advertencias e Instrucciones.....	xiii
Calibre de Interruptor y Fusibles.....	xv

Tabla de Contenidos

Revisiones.....	xviii
Contactos para Información.....	xix

Capítulo 1: Inicio

Introducción.....	1-2
Especificaciones del Inverter X200.....	1-5
Introducción a los variadores de Frecuencia.....	1-19
Preguntas Frecuentes.....	1-24

Capítulo 2: Montaje e Instalación

Orientación Sobre el Inverter.....	2-2
Descripción Básica del Sistema.....	2-7
Instalación Básica Paso a Paso.....	2-8
Test de Arranque.....	2-24
Uso del Panel Frontal.....	2-26

Capítulo 3: Configuración de Parámetros

Elección de un Dispositivo de Programación.....	3-2
Uso del Teclado.....	3-3
Grupo “D”: Funciones de Monitoreo.....	3-6
Grupo “F”: Parámetros Principales.....	3-9
Grupo “A”: Funciones Normales.....	3-10
Grupo “B”: Funciones de Ajuste Fino.....	3-32
Grupo “C”: Funciones de Terminales Inteligentes.....	3-49
Grupo “H”: Constantes del Motor.....	3-65

Capítulo 4: Operaciones y Monitoreo

Introducción	4-2
Conexión a PLCs y Otros Dispositivos	4-4
Especificaciones de Señales de Control Lógicas	4-6
Listado de los Terminales Inteligentes	4-7
Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada	4-8
Uso de los Terminales Inteligentes de Salida	4-36
Operación con Entradas Analógicas	4-55
Operación de la Salida Analógica	4-57
Operación del Lazo PID	4-58
Configuración del Inverter para Múltiples Motores	4-60

Capítulo 5: Accesorios del Inverter

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

Capítulo 6: Localización de Averías y Mantenimiento

Localización de Averías	6-2
Monitoreo de Eventos, Historia & Condiciones	6-5
Retorno a los Ajustes por Defecto	6-8
Mantenimiento e Inspección	6-9
Garantía	6-16

Apéndice A: Glosario y Bibliografía

Glosario	A-2
Bibliografía	A-8

Apéndice B: Comunicación ModBus

Introducción	B-2
Conexión del Inverter a ModBus	B-3
Referencia del Protocolo de Red	B-6
Listado de Datos en ModBus	B-20

Apéndice C: Parámetros Cargados por Teclado

Introducción	C-2
Parámetros Cargados por Teclado	C-2

Apéndice D: Instalación Según CE-EMC

Guía para la Instalación según CE-EMC	D-2
Recomendaciones Hitachi EMC	D-6

Revisiones

Tabla de Revisión Histórica

No.	Comentarios	Fecha	Manual de Operación No.
	Manual inicial NT301X <u>Este manual es válido con QRG (NT3011X) y Precaución (NTZ301X)</u>	Marzo 2007	NT301X
	Se revisó la descripción.	Marzo 2007	NT301XA
	<p>Pág. XIII: se corrige UL en la descripción.</p> <p>Pág. 1-5 a 1-9, se corrigen las pérdidas.</p> <p>Pág. 1-9, se agregan características de torque.</p> <p>Pág. 1-12 a 1-17, se agregan curvas de degradación.</p> <p>Pág. 3-16, se corrige la explicación de ajuste de torque manual.</p> <p>Pág. 3-34, se corrige la explicación del nivel térmico electrónico.</p> <p>Pág. 3-39, se corrige el rango del parámetro B050.</p> <p>Pág. 3-46 y C6, se corrige el modo Run de B055 y B056.</p> <p>Pág. 4-5 a 4-11, se corrige el nombre del terminal PCS.</p> <p>Pág. 4-32 a 4-35, se agrega explicación y elimina certificado.</p> <p>Pág. 4-40 a 4-41, se corrigen tiempos en gráfico.</p> <p>Pág. 4-61, se elimina H007 en X200.</p> <p>Pág. 6-6, se corrige el terminal del termistor (6 a 5) en la descripción.</p> <p>Pág. 6-16, se corrige el período de garantía.</p> <p>Pág. D-4, se corrige instalación EMC.</p> <p>Otras correcciones menores.</p> <p>Se agrega información sobre equipos de 5.5 kW y 7.5 kW.</p> <p>Pág. XIII, XIV, XV, 1-9, 1-15, 1-18, 3-65, 5-6, 5-7, 6-11.</p>	Sept. 2007	NT301XC

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 Dusseldorf
Germany
Phone: +49-211-5283-0
Fax: +49-211-5283-649

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

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

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

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



NOTA: Para recibir 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 Serie "Manufacturing number" (MFG No.)
4. Síntoma o problema presentado por 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 X200	5
- Introducción a Variadores de Frecuencia.....	19
- Preguntas Frecuentes	24

Introducción

Principales Características

Felicitaciones por la compra de su inverter Hitachi Serie X200! Este inverter ha sido diseñado y construido para proporcionar el más alto rendimiento. La caja que lo contiene es notablemente pequeña comparada con la potencia de motor comandada. La serie X200 incluye más de una docena de modelos que cubren potencias desde 1/4 de HP a 10 HP, en alimentación de 240 VCA o 480 VCA. Las principales características de estos equipos son:

- Inverters Clase 200V y 400V.
- Versiones para USA o EU (valores específicos por defecto para cada región).
- Puerto con RS485 con protocolo MODBUS RTU incluido como normal.
- Nueva función supresora de corriente.
- Dieciséis velocidades programables.
- Control PID que permite ajustar automáticamente la velocidad para mantener el valor de la variable de proceso.
- Filtro CE integrado para las versiones SFE y HFE.

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

- Alto torque de arranque: 100% a 6Hz.
- Operación continua al 100% del torque dentro del rango 1:10 de velocidad (6/60Hz / 5/50Hz) sin necesidad de modificar la potencia “derating” del motor.
- Selección de ON/OFF para los ventiladores que prolongan notablemente su vida útil.

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

- Operador digital remoto.
- Kit para montaje sobre riel Din (35mm)
- Unidad de frenado dinámico con resistor
- Filtros de ruido de radio



X200-004LFU



X200-037LFU

Operador Digital Opcional

El inverter X200 puede utilizar un teclado remoto, como es el OPE-SR mini (derecha) o el SRW-0EX (abajo). Permite operar el inverter en forma remota (como se ve abajo a la izquierda). Un cable (parte no. ICS-1 o ICS-3, 1m o 3m) conecta el teclado al inverter.



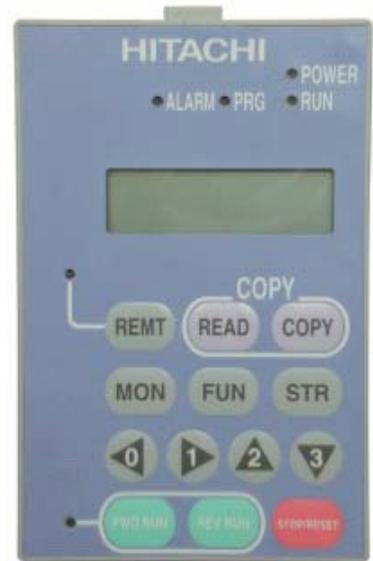
OPE-SRmini

Hitachi ofrece un kit que permite montar el teclado OPE-SR mini a un panel frontal (abajo, derecha). Este kit incluye el marco, la junta y otros elementos. Se puede montar el teclado con el potenciómetro para cumplir con NEMA1. El kit también proporciona el potenciómetro para cumplir con los requisitos de NEMA4X (parte no. 4X-KIT mini).



4X-KITmini

Unidad de Operación/Copiado – A la derecha se presenta la unidad digital de copiado/grabación (parte no. SRW-0EX). Tiene un display de 2-líneas que muestra los parámetros y funciones por nombre. Este operador tiene la capacidad adicional de leer los parámetros ajustados en un inverter y guardarlos en su memoria. Luego se puede conectar este operador a otro inverter y descargar los datos de su memoria en este nuevo equipo. Los OEMs encontrarán en esta unidad mucha utilidad ya que reducirá notablemente los tiempos de programación para equipos iguales.



SRW-0EX



NOTA: La copia es posible entre X200. No se puede copiar parámetros entre en X200 y otras series.

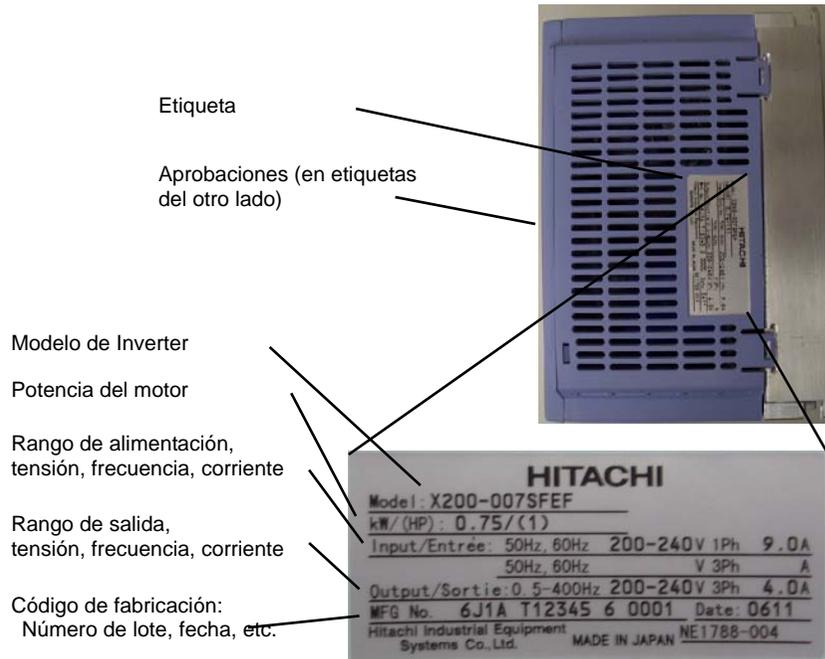
Existen otras interfaces de operación para distintas aplicaciones industriales. Contacte a su distribuidor Hitachi local para más detalles.



NOTA: Nunca cortar la alimentación mientras se está realizando la copia (display "Copy CMD!!"). De otra forma, el inverter puede perder funcionalidad cuando se lo vuelva a alimentar.

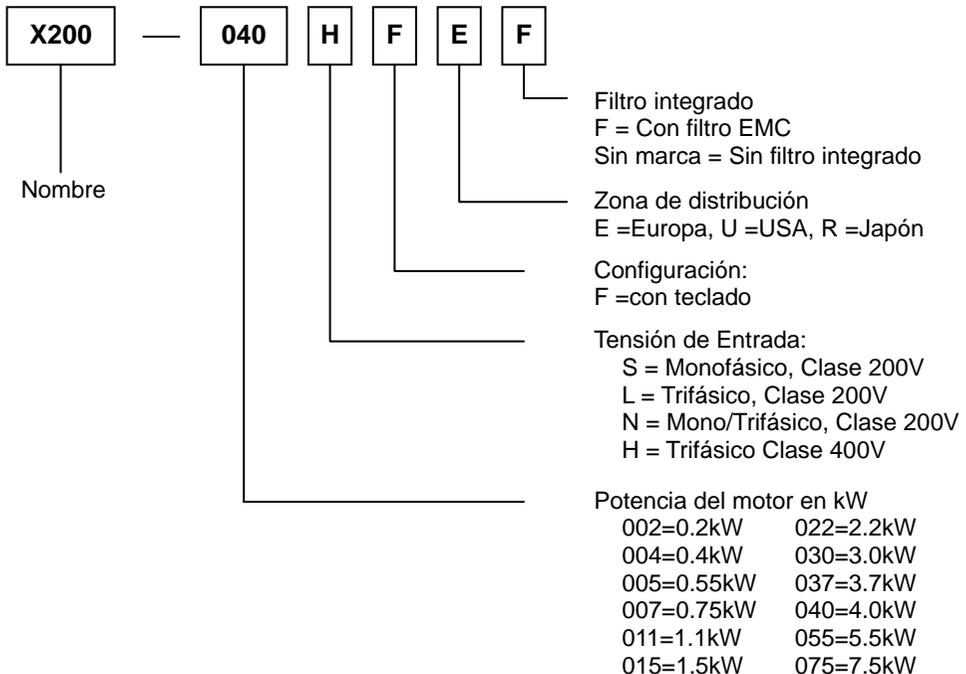
Etiqueta de Características del Inverter

La serie X200 de inversers Hitachi, tiene ubicada la etiqueta de características sobre el lado derecho del la caja plástica, según se ve en la figura. Verificar que los datos de la etiqueta coincidan con la tensión de fuente y los requerimientos de la aplicación.



Etiqueta de Especificaciones

El nombre de un inverter contiene suficiente información sobre las características del mismo. Referirse a las indicaciones dadas abajo:



Especificaciones del Inverter X200

Tablas de especificaciones para los modelos Clase 200V y 400V

Las tablas siguientes están especificadas para los inversers X200 clase 200V y 400V. Notar que la tabla “Especificaciones Generales” en [pág. 1-10](#) se aplica a ambas clases. Las notas al pie de página son para todas las tablas de especificaciones.

Item		Especificaciones para la Clase 200V					
Inverters X200, modelos 200V	Versión EU	002SFEF	004SFEF	005SFEF	007SFEF	011SFEF	
	Versión USA	002NFU	004NFU	–	007NFU	–	
Potencia de motor *2	kW	0.2	0.4	0.55	0.75	0.11	
	HP	1/4	1/2	3/4	1	1.5	
Capacidad nominal (kVA)	230V	0.5	1.0	1.1	1.5	1.9	
	240V	0.5	1.0	1.2	1.6	2.0	
Tensión Nominal de Entrada		- Tipo SFEF: Sólo entrada monofásica - Tipo NFU: Entrada monofásica o trifásica: Monofásica: 200V-15% a 240V +10%, 50/60Hz ±5% Trifásica: 200V-15% a 240V ±10%, 50/60Hz ±5%					
Filtro EMC integrado	Versión EU	Serie SFEF : EN61800-3 categoría C1					
	Versión USA	–					
Corriente Nominal de Entrada (A)	Versión EU	3.1	5.8	6.7	9.0	11.2	
	Versión USA	1.8	3.4	-	5.2	-	
Tensión Nominal de Salida *3		Trifásica: 200 a 240V (proporcional a la tensión de entrada)					
Corriente Nominal de Salida (A)		1.4	2.6	3.0	4.0	5.0	
Eficiencia al 100% de corriente de salida		89.0%	92.3%	93.2%	94.1%	94.7%	
Pérdida aproximada (W)	al 70% de salida	18	24	26	33	42	
	al 100% de salida	22	31	34	44	58	
Torque de arranque *7		100% a 6Hz					
Frenado	Frenado dinámico, aprox. % torque (tiempo corto de parada 50/60Hz) *8	100%: ≤ 50Hz 50%: ≤ 60Hz					
		Tipo capacitivo, unidad de frenado y resistor de frenado opcional, instalación individual					
	Frenado por CC	Frecuencia de operación, tiempo y fuerza ajustables					
Peso	Versión EU (-SFE)	Kg	0.8	1.0	1.5	1.5	2.4
		lb	1.77	2.21	3.31	3.31	5.30
	Versión USA (-NFU)	Kg	0.8	0.9	–	1.5	–
		lb	1.77	1.99	–	3.31	–

Estas notas al pié se aplican tanto a la tabla precedente como a las siguientes:

- Nota 1:** El método de protección es de acuerdo a JEM 1030.
- Nota 2:** La potencia de motor está referida a los motores Hitachi normales trifásicos de 4 polos. Si se usan otros motores, tener la precaución de verificar la corriente nominal de ellos (50/60Hz) a fin de no exceder la corriente nominal de salida del inverter.
- Nota 3:** La tensión de salida decrece si decrece la tensión de alimentación (excepto cuando se usa la función AVR). En ningún caso, la tensión de salida, puede exceder el nivel de la tensión de entrada.
- Nota 4:** Para operar el motor a más de 50/60Hz, consultar con el fabricante a fin de verificar cual es la máxima velocidad de rotación posible.
- Nota 5:** La versión EU (-SFE y -HFE) tienen el filtro EMC integrado.
- Nota 6:** Categorías para los rangos de la tensión de entrada:
- 460 a 480VAC – Sobre tensión categoría 2
 - 380 a 460VAC – Sobre tensión categoría 3
- Para cumplir con la categoría 3 de sobre tensión según EN o IEC, insertar un transformador aislador con centro de estrella conectado a tierra (para cumplir con las directivas L V D).
- Nota 7:** A tensión nominal cuando se usan motores normales Hitachi trifásicos de 4 polos.
- Nota 8:** El torque de frenado vía capacitores, es el torque promedio en desaceleración de corto tiempo (comenzando de 50/60Hz según sea). No es un torque de regeneración continuo. El torque promedio de desaceleración varía con las pérdidas del motor. Este valor decrece cuando se opera más allá de los 50Hz. Si se requiere torques regenerativos altos, se debe instalar la unidad opcional de frenado y la resistencia opcional de frenado.
- Nota 9:** El comando de frecuencia permite lograr la frecuencia máxima a 9.8V par ala entrada de tensión 0 a 10VDC, o a 19.6mA para la entrada de corriente 4 a 20mA. Si esta característica no satisface sus aplicaciones, por favor contáctese con su distribuidor local de Hitachi.
- Nota 10:** Si el inverter se usa fuera de la región mostrada en el gráfico de degradación “derating”, el inverter podría dañarse o reducir su vida útil. El ajuste de la Frecuencia de Portadora (B083) debe ser acorde con el valor de corriente de salida esperado. Ver la sección donde se presentan las curvas de degradación para más detalles.
- Nota 11:** Las temperaturas de almacenamiento, se refieren a tiempos de corta duración durante el transporte.
- Nota 12:** Conforme a los métodos de ensayo especificados en JIS C0040 (1999). Para modelos excluidos de las especificaciones normales, contáctese con su distribuidor local de Hitachi.

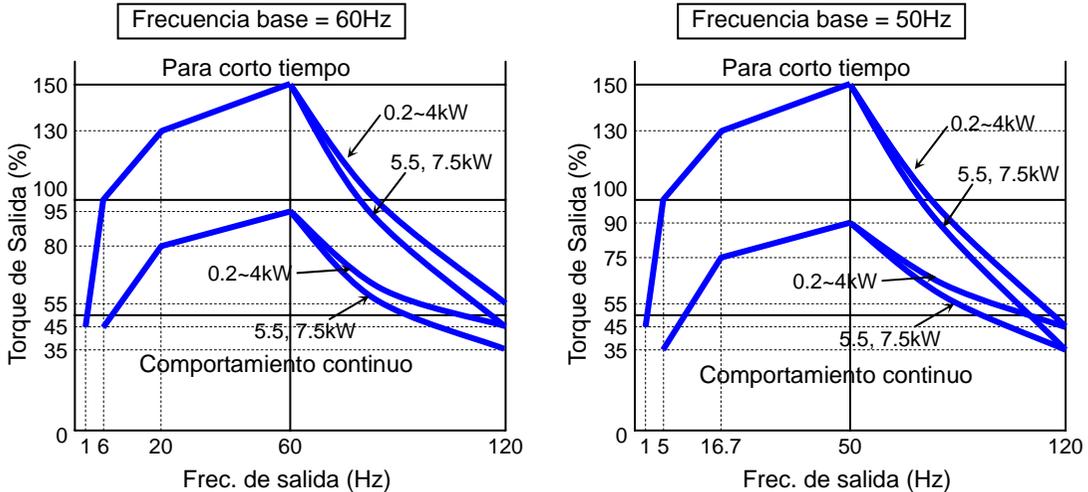
Especificaciones del inverter X200, continuación...

Item		Especificaciones para la clase 200V					
Inverters X200, modelos 200V	Versión EU	015SFEF	022SFEF	—	—	—	
	Versión USA	015NFU	022NFU	037LFU	055LFU	075LFU	
Potencia de motor *2	kW	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	
	HP	2	3	5	7.5	10	
Capacidad nominal (kVA)	230V	2.8	3.9	6.3	9.5	12.7	
	240V	2.9	4.1	6.6	9.9	13.3	
Tensión Nominal de Entrada		- Tipo SFEF: Sólo entrada monofásica - Tipo NFU: Entrada monofásica o trifásica - Tipo LFU: Sólo entrada trifásica Monofásico: 200V-15% a 240V +10%, 50/60Hz ±5% Trifásico: 200V-15% a 240V ±10%, 50/60Hz ±5%					
Filtro EMC integrado	Versión EU	Serie SFE : EN61800-3 categoría C1					
	Versión USA	—					
Corriente Nominal de Entrada (A)	Versión EU	16.0	22.5	—	—	—	
	Versión USA	9.3	13.0	20.0	30.0	40.0	
Tensión Nominal de Salida *3		Trifásica: 200 a 240 V (proporcional a la tensión de entrada)					
Corriente Nominal de Salida (A)		7.1	10.0	15.9	24	32	
Eficiencia al 100% de corriente de salida		96.3%	95.5%	95.4%	96.1%	96.1%	
Pérdida aproximada (W)	al 70% de salida	39	62	110	138	186	
	al 100% de salida	55	98	170	215	295	
Torque de arranque *7		100% a 6 Hz					
Frenado	Frenado dinámico, aprox. % torque (tiempo corto de parada 50/60Hz) *8	50%: ≤ 60Hz	20%: ≤ 60Hz				
	Frenado por CC	Frecuencia de operación, tiempo y fuerza ajustables					
Peso	Versión EU (-SFE)	Kg	2.4	2.5	—	—	—
		lb	5.30	5.52	—	—	—
	Versión USA (-NFU)	Kg	2.3	2.4	2.3	4.2	4.2
		lb	5.08	5.30	5.08	9.27	9.27

Item		Especificaciones para la Clase 400V				
Inverter X200, modelos 400V	Versión EU	004HFEF	007HFEF	015HFEF	022HFEF	
	Versión USA	004HFU	007HFU	015HFU	022HFU	
Potencia de motor *2	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	
	HP	1/2	1	2	3	
Capacidad nominal (kVA)	380V	0.9	1.6	2.5	3.6	
	480V	1.2	2.0	3.1	4.5	
Tensión Nominal de Entrada *6		Trifásica: 380V-15% a 480V ±10%, 50/60Hz ±5%				
Filtro EMC integrado	Versión EU	Series HFE : EN61800-3 categoría C2				
	Versión USA	-				
Corriente Nominal de Entrada (A)		2.0	3.3	5.0	7.0	
Tensión Nominal de Salida *3		Trifásica: 380 a 480V (proporcional a la tensión de entrada)				
Corriente Nominal de Salida (A)		1.5	2.5	3.8	5.5	
Eficiencia al 100% de corriente de salida		93.8%	94.9%	96.4%	96.9%	
Pérdida aproximada (W)	a 70% de salida	20	29	40	49	
	a 100% de salida	25	38	54	68	
Torque de arranque *7		100% a 6Hz				
Frenado	Frenado dinámico, aprox. % torque (tiempo corto de parada 50/60Hz) *8	50%: ≤ 60Hz			20%: ≤ 60Hz	
		Tipo capacitivo, unidad de frenado y resistor de frenado opcional, instalación individual				
	Frenado por CC	Frecuencia de operación, tiempo y fuerza ajustables				
Peso	Versión EU (-HFE)	Kg	1.5	2.3	2.4	2.4
		lb	3.31	5.08	5.30	5.30
	Versión USA (-HFU)	Kg	1.4	2.2	2.3	2.3
		lb	3.09	4.86	5.08	5.08

Item		Especificaciones para la Clase 400V				
Inverters X200, modelos 400V	Versión EU	030HFEF	040HFEF	055HFEF	075HFEF	
	Versión USA	-	040HFU	055HFU	075HFU	
Capacidad del motor *2	kW	3.0	4.0	5.5	7.5	
	HP	4	5	7.5	10	
Capacidad Nominal (kVA)	380V	5.1	5.6	8.5	10.5	
	480V	6.4	7.1	10.8	13.3	
Tensión Nominal de Entrada *6		Trifásica: 380V-15% a 480V ±10%, 50/60Hz ±5%				
Filtro EMC integrado	Versión EU	Series HFE : EN61800-3 categoría C2				
	Versión USA	-				
Corriente Nominal de Entrada (A)		10.0	11.0	16.5	20.0	
Tensión Nominal de Salida *3		Trifásica: 380 a 480V (proporcional a la tensión de entrada)				
Corriente Nominal de Salida (A)		7.8	8.6	13	16	
Eficiencia a 100% de corriente de salida		95.7	95.9	97.3%	98.3%	
Pérdida aproximada (W)	a 70% de salida	90	95	101	127	
	a 100% de salida	130	150	150	189	
Torque de arranque *7		100% a 6Hz				
Frenado	Frenado dinámico, aprox. % torque (tiempo corto de parada 50/60Hz) *8	20%: ≤ 60Hz				
		Tipo capacitivo, unidad de frenado y resistor de frenado opcional, instalación individual				
	Frenado por CC	Frecuencia de operación, tiempo y fuerza ajustables				
Peso	Versión EU (-HFE)	Kg	2.4	2.4	4.2	4.2
		lb	5.30	5.30	9.27	9.27
	Versión USA (-HFU)	Kg	-	2.3	4.2	4.2
		lb	-	5.08	9.27	9.27

Características de Torque



NOTA: Los datos están basados en motores a inducción normales Hitachi de 4 polos. La respuesta de torque depende de las características del motor usado.

Especificaciones Generales

La siguiente tabla se aplica a todos los inversers X200.

Item		Especificaciones generales	
Protección *1		IP20	
Método de control		Control sinusoidal por Modulación de Ancho de Pulso (PWM)	
Frecuencia de portadora		2kHz a 12kHz (ajuste por defecto: 3kHz)	
Frecuencia de salida *4		0.5 a 400Hz	
Exactitud de frecuencia		Comando digital: 0.01% de la frecuencia máxima Comando analógico: 0.4% de la frecuencia máxima (a 25°C ± 10°C)	
Resolución de frecuencia		Digital: 0.1Hz; Analógica: frecuencia máxima/1000	
Característica Tensión/frecuencia		Control V/f (torque constante, torque reducido)	
Capacidad de sobre carga		150% de la corriente nominal por 1 minuto	
Tiempo de Aceleración/Desaceleración		0.01 a 3000 segundos lineal y Curva S acel/dsaecel, segunda acel/desacel, también disponible	
Señal de entrada	Ajuste de frec.	Panel operador	Teclas Up y Down
		Potenciómetro	Ajuste analógico
	Señal externa *9	0 a 10 VCC (impedancia de entrada 10kOhms), 4 a 20mA (impedancia de entrada 250 Ohms), Potenciómetro (1k a 2kOhms, 2W)	
	Run FWD/ REV	Panel operador	Run/Stop (Directa/Reversa, cambio por programación)
		Señal externa	Directa Run/Stop, Reversa Run/Stop
Terminales Inteligentes de Entrada	FW (Comando de Directa), RV (Comando de reversa), CF1 ~ CF4 (multi velocidades), JG (impulso), DB (frenado externo), SET (segundo motor), 2CH (2-estado de acel./desacel.), FRS (giro libre del motor), EXT (disparo externo), USP (arranque intempestivo), SFT (bloqueo de software), AT (selección de entrada analógica), RS (reset), PTC (termistor), STA (arranque), STP (parada), F/R (directa/reversa), PID (Deshabilitación de PID), PIDC (reset de PID), UP (control remoto de UP), DWN (control remoto de DWN), UDC (control remoto de limpieza de datos), OPE (forzado a Modo Operador), ADD (agregado de frecuencia), F-TM (forzado a Modo terminal), RDY (Run listo), SP-SET (ajuste especial), EMR (Parada segura)		
Señal de Salida	Terminal Inteligente de Salida	RUN (señal de Run), FA1,FA2 (arriba a frecuencia), OL (señal de aviso de sobre carga), OD (desviación del PID), AL (señal de alarma), Dc (detección de señal analógica desconectada), FBV (segunda etapa del PID), NDC (señal de detección de red), LOG (salida lógica), ODc (error de comunicación), LOC (baja carga)	
	Monitoreo de frecuencia	Salida analógica: Selecciona entre la frecuencia y la corriente.	
Contacto de la alarma		ON con el inverter en alarma (contacto 1c, disponible como NA o NC.)	
Otras funciones		Función AVR, perfil de acel/desacel, límite superior e inferior, 16-multi velocidades, frecuencia de inicio, frecuencia de portadora (2 a 12kHz) *10, salto de frecuencia, ajuste de ganancia, impulso, nivel térmico electrónico, función re arranque., estados históricos de salida de servicio, segundo ajuste, ON/OFF para ventiladores.	
Funciones de Protección		Sobre corriente, sobre tensión, baja tensión, sobre carga, extrema alta temperatura, error de CPU, error de memoria, detección de puesta a tierra en arranque, nivel térmico electrónico.	
Ambiente	Temperatura	Operación (ambiente): -10 a 40°C(*10), / almacén: -25 a 70°C(*11)	
	Humedad	20 a 90% (sin condensación)	
	Vibración *12	5.9m/s ² (0.6G), 10 a 55 Hz	
	Ubicación	Altitud 1,000m o menos, interior (libre de gases corrosivos o polvo)	
Color		Azul	
Opciones		Unidad de operación remota, unidad de copiado, cables para estas unidades, unidad de frenado, resistor de frenado, reactor CA, reactor CC, filtros de ruido	

Rangos de Señal

Detalles de los rangos en “Especificaciones de Señales de Control Lógicas” en pág. 4-6.

Señal / Contacto	Rangos
Alimentación de entradas	24VCC, máximo 30mA
Entradas lógicas	Máximo 27VCC
Salida lógica	Máxima corriente de ON 50mA, máxima tensión de OFF 27 VCC
Salida analógica	0 a 10VCC, 1mA
Corriente de entrada analógica	Rango 4 a 19.6 mA, nominal 20mA
Tensión de entrada analógica	Rango 0 a 9.8 VCC, nominal 10VCC, impedancia de entrada 10kΩ
+10V, referencia analógica	Nominal 10VCC, máximo 10mA
Contactos del relé de alarma	Máximo 250 VCA, 2.5A (carga resistiva), 0.2A (P.F.=0.4). Mínimo 100 VCA, 10mA. Máximo 30 VCC, 3.0A (carga resistiva)., 0.7A (P.F.=0.4). Mínimo 5 VCC, 100mA.

Curvas de Degradación “Derating”

La corriente máxima de salida disponible del inverter está limitada por la frecuencia de portadora y la temperatura ambiente. La frecuencia de portadora es la frecuencia interna de conmutación, ajustable entre 2kHz y 12kHz. Al elegir una frecuencia alta se disminuye el ruido audible, pero también se incrementa la temperatura interna del inverter, por lo tanto decrece la corriente máxima de salida capaz de entregar (derating). La temperatura ambiente es la temperatura en derredor del alojamiento del inverter — así como dentro del gabinete cuando se dispone de uno. Una temperatura ambiente alta reduce la capacidad de salida del inverter (derating), o sea la máxima corriente de salida a comandar.

Un inverter puede ser montado individualmente o lado a lado a otro(s) inverter(s). Un montaje lado a lado, como se ve abajo, causa un mayor derating que en el caso de montaje individual. En esta sección se incluyen los gráficos para ambos tipos de montaje. Referirse a “Asegure una adecuada ventilación” en la pág. 2-10 para conocer las distancias mínimas en ambas configuraciones.

Montaje individual



Montaje lado a lado



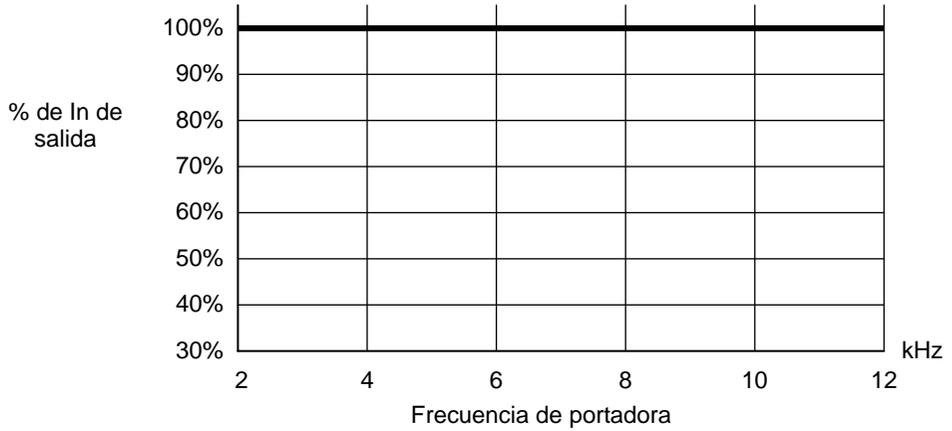
El uso de las siguientes curvas de degradación lo ayudarán a determinar la frecuencia de portadora óptima de su inverter en base a la corriente deseada. Asegurarse de usar la curva apropiada a su inverter X200 en particular.

Leyendas para los Gráficos:

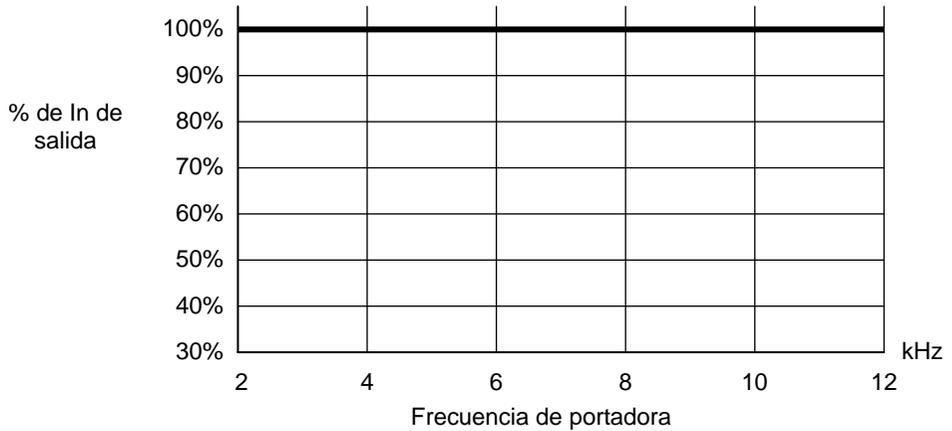
- Temperatura ambiente 40°C máx., montaje individual
- Temperatura ambiente 50°C máx., montaje individual
- . -. -. -. -. Temperatura ambiente 40°C máx., montaje lado a lado

Curvas de degradación (derating):

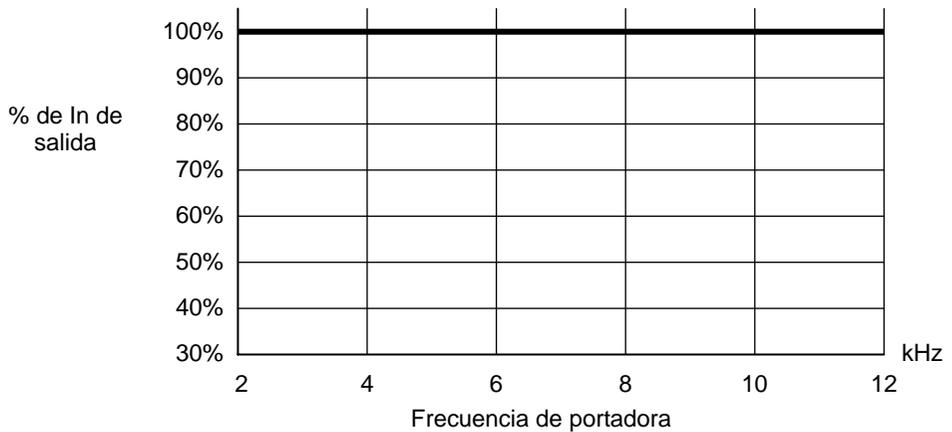
X200-002SFEF/NFU



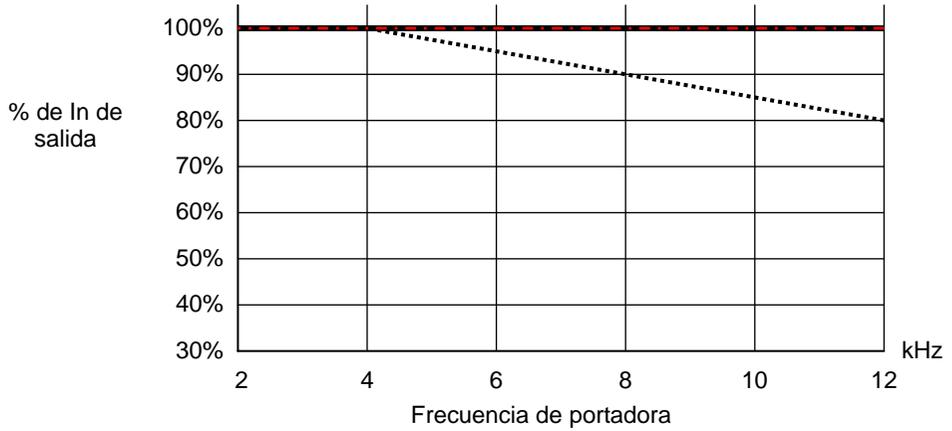
X200-004SFEF/NFU



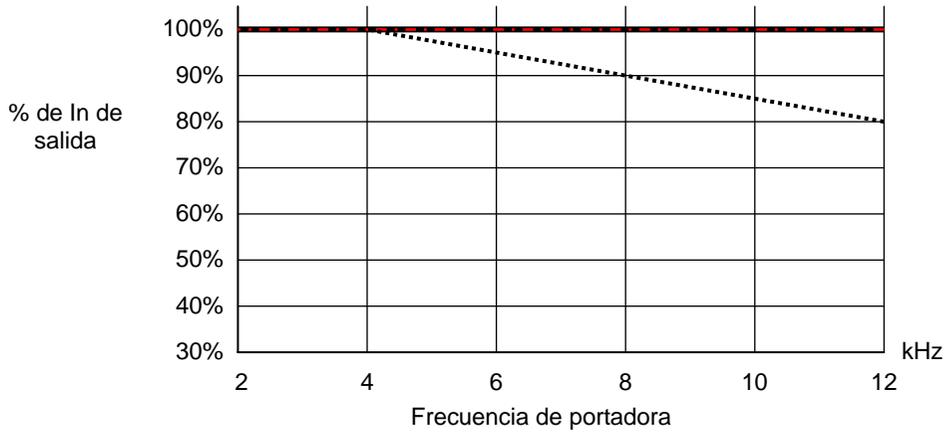
X200-005SFEF



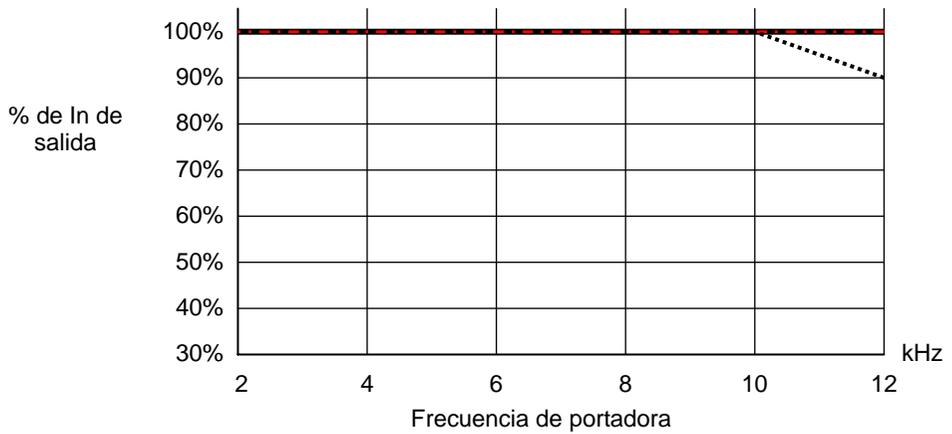
X200-007SFEF/NFU



X200-011SFEF



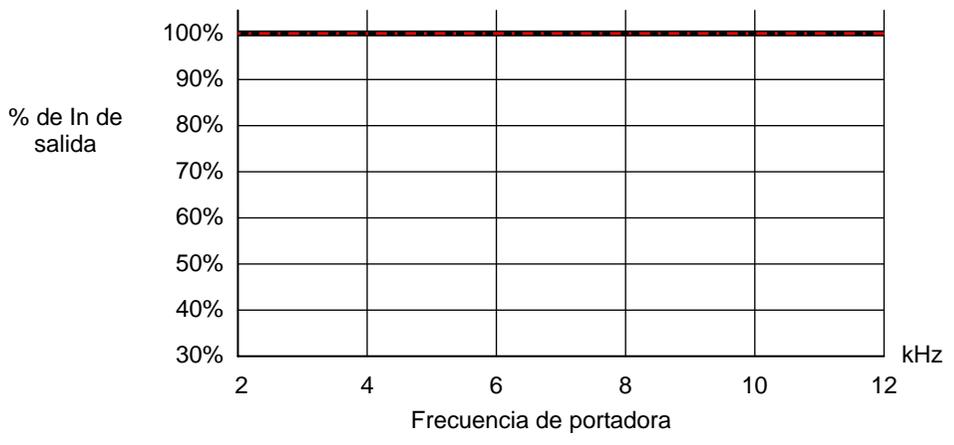
X200-015SFEF/NFU



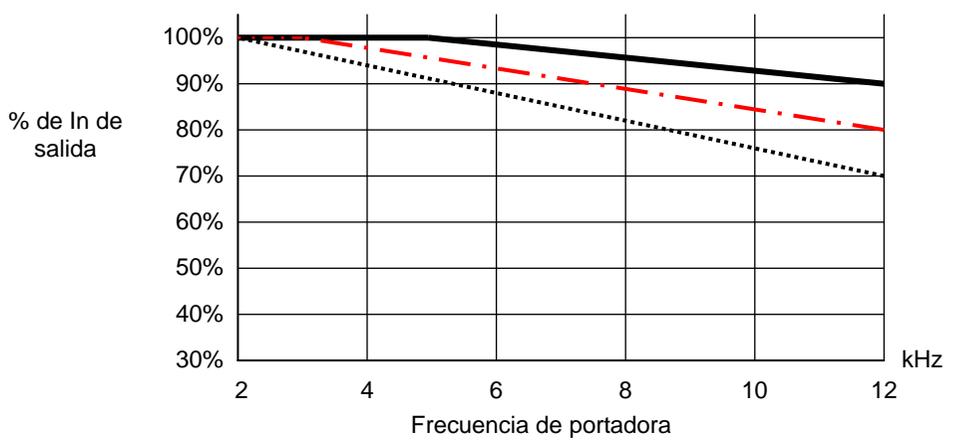
Curvas de degradación (derating), continuación...

Inicio

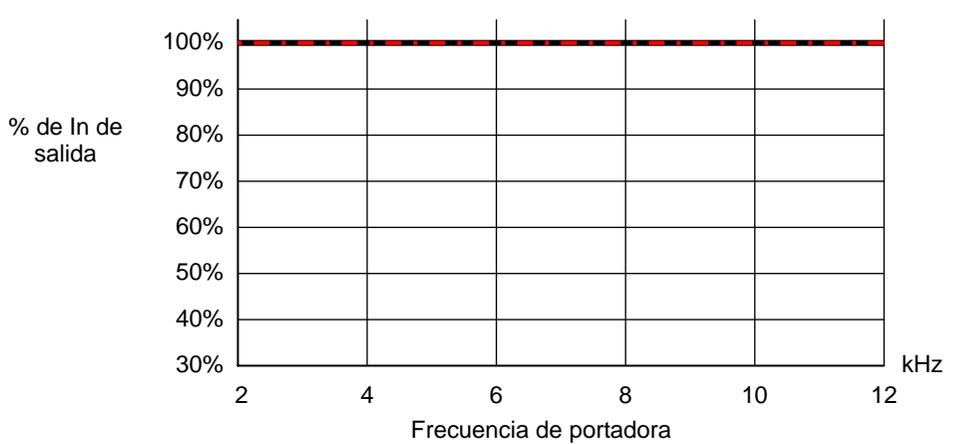
X200-022SFEF/NFU



X200-037LFU

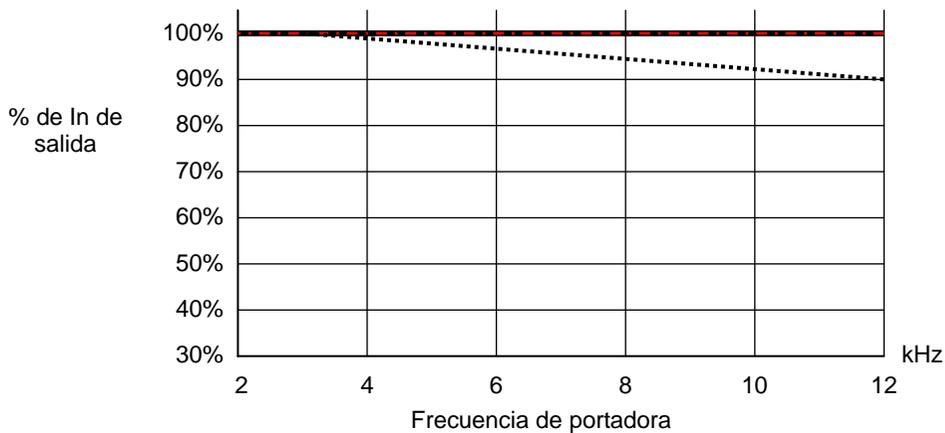


X200-055LFU

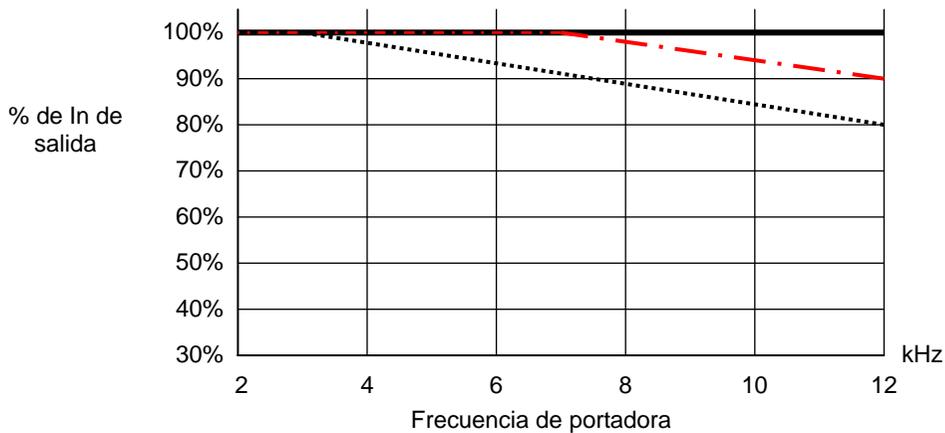


Curvas de degradación (derating), continuación...

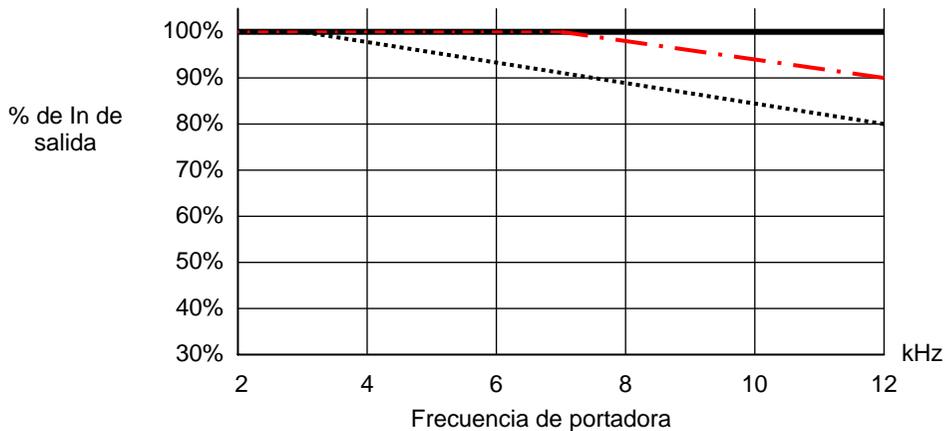
X200-075LFU



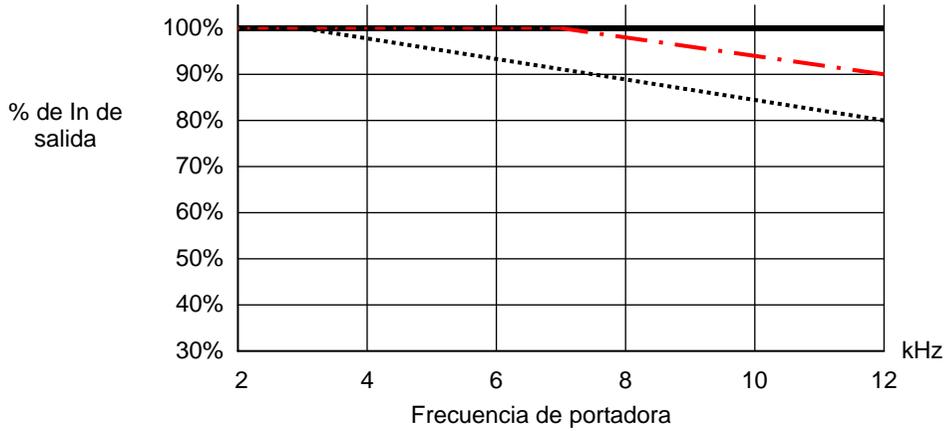
X200-004HFEF/HFU



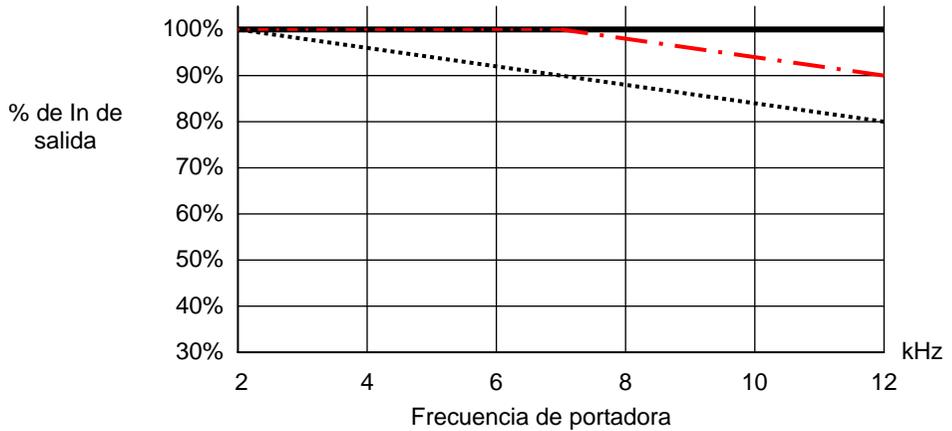
X200-007HFEF/HFU



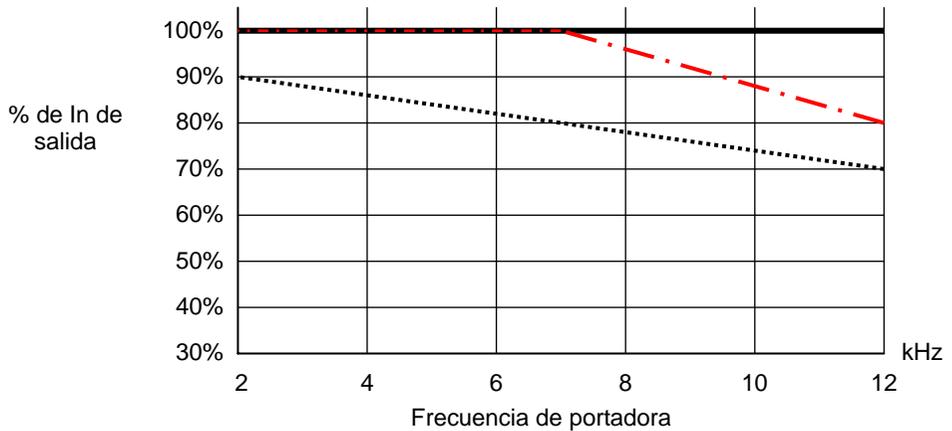
X200-015HFEF/HFU



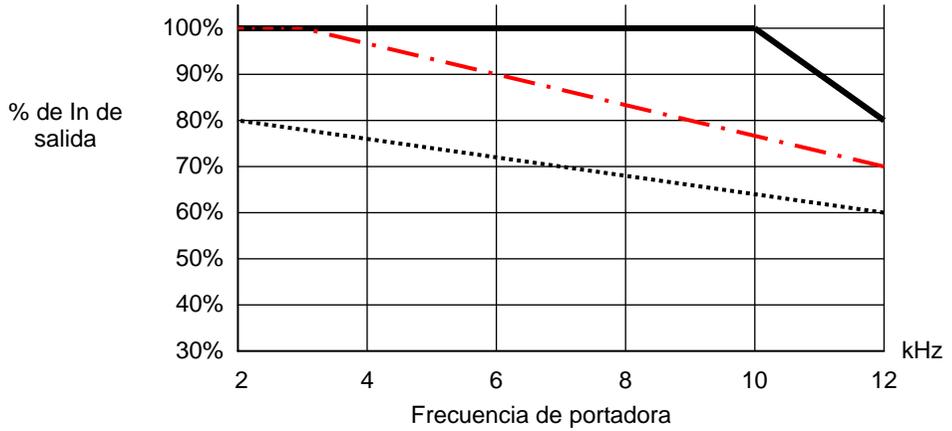
X200-022HFEF/HFU



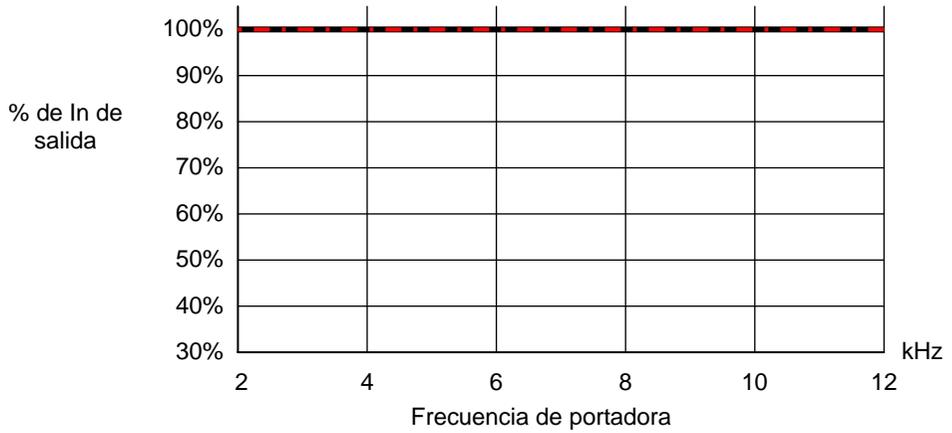
X200-030HFEF



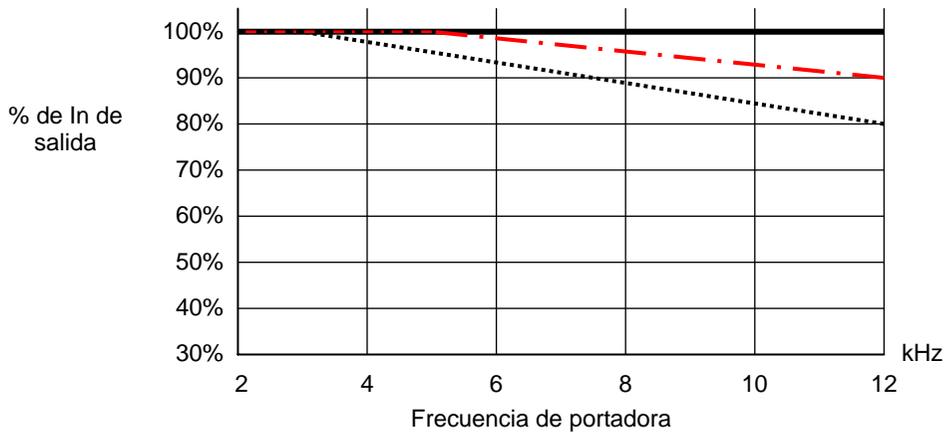
X200-040HFEF/HFU



X200-055HFEF/HFU



X200-075HFEF/HFU



Introducción a Variadores de Frecuencia

El Propósito de Controlar la Velocidad en la Industria

Los inversers Hitachi permiten controlar la velocidad de motores trifásicos a inducción de CA. Usted conecta la alimentación al inverter y el inverter al motor. Muchas aplicaciones se benefician con la regulación de velocidad, en varios aspectos:

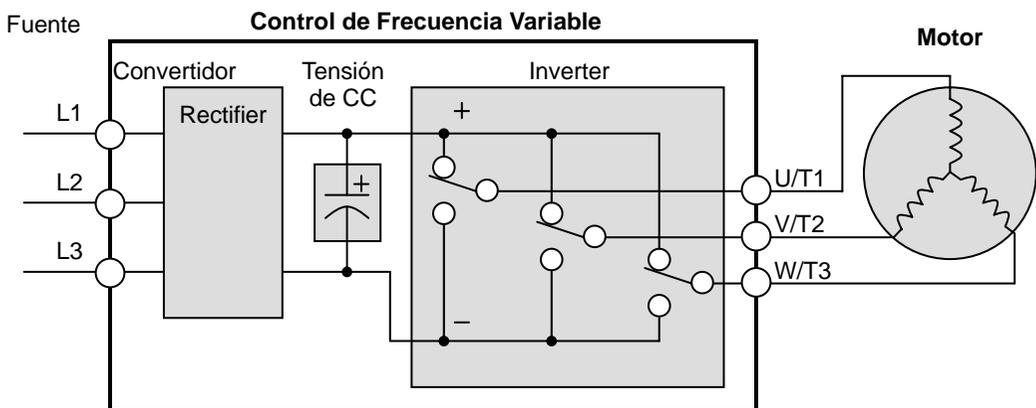
- Ahorro de Energía – HVAC
- Necesidad de coordinar velocidades con procesos adyacentes—textiles e impresión
- Necesidad de controlar la aceleración y desaceleración (torque)
- Cargas sensibles - elevadores, procesadores de comida, actividades farmacéuticas

Qué es un Inverter?

El término *inverter* y *controlador de frecuencia variable* están relacionados y son intercambiables.

Un controlador electrónico para motores de CA puede controlar la velocidad por medio de la *variación de la frecuencia* de alimentación al motor.

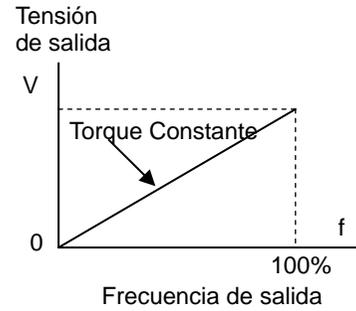
Un inverter, en general, es un dispositivo que convierte CC en CA. La figura debajo, muestra como los controladores de frecuencia variable emplean un inversor interno. El equipo primero convierte CA en CC a través de un puente rectificador, creando una tensión interna de CC. Luego el circuito inversor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



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

Torque y Operación a Relación Tensión/Frecuencia Constante

En el pasado, los controladores variables de frecuencia trabajaban a lazo abierto (escalar) como técnica de control de velocidad. La operación a relación tensión/frecuencia constante, mantiene fija la relación entre la tensión y la frecuencia aplicadas. En estas condiciones, los motores a inducción de CA mantienen constante el torque 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 torque de los motores a inducción de CA con una exactitud sin precedentes.

El X200 utiliza estos dispositivos para realizar los complejos cálculos matemáticos requeridos para alcanzar un comportamiento superior. Se puede elegir, entre las varias curvas de torque, la que más se ajuste a cada aplicación. La curva de *torque constante*, aplica el mismo nivel de torque en todo el rango de frecuencia (velocidad). La curva de *torque variable*, también llamada de *torque reducido*, reduce el torque desarrollados a frecuencias medias. Un ajuste adicional de torque, permite reforzarlo en la parte media baja del rango de frecuencia, tanto para torque constante como para torque reducido. Con la curva de *ajuste libre de torque*, se pueden especificar una serie de datos a fin de lograr la curva más adecuada a la aplicación.

Entrada al Inverter y Alimentación Trifásica

La serie X200 de inverters 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. Algunos inverters de la clase 200V (sufijo SFE) aceptan sólo alimentación monofásica, en tanto los de sufijo NFU monofásica y trifásica y los de sufijo LFU entre 200 y 240 VCA, pero todos los inverters clase 400V requieren alimentación trifásica entre 380 y 480 VCA.



IDEA: Si su aplicación sólo acepta alimentación monofásica, referirse a los inverters X200 de hasta 3HP (Versión Europea con sufijo -SFE); ya que aceptan alimentación monofásica. Nota: los modelos más grandes aceptan (sufijo LFU) aceptan alimentación monofásica con degradación. Contáctese con su distribuidor Hitachi para más información.

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. 2-23).

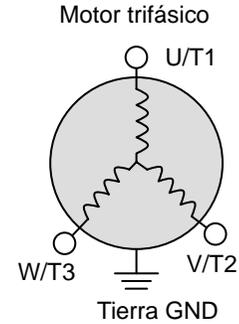
Salida del Inverter al Motor

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 conexión entre el inverter y el motor, (excepto para protección térmica). Por supuesto, dispositivos tales como fusibles, deben ser diseñados para interrumpir la alimentación en caso de mal funcionamiento, según lo requieran las regulaciones locales y las regulaciones de NEC.



Funciones y Parámetros Inteligentes

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



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

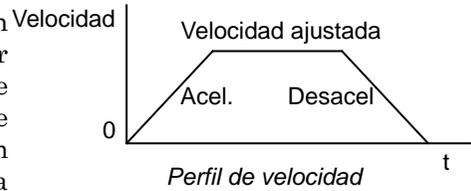
Frenado

En general, el frenado es una fuerza que procura retardar o detener el giro del motor. Por lo tanto, esto está asociado a la desaceleración del motor, pero también se puede presentar cuando la carga hace girar al motor a más velocidad que la propia (sobre velocidad). Si es necesario que el motor y la carga desaceleren más rápidamente que lo que lo harían en forma natural, recomendamos instalar una unidad adicional de frenado regenerativo. Ver [“Introducción” en pág. 5-2](#) y [“Frenado Dinámico” en pág. 5-5](#) para más información sobre las unidades BRD-E2 y BRD-EZ2. La energía generada por el motor en el frenado, es enviada a un resistor a través de la unidad de frenado dinámico para detener la carga. El inverter X200 podría no ser adecuado para cargas que continuamente están produciendo sobre velocidad (contacte a su distribuidor local).

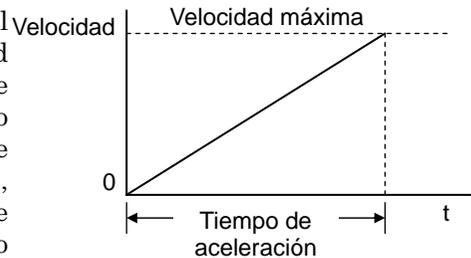
Los parámetros del inverter incluyen tiempos de aceleración y desaceleración que pueden ser ajustados de acuerdo a cada aplicación. Para cada inverter, motor y carga en particular habrá un tiempo de aceleración y desaceleración que más convendrá a cada caso.

Perfiles de Velocidad

El inverter X200 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.

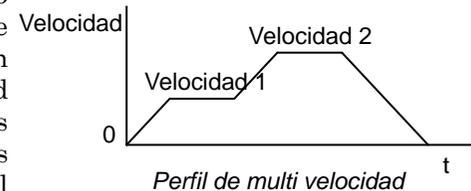


La aceleración y desaceleración especifican el tiempo requerido para pasar de cero a velocidad máxima y viceversa. La pendiente resultante (velocidad sobre tiempo) es la aceleración o desaceleración. Un aumento en la frecuencia de salida se ve en la pendiente de aceleración, mientras que una reducción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



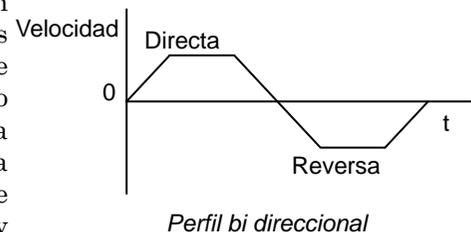
No obstante, la pendiente es constante y corresponde al tiempo de aceleración y desaceleración ajustado. Por ejemplo, si el tiempo de aceleración es de 10 seg., ese será el tiempo que tarde en ir desde 0 Hz a 60 Hz.

El inverter X200 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.



NOTA: El X200 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 que se obtiene al usar un inverter para comandar el motor, comparadas con otras soluciones alternativas?
- R.**Un inverter puede variar la velocidad de un 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 controladores para servo o motores paso a paso.
- P.**A pesar que el X200 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 X200 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 X200 desarrollará pleno torque con el motor girando a sólo 6 Hz (180 RPM). 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.**Puede el inverter ser controlado y monitoreado vía red?
- R.**Sí. El inverter X200 tiene incorporado el protocolo ModBus. Ver [Apéndice B](#) para más información.
- 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. Las especificaciones de cada modelo están en su correspondiente etiqueta. Un inverter clase 200V para Europa (marcado “EU”) tiene diferentes ajustes que un inverter clase 200V para USA.



NOTA: Los inverters clase 200V para Europa se llaman si son monofásicos (-SFE), mientras que los de USA 200V se llaman (-NFU hasta 2.2kW) (-LFU) hasta 3.7kW.

- 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 inverters Hitachi?
- R. **Tipo de Motor** – Debe ser trifásico a inducción de CA. Usar motores con grado de aislación 800V para los inverters clase 200V y 1600V para los inverters 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, incluido temperatura, perfil de operación protección mecánica y método de ventilación.

- P. Cuantos polos deberá tener el motor?
- R. Los inverters Hitachi se pueden configurar para motores de 2, 4, 6, u 8 polos. A mayor número de polos menor velocidad, pero mayor torque.

- 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 X200 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.** Usted 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 Usted. El uso del lazo PID exigirá el empleo de sensores y cableados adicionales de acuerdo a su aplicación.

Montaje e Instalación



En Este Capítulo...	pág.
- Orientación Sobre el Inverter	2
- Descripción Básica del Sistema	7
- Instalación Básica Paso a Paso.....	8
- Test de Arranque.....	24
- Uso del Panel Frontal	26

Orientación Sobre el Inverter

Desembalado e Inspección

Por favor tómese su tiempo para desembalar su nuevo inverter LX00 y siga estos pasos:

1. Verifique que no existan daños ocurridos durante el transporte.
2. Verifique que la caja contenga:
 - a. Un Inverter X200
 - b. Un manual de Instrucción
 - c. Un guía de Referencia Rápida para X200
3. Leer la etiqueta de características del Inverter ubicada a uno de sus lados. Asegurarse que la etiqueta coincida con el producto solicitado.

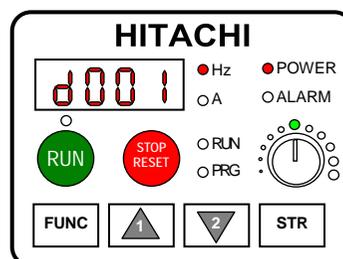
Principales Características Físicas

El inverter serie X200 varía su tamaño de acuerdo a la corriente de salida y al 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 modelos más grandes incluyen un ventilador(es) para mejorar las características de disipación. Los agujeros de montaje están practicados en el disipador. Los modelos pequeños tienen sólo dos agujeros, mientras que los más grandes, cuatro. Usar todos los agujeros de fijación provistos.

No tocar el disipador durante o luego de detener el motor, podría estar muy caliente.

La parte electrónica y el panel frontal están contruidos en el frente del equipo.

Teclado del Inverter - El inverter usa un operador digital como interfase, o teclado. El display de 4 dígitos puede mostrar todos parámetros. Además existen LEDs que indican la unidad relacionada con el valor presentado, Hertz o Amperes. Otros LEDs indican cuando está alimentado, en Modo Run/Stop o en Modo Programación/Monitor. Además cuenta con teclas a membrana para Run y Stop/Reset y un potenciómetro para la velocidad del motor. Las teclas FUNC, 1 y 2 permiten navegar por el operador y acceder a los parámetros y funciones. La tecla Store graba los datos cargados.



Cubierta Frontal



ALTA TENSION: Peligro de shock eléctrico. Desconectar la alimentación antes de trabajar sobre este equipo. Esperar cinco (5) minutos antes de sacar la cubierta.

Retiro de la Cubierta Frontal – La cubierta frontal está fijada por medio de un tornillo y dos pares de lengüetas. Las lengüetas son mostradas en la foto, es un buen momento para familiarizarse con su ubicación *antes* de intentar quitarla. La figura debajo presenta una cubierta típica en posición invertida para mostrar las lengüetas. Las dos lengüetas de los laterales son las que se necesitan presionar para quitar la cubierta. Las dos lengüetas superiores son para ubicación de la cubierta en el aparato.



NOTA: Tener cuidado al quitar la cobertura del conector de comunicación (indicado como A en la figura). Luego de quitar el conector, pueden quedar algunas rebabas. Quitarlas con cuidado de ser necesario.

Las figuras debajo muestran el procedimiento para quitar la cubierta. Primero, quitar el tornillo, presionar las lengüetas y levantar la cubierta. **NO** forzar la apertura de la cubierta, es posible que se dañen las lengüetas.

1. Quitar el tornillo

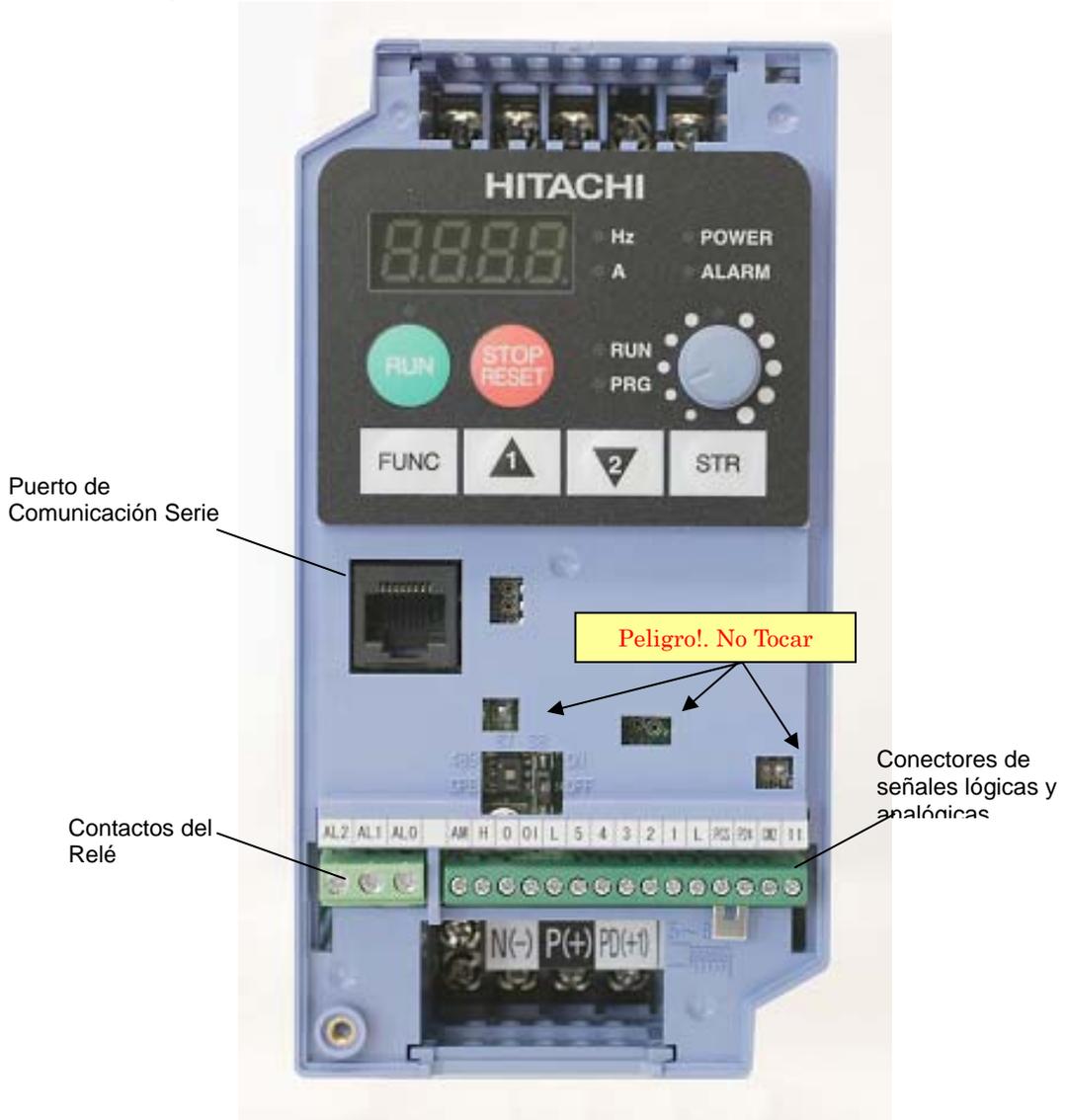


2. Levantar la cubierta, parte inferior



Introducción al Conector Lógico

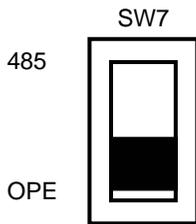
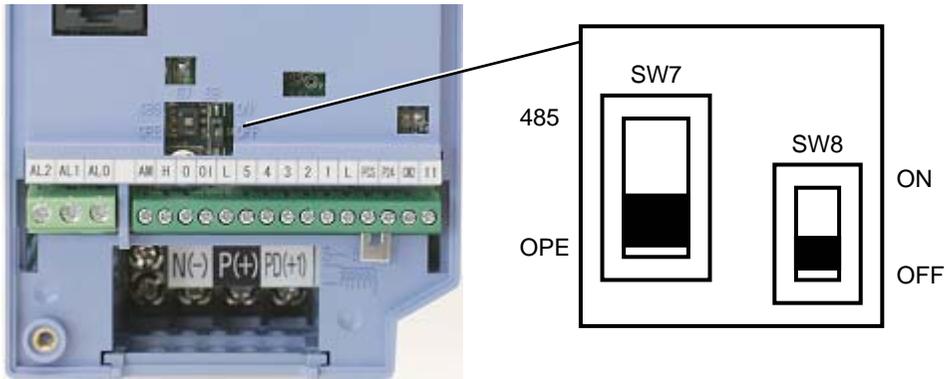
Luego de quitar la cubierta frontal, tomarse un momento para familiarizarse con el conector (presentado en la figura abajo).



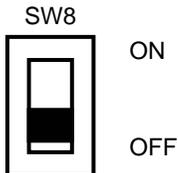
ALTA TENSION: Peligro de shock eléctrico. Nunca tocar los conductores expuestos de la placa PCB mientras la unidad esté energizada. También, debe quitarse la alimentación antes de cambiar la posición de los Micro Contactos.

Introducción a los Micro Contactos (DIP Switch)

El inverter tiene micro contactos internos (DIP switches), ubicados cerca de la mitad de los conectores lógicos según se ve abajo. Esta sección presenta una introducción a ellos. En los siguientes capítulos se habla con más detalles de su operación.

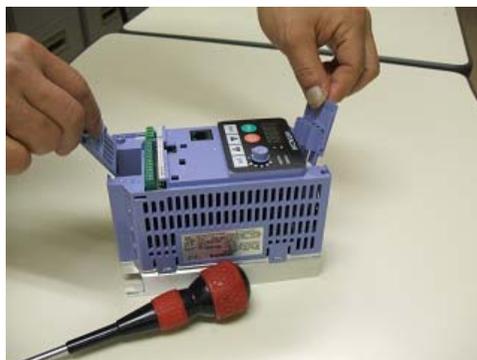


El micro contacto 485/OPE (RS485/Operador) configura el inverter para trabajar con el puerto serie RJ45. Se puede comandar el inverter a través del panel integrado OPE-SR mini conectado vía cable al puerto serie. En este caso, el contactor SW7 deberá estar ajustado como OPE (ajuste por defecto). El puerto está configurado como RS422. El control del inverter vía red de comunicación ModBus requiere el ajuste como “485”. Ver [“Conexión del Inverter a ModBus”](#) en [pág. B-3](#) para más detalles.



El micro contacto SW8 controla la señal de parada de emergencia. Pasando el contacto a ON habilitará al inverter a recibir una señal de parada de emergencia dedicada cargada en el terminal (#3). El inverter cortará su salida por medio del hardware (ignorando el microprocesador interno en ejecución del programa normal) cuando la señal se aplique al terminal mencionado. Adicionalmente, el terminal inteligente de entrada cambiará automáticamente cuando el SW8 pase a ON. Ver [“Parada de Emergencia”](#) en [pág. 4-32](#) para más detalles.

Acceso al Cableado de Potencia - Primero, asegúrese que el equipo no está conectado a fuente alguna de tensión. Si ha estado conectado, esperar 5 minutos luego de quitada la alimentación y verificar que el LED indicador se haya apagado antes de proceder. Luego de quitar la cubierta frontal, se pueden retirar hacia arriba las dos protecciones que cubren la acometida de la alimentación y la salida al motor, según se ve a la derecha. La superior es para la alimentación y la inferior es para el motor.



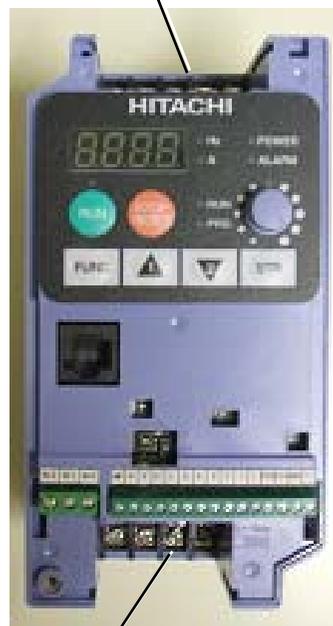
Notar que para los cuatro cables existen alojamientos en la partición. Esto ayudará a mantener separados los cables de potencia del motor (izquierda) de los de señales lógicas y analógicas (derecha).

Al quitar la partición se verá como sujetar los cables durante la instalación. Luego de terminar el trabajo, asegúrese de reposicionar la partición. Nunca operar sin la partición o sin la cubierta frontal.

La alimentación de potencia, se conecta a los terminales superiores del inverter y las tres fases de alimentación al motor a la fila inferior de los terminales de abajo del inverter. Los terminales de la fila superior se usan para conectar la unidad de frenado o el Choque de CC opcional.

La siguiente sección de este capítulo describe el diseño del sistema y lo guiará paso a paso a través de la instalación. Luego de la sección de cableado, este capítulo lo guiará sobre como usar el panel frontal a fin de acceder a las funciones y parámetros.

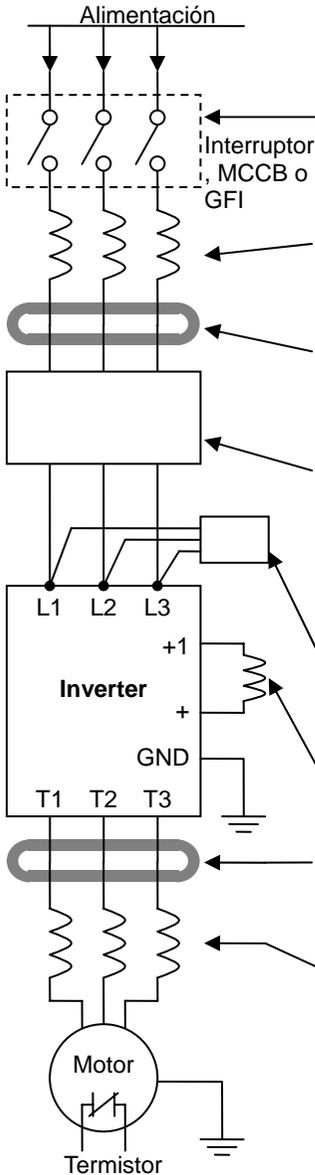
Terminales de Alimentación



Terminales de Conexión al Motor y de conexión a opcionales, tales como (Choque de CC, Unidad de Frenado)

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 Usted 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.
Reactor CA, lado entrada	Este elemento es suficiente para suprimir el contenido armónico en las líneas mejorando el factor de potencia. ADVERTENCIA: Algunas aplicaciones <i>deben</i> usar un reactor CA a la entrada para prevenir daños al inverter. Ver Advertencia en la próxima página.
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 aplicaciones CE, ver Apéndice D)	Reduce el ruido inducido en los cables de alimentación al inverter. Se conecta del lado de la entrada (primario). La versión EU (con el sufijo -FEF tiene el filtro EMC integrado, de categoría C1 para la clase 200V y categoría C2 para la clase 400V.
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.
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).
Reactor de CA, lado salida	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 10m.
Filtro LCR	Filtro de onda sinusoidal a la salida.

Montaje e Instalación



NOTA: Notar que algunos componentes son requeridos según las regulaciones de distintas agencias (ver Capítulo 5 y Apéndice D).

ADVERTENCIA: En los casos mencionados abajo, que involucran un inverter de propósitos generales, un pico alto de corriente puede venir de la fuente y en algunos casos puede destruir 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 instalado debe ser altamente confiable, se 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.

Instalación Básica Paso a Paso

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

Paso	Actividad	Pág.
1	Elegir el lugar de montaje en función de las indicaciones dadas en Advertencias y Precauciones. Ver NOTA debajo.	2-9
2	Controlar que el lugar de montaje tenga adecuada ventilación.	2-10
3	Cubrir las entradas de ventilación del inverter para prevenir el ingreso de restos del montaje.	2-10
4	Controlar las dimensiones del inverter y sus agujeros de fijación.	2-11
5	Seguir las indicaciones dadas en los ítems Precauciones, Advertencias, calibres de fusibles, secciones de cables y torques de apriete antes de cablear el inverter.	2-19
6	Conectar los cables de alimentación al inverter del lado de la entrada.	2-20
7	Conectar los cables de alimentación al motor del lado de la salida.	2-23
8	Descubrir la ventilación del inverter, tapadas en el paso 3.	2-24
9	Llevar a cabo el Test de Arranque. (Este paso incluye varios sub-pasos.)	2-24
10	Observar y controlar la instalación.	2-35



NOTA: Si la instalación es en algún país de Europa, estudiar la guía EMC dada en el [Apéndice D](#).

Elección del Lugar de Montaje

 **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 re trabajos, daños al equipo o lesiones personales.



PRECAUCION: Instalar la unidad sobre una placa resistente al calor o a la flama, como ser una placa de acero. De otra forma, hay 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.



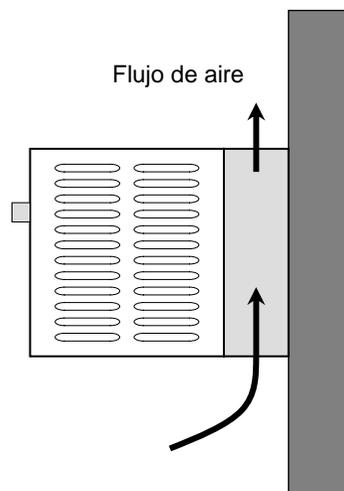
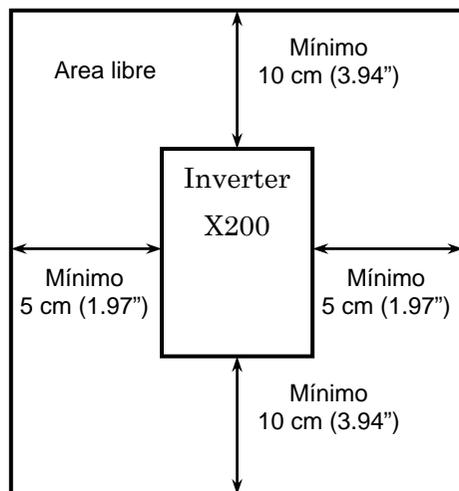
PRECAUCION: Asegurarse de no instalar u operar un inverter dañado o que le falten partes. De otra forma, pueden causarse lesiones al personal.



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.

Asegure una Adecuada Ventilación

- Paso 2:** Resumiendo 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.

Evitar el Ingreso de Restos al Inverter

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

Por favor observar la siguiente lista mientras se procede a montar el inverter:

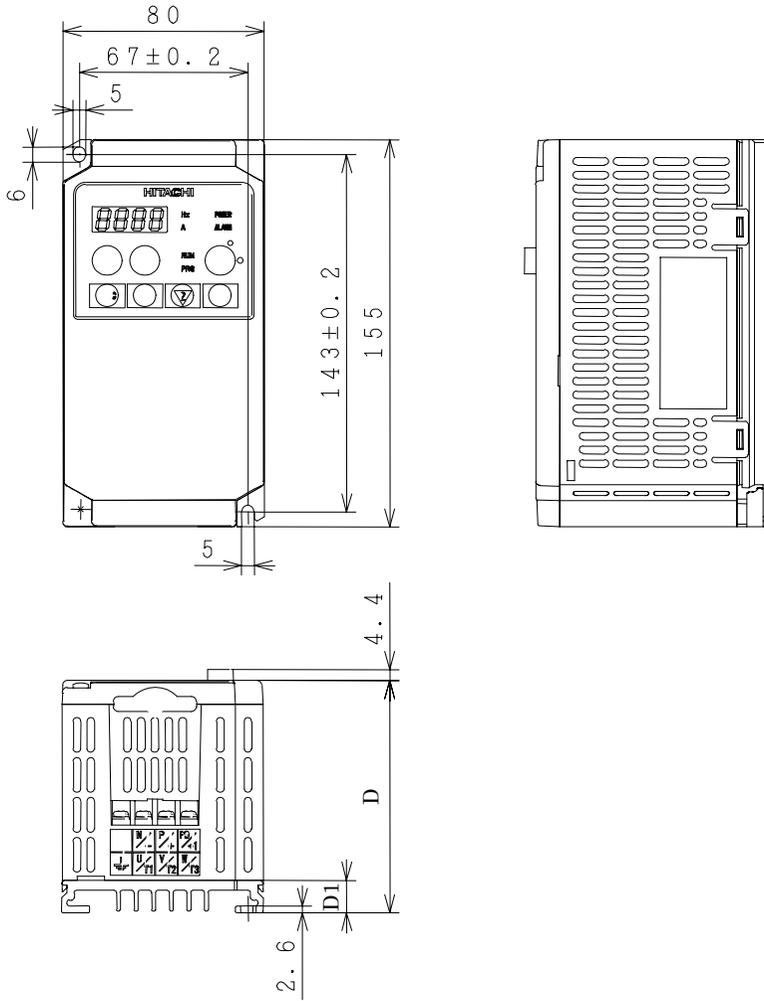
1. La temperatura ambiente deberá estar dentro del rango de -10 a 40°C .
2. Mantener cualquier otro equipo generador de calor lo más lejos posible del inverter.
3. Cuando se instala un inverter dentro de un gabinete, mantener las distancias alrededor del equipo y verificar que la temperatura ambiente en el interior esté dentro de los límites especificados con el gabinete cerrado.
4. No quitar la cubierta frontal en ningún momento durante la operación.



Dimensiones del Inverter

4 Paso 4: Ubicar el dibujo aplicable a su inverter en las páginas siguientes. Las dimensiones están dadas en milímetros (pulgadas).

X200-002SFEF, -004SFEF, -002NFU, -004NFU



Montaje e
Instalación

D [mm]	D1 [mm]	Aplicable a los modelos
93	13	-002NFU, -002SFEF
107	27	-004NFU, -004SFEF



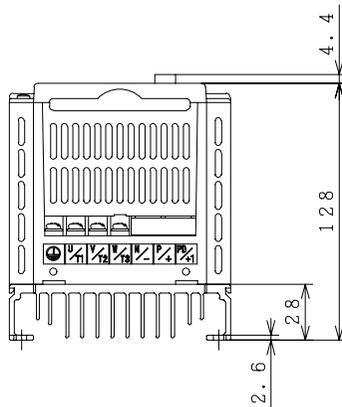
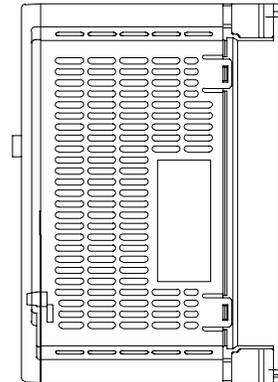
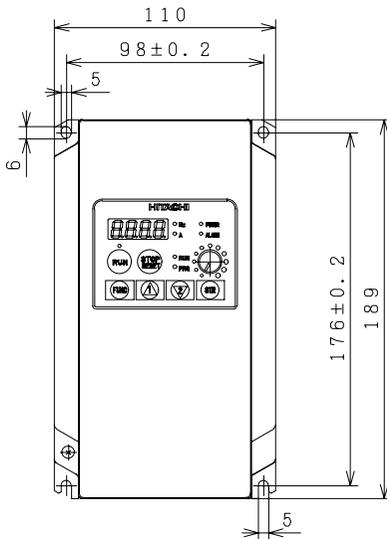
NOTA: Algunos inversers requieren dos agujeros de fijación mientras que otros cuatro. Usar arandelas de bloqueo u otros elementos que aseguren que los tornillos no se aflojarán debido a la vibración.



PRECAUCION: La asignación de los terminales de potencia es diferente comparada con los viejos modelos de las series L100, L200, etc. Prestar atención en la instalación y conexionado.

Dibujos dimensionales, continuación...

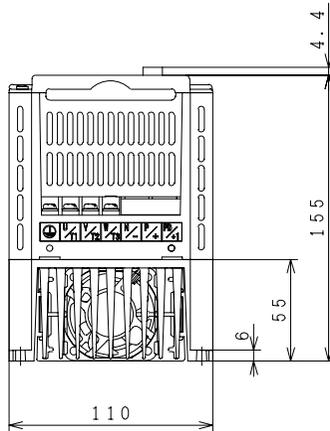
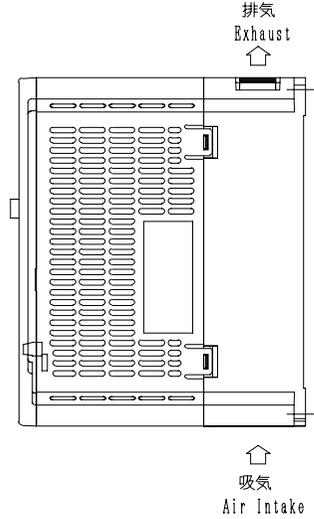
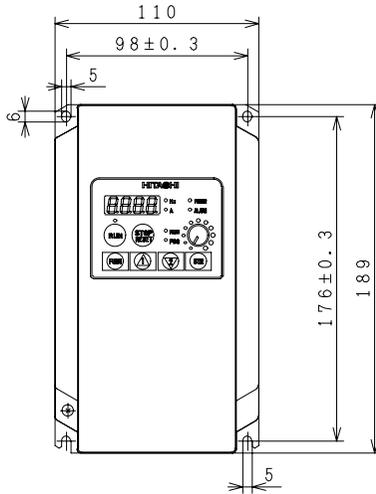
X200-005SFEF, 007SFEF, -007NFU

Montaje
Instalación

PRECAUCION: La asignación de los terminales de potencia es diferente comparada con los viejos modelos de las series L100, L200, etc. Prestar atención en la instalación y conexionado.

Dibujos dimensionales, continuación...

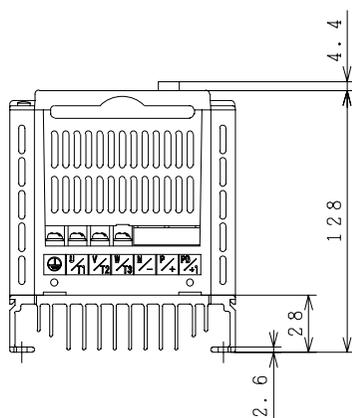
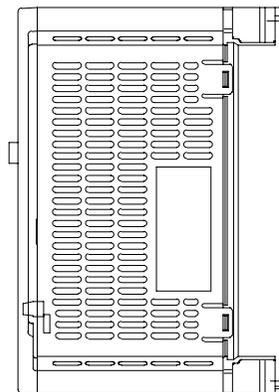
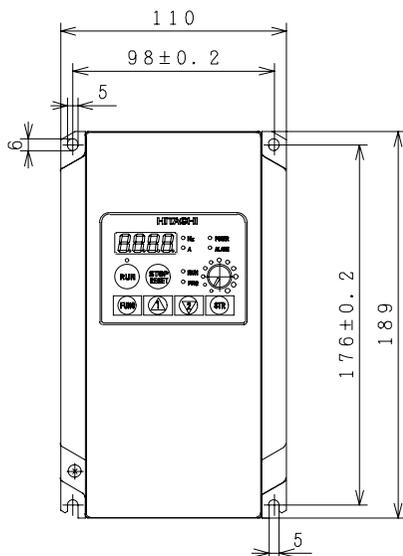
X200-011SFEF ~ 022SFEF, -015NFU ~ 022NFU, -037LFU



PRECAUCION: La asignación de los terminales de potencia es diferente comparada con los viejos modelos de las series L100, L200, etc. Prestar atención en la instalación y conexionado.

Dibujos dimensionales, continuación...

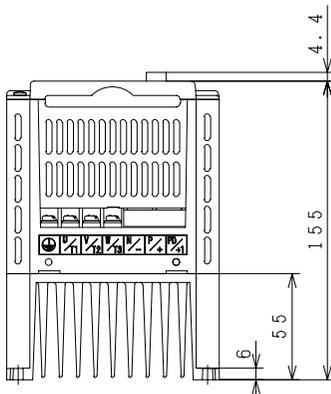
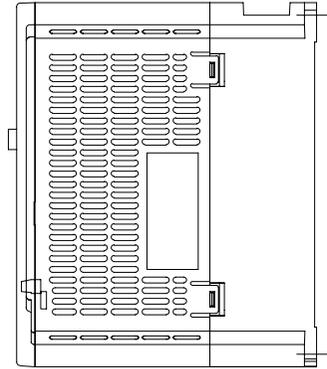
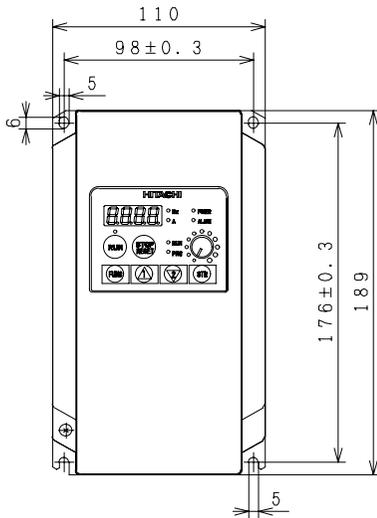
X200-004HFEF, -004HFU

Montaje e
Instalación

PRECAUCION: La asignación de los terminales de potencia es diferente comparada con los viejos modelos de las series L100, L200, etc. Prestar atención en la instalación y conexionado.

Dibujos dimensionales, continuación...

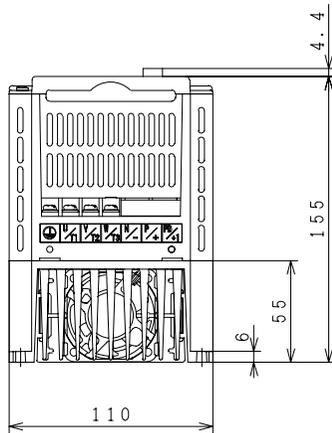
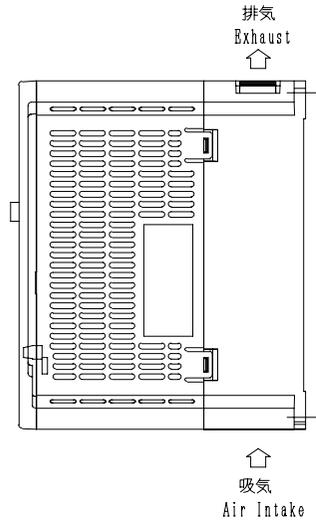
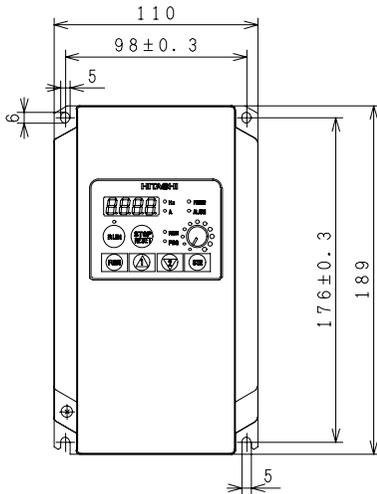
X200-007HFEF, -007HFU



PRECAUCION: La asignación de los terminales de potencia es diferente comparada con los viejos modelos de las series L100, L200, etc. Prestar atención en la instalación y conexionado.

Dibujos dimensionales, continuación...

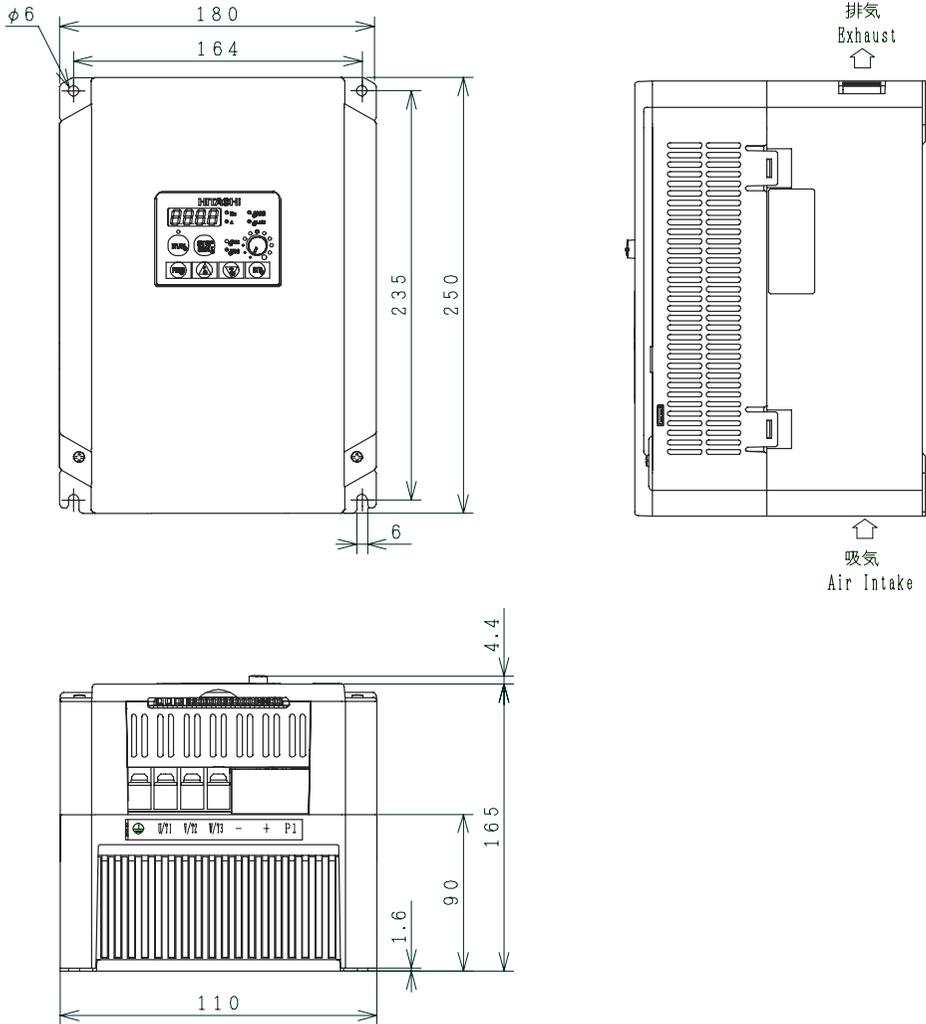
X200-015HFEF ~ 040HFEF, -015HFU ~ 040HFU

Montaje
Instalación

PRECAUCION: La asignación de los terminales de potencia es diferente comparada con los viejos modelos de las series L100, L200, etc. Prestar atención en la instalación y conexionado.

Dibujos dimensionales, continuación...

X200-055LFU, -075LFU, -055HFU, -075HFU, -055HFEF, -075HFEF



PRECAUCION: La asignación de los terminales de potencia es diferente comparada con los viejos modelos de las series L100, L200, etc. Prestar atención en la instalación y conexionado.

Preparación para el Cableado

 **Paso 5:** Es muy importante seguir cuidadosamente los pasos del cableado. Antes de proceder, por favor estudie los mensajes de precaución y advertencia dados abajo.



ADVERTENCIA: “USAR sólo cables de Cu 60/75°C” o equivalente.



ADVERTENCIA: “Equipo del Tipo Abierto.”



ADVERTENCIA: “Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces de desarrollar más de 5,000 amperes simétricos eficaces, máximo 240V”. Para modelos con sufijo S, N o L.



ADVERTENCIA: “Aptos para usar en circuitos que no sean capaces de desarrollar más de 5,000 amperes simétricos eficaces, máximo 480V”. Para los modelos con sufijo H.



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



ALTA TENSION: Los trabajos deberán ser hechos sólo por personal calificado. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico y/o fuego.



ALTA TENSION: Implementar el cableado luego de verificar que la alimentación ha sido cortada. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico y/o fuego.



ALTA TENSION: No conectar cables al inverter ni operarlo de otra forma que no sea la indicada en este manual. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico y/o daños al personal.

Determinación de Cables y Calibre de Fusibles

La corriente máxima del motor de la aplicación determina el tamaño de cable a utilizar. La tabla siguiente da las secciones de cables a usar de acuerdo a AWG. La columna "Línea" se refiere a la alimentación del inverter, los cables al motor, la conexión a tierra. Los otros componentes se muestran en "Descripción Básica del Sistema" en [pág. 2-7](#). La columna "Señales" se aplica a cualquier cable conectado a los 2 conectores verdes ubicados dentro del panel de control, visibles al abrir la puerta.

Motor		Modelo de Inverter	Cables		Equipamiento Aplicable
kW	HP		Línea	Señales	Fusible (UL, clase J, 600V)
0.2	1/4	X200-002SFEEF/NFU	AWG14 / 2.1mm ²	18 a 28 AWG / 0.14 a 0.75 mm ² enmallado (ver Nota 4)	10A
0.4	1/2	X200-004SFEEF/NFU			10A
0.55	3/4	X200-005SFEEF			10A
0.75	1	X200-007SFEEF/NFU			15A
1.1	1 1/2	X200-011SFEEF	AWG10 / 5.3mm ²		15A
1.5	2	X200-015SFEEF/NFU			20A
2.2	3	X200-022SFEEF/NFU			30A
3.7	5	X200-037LFU	AWG12 / 3.3mm ²		30A
5.5	7 1/2	X200-055LFU	AWG10 / 5.3mm ²		40A
7.5	10	X200-075LFU	AWG8 / 8.4mm ²		50A
0.4	1/2	X200-004HFEEF/HFU	AWG16 / 1.3mm ²	3A	
0.75	1	X200-007HFEEF/HFU		6A	
1.5	2	X200-015HFEEF/HFU		10A	
2.2	3	X200-022HFEEF/HFU	AWG14 / 2.1mm ² (sólo 60°C)	15A	
3.0	4	X200-030HFEEF		20A	
4.0	5	X200-040HFEEF/HFU		25A	
5.5	7 1/2	X200-055HFEEF/HFU	AWG12 / 3.3mm ²		
7.5	10	X200-075HFEEF/HFU	(sólo 60°C)		

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 66 ft. (20m).

Nota 4: Usar cable 18 AWG / 0.75 mm² para la señal de alarma ([AL0], [AL1], [AL2] en los terminales mencionados).

Dimensiones de Terminales y Torques de Apriete

Se listan abajo las dimensiones de los tornillos empleados en los X200. Esta información es adecuada para determinar los conectores a emplear.



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

Conector	Número de Tornillos Usados	Modelos 002S ~ 004S, 002N ~ 004N		Modelos 007S ~ 022S, 007N ~ 022N, 037L, 004H ~ 040H			
		Diámetro del Tornillo	Ancho (mm)	Diámetro del Tornillo	Ancho (mm)		
Term. de potencia (Arriba)	5	M3.5	7.1	M4	9.2		
Term. de potencia (Abajo)	8(dual en fila)	M3.5	7.1	-	-		
	7	-	-	M4	9.2		
Control	15	M2	-	M2	-		
Alarma	3	M3	-	M3	-		

Usar los torques recomendados abajo para asegurar un correcto apriete de tornillo.

Tornillo	Torque de apriete	Tornillo	Torque de apriete	Tornillo	Torque de apriete
M2	0.2N•m (máx. 0.25 N•m)	M3.5	0.8N•m (máx. 0.9 N•m)	M5	2.0N•m (máx. 2.2 N•m)
M3	0.5N•m (máx. 0.6 N•m)	M4	1.2N•m (máx. 1.3 N•m)	-	-

Conexión del Inverter a la Alimentación



Paso 6: En este paso, Usted conectará los cables a la entrada del inverter. Primero, se debe determinar si su modelo de inverter requiere alimentación monofásica o trifásica. Todos los modelos tienen los mismos terminales [R/L1], [S/L2], y [T/L3]. **Por lo tanto, Usted debe referirse a la etiqueta de especificaciones (al costado del inverter) para verificar el tipo de alimentación! Para inverters que acepten alimentación monofásica, se recuerda no conectar el terminal [S/L2].**

En el ejemplo se muestra un inverter X200 de alimentación monofásica (izquierda) y uno trifásico (derecha). Notar que se están usando terminales cerrados por seguridad.



Entrada monofásica (modelos -SFEF y -NFU)



Entrada trifásica (modelos -NFU, -HFEF, -HFU)

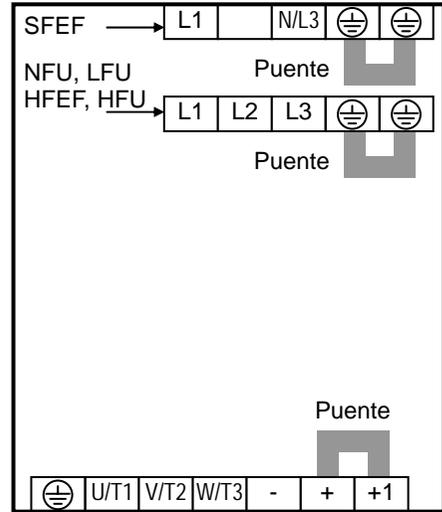
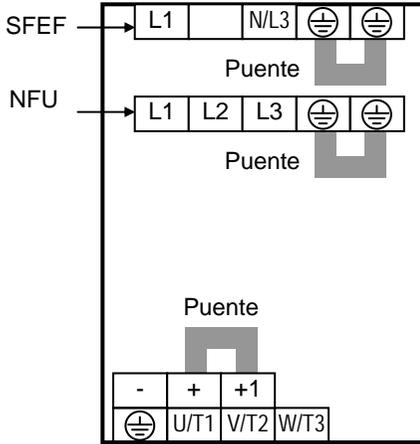


PRECAUCION: La asignación de los terminales de potencia es diferente comparada con los viejos modelos de las series L100, L200, etc. Prestar atención en la instalación y conexionado.

Por favor usar la disposición de terminales dada abajo para cada modelo de inverter.

Inverters **X200-002SFEF ~ 004SFEF,**
X200-002NFU ~ 004NFU

X200-005SFEF ~ 022SFEF,
X200-007NFU ~ 022NFU, 037LFU
X200-004HFEF ~ 040HFEF
X200-004HFU ~ 040HFU



PRECAUCION: La asignación de los terminales de potencia es diferente comparada con los viejos modelos de las series L100, L200, etc. Prestar atención en la instalación y conexonado.



NOTA: Un inverter alimentado por un generador portátil, puede recibir una onda distorsionada sobre calentando el generador. En general, la capacidad del generador debería ser superior a cinco veces la capacidad del inverter (kVA).



PRECAUCION: Asegurarse que la tensión de entrada del inverter sea la correcta:

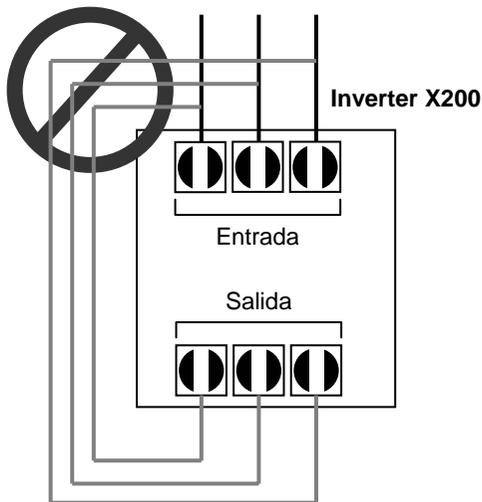
- Monofásica 200 a 240 V 50/60 Hz (0.2kW~2.2kW) para los modelos SFEF
- Monofásica/trifásica 200 a 240 V 50/60 Hz (0.2kW~2.2kW) para los modelos NFU
- Trifásica 200 a 240 V 50/60 Hz (3.7kW~7.5kW) para los modelos LFU
- Trifásica 380 a 480 V 50/60Hz (0.4kW~7.5kW) para los modelos HFEF y HFU



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



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



PRECAUCION: Notas relativas al uso de un interruptor diferencial conectado a los terminales de entrada: Los inversers de frecuencia variable con filtro integrados CE 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 se pueden 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
- 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 de alimentación al inverter. De otra forma, existe peligro de fuego.



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

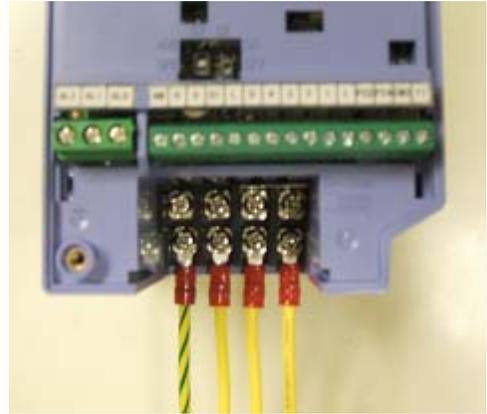
Cableado entre el Inverter y el Motor

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 1600V para incrementar la vida del motor.
- Para motores comunes usar un reactor de CA a la salida si la distancia entre el inverter y el motor es mayor a 10 metros.

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).

- Verificar la integridad mecánica de cada conector y terminal de conexión.
- Reubicar la cubierta de protección de conexiones.



PRECAUCION: La asignación de los terminales de potencia es diferente comparada con los viejos modelos de las series L100, L200, etc. Prestar atención en la instalación y conexionado.

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

Destapar las Ventilaciones del Inverter

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



ADVERTENCIA: Asegurarse que la alimentación esté cortada. Si el inverter ha sido alimentado, esperar el menos cinco minutos antes de proceder.



Test de Arranque

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:

- Usted ha seguido hasta aquí todos los pasos recomendados en este capítulo.
- El inverter es nuevo y está adecuadamente montado sobre una superficie vertical 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 digital 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 general del inverter para desconectarlo en caso de ser necesario. No obstante, no corte la alimentación del inverter durante la operación, a menos que sea una emergencia.
3. Poner el potenciómetro al mínimo (todo en sentido contrario a las agujas del reloj).



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



PRECAUCION: A través del inverter, la velocidad del motor 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 daños al equipo y/o lesiones al personal.



PRECAUCION: Si se va a operar el motor a velocidades mayores a las que por defecto trae el inverter (50Hz/60Hz), verificar con el fabricante de aquel y de la máquina la posibilidad de hacerlo. Sólo operar a velocidades mayores con la aprobación de ellos.. De otra forma, hay peligro de dañar el equipo y provocar lesiones.



PRECAUCION: Controlar lo siguiente, antes y durante el Test de Arranque. De otra forma, hay peligro de dañar el equipo.

- Está conectada la barra de conexión entre [+1] y [+] en los terminales? NO alimentar u operar el equipo si este puente no está conectado.
- Está girando el motor en la dirección correcta?
- Ha disparado el inverter en la aceleración o desaceleración?
- Las rpm y la frecuencia leída son las esperadas?
- Hubo alguna vibración o ruido anormal durante la prueba?

Energizado del 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 la leyenda **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.

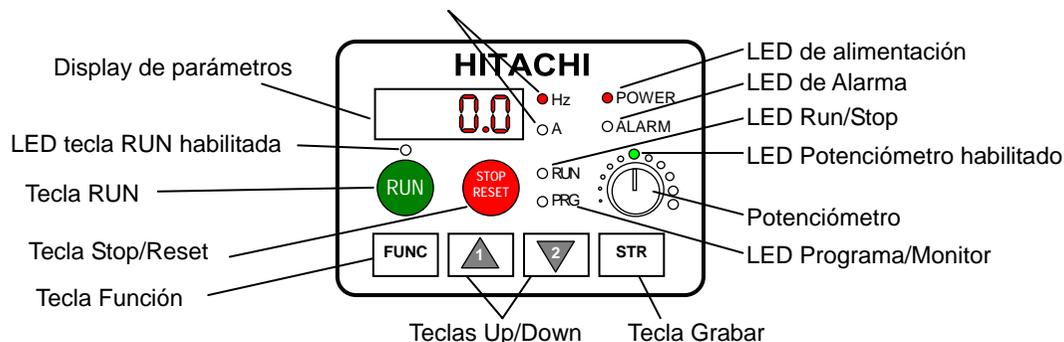


NOTA: Si el inverter ha sido previamente energizado o programado, los LEDs podrían mostrar otras indicaciones a las anteriormente mencionadas. Si es necesario inicializar el equipo a los parámetros por defecto. Ver [“Retorno a los Ajustes por Defecto”](#) en pág. 6-8.

Uso del Panel Frontal

Por favor, tómese unos momentos para familiarizarse con la distribución del teclado mostrado en la figura abajo. El display se usa tanto para programar los parámetros del inverter como para monitorearlos durante la operación.

LEDs de unidades (Hertz / Amperes)

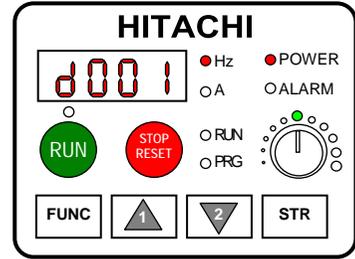


Teclas y Leyendas Indicadoras

- **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 en OFF (Modo Stop).
- **LED Programa/Monitor** – Este LED está en ON cuando el inverter está listo para editar parámetros (Modo Programa). Está en OFF cuando los parámetros del display están monitoreando datos (Modo Monitor).
- **LED Tecla Run Habilitada** – Está en ON cuando el inverter está listo para responder a la tecla Run y en OFF cuando la tecla Run está deshabilitada.
- **Tecla Run** – Presionar esta tecla para arrancar el motor (el LED de tecla Run Habilitada debe estar en ON primero). El parámetro F004, determinará el sentido de giro, o sea si la tecla Run se comporta como comando de directa o reversa.
- **Tecla Stop/Reset** – Presionar esta tecla para detener el motor si estaba en marcha (usa el tiempo de desaceleración). Esta tecla también cancelará la alarma, si estaba presente.
- **Potenciómetro** – Permite la selección de la velocidad del motor si estaba previamente habilitado.
- **LED de Potenciómetro Habilitado** – ON cuando el potenciómetro está habilitado para ajustar la velocidad.
- **Display** – De 4-dígitos, 7-segmentos, para parámetros y funciones.
- **LEDs de Unidades Hertz/Amperes** – Uno de estos LEDs estará en ON indicando la unidad asociada al parámetro del display presentado.
- **LED de Alimentación** – Estará en ON cuando el inverter está alimentado.
- **LED de Alarma** – En ON cuando el inverter disparó (relé de alarma cerrado).
- **Tecla Función** – Esta tecla se usa para navegar a través del listado de parámetros y funciones, tanto para el ajuste como para el monitoreo.
- **Teclas Up/Down** – Usa estas teclas para moverse por el listado de parámetros y funciones y para incrementar y decrementar valores.
- **Tecla Store** – En el Modo Programa y una vez editados valores, se debe presionar esta tecla para su grabación en la EEPROM.

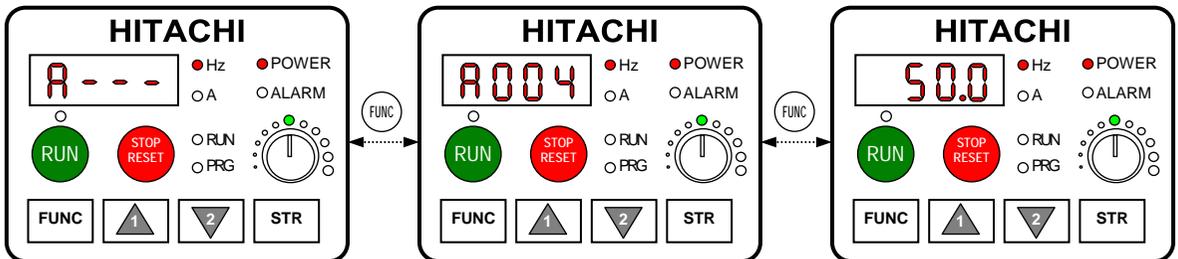
Teclas, Modos y Parámetros

El propósito del teclado es proporcionar el camino para cambiar modos y parámetros. El término *función* se aplica a ambos modos: monitoreo y parámetros. Son todos accesibles a través de los *códigos de función*, primariamente de 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	PRG LED Indicador
“D”	Funciones de Monitoreo	Monitor	○
“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”	Funciones “DeviceNet”	Programa	●
“E”	Códigos de Error	-	-

Por ejemplo, la función “A004” es el ajuste de la *frecuencia máxima* para el motor, típicamente 50 Hz o 60 Hz. 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, en “A004”, usar las teclas (▲ o ▼) 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 este manual (por uniformidad con “A” a “F”).

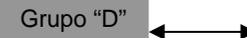
El inverter automáticamente conmuta al Modo Monitor al acceder al Grupo de funciones “D”. Cambia al Modo Programa cuando se accede a cualquier otro grupo, ya que todos ellos editan parámetros. Los código de Error están en el grupo “E” y se presentan ante un evento de disparo. El grupo “P” aparece cuando está disponible la comunicación vía DeviceNet. Referirse a [“Monitoreo de Eventos de Disparo, Historia & Condiciones”](#) en [pág. 6-5](#) para detalles de los códigos de error.

MONITOR

PROGRAMA



- Grupo “A”
- Grupo “B”
- Grupo “C”
- Grupo “F”
- Grupo “H”
- Grupo “P”

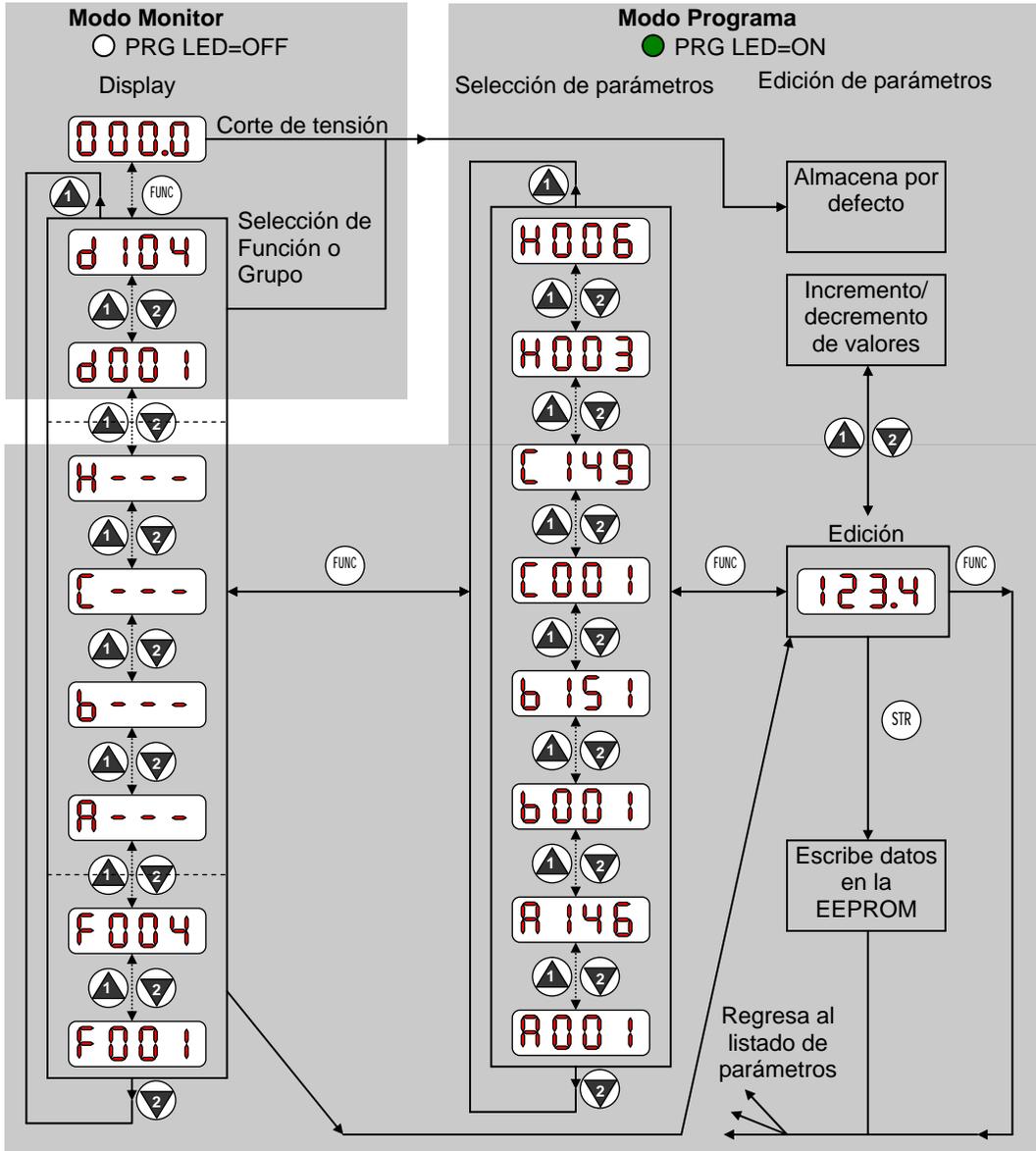


IDEA: Presionando **FUNC** continuamente por más de 3 seg. el display pasa a d001.

Mapa de Navegación del Teclado

La serie X200 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



El mapa de navegación muestra los recursos del inverter en una sola vista. En general se emplea la tecla **FUNC** para izquierda y derecha y las **▲ ▼** (flechas) para arriba y abajo.

Selección de Funciones y Edición de Parámetros

Esta sección le mostrará como configurar los parámetros necesarios para realizar el test de arranque:

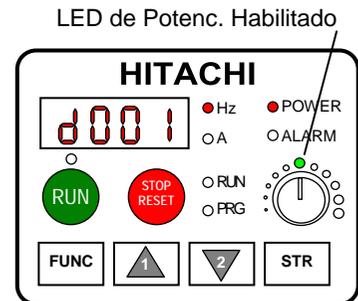
1. Seleccionar el potenciómetro incorporado como fuente de ajuste de frecuencia a través de A001.
2. Seleccionar el teclado como fuente de comando de RUN a través de A002.
3. Ajustar la salida de frecuencia máxima al valor de la frecuencia del motor (A003).
4. Ajustar la protección térmica del motor (B012).
5. Ajustar la Regulación Automática de Tensión para el motor usado (A082).
6. Ajustar el número de polos del motor (H004).

Las siguientes tablas de programación están diseñadas para usos sucesivos. Cada tabla usa el final de la tabla previa como punto de comienzo. Por lo tanto, arrancar con la primera y continuar programando hasta la última. Si Ud. se pierde o cree que alguno de los parámetros ajustados son incorrectos, referirse a [“Retorno a los Ajustes por Defecto” en pág. 6-8](#).

Preparación de la Edición de Parámetros – Esta secuencia comienza con la alimentación del inverter, luego se muestra como se navega por el Grupo “A” de parámetros para los siguientes ajustes. También referirse a [“Mapa de Navegación del Teclado en pág. 2-28](#) para orientación sobre estos pasos.

Acción	Display	Función/Parámetros
Alimentar el inverter.	0.0	Se muestra la frecuencia de salida del Inverter (0Hz en Modo Stop)
Pulsar  .	d001	Grupo “D”, seleccionado
Pulsar  cuatro veces.	A- - -	Grupo “A”, seleccionado

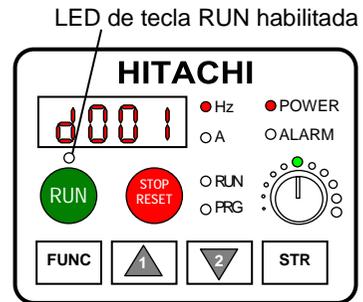
Selección del Potenciómetro para Comando de Velocidad – La frecuencia de salida del inverter se puede ajustar de varias fuentes, incluyendo una entrada analógica, por memoria o a través de red, por ejemplo. El test de arranque usa el potenciómetro del teclado como comando de velocidad. Notar en la figura de la derecha, que el LED de potenciómetro habilitado no está encendido. Este, debe ser seleccionado como fuente de comando. Ud debe hacer este paso. Notar que el ajuste por defecto dependerá de cada país.



Si el LED de Potenciómetro habilitado está en OFF, seguir estos pasos.

Acción	Display	Función/Parámetro
(Comienzo)	A - -	Grupo "A", seleccionado
Pulsar  .	A001	Fuente de ajuste de velocidad
Pulsar  otra vez.	01	00 = Potenciómetro incorporado 01 = Terminales 02 = Función F001 03 = Red ModBus 04 = Función de Cálculo
Pulsar  .	00	00 = Potenciómetro, seleccionado
Pulsar  .	A001	Graba el parámetro y regresa al Grupo "A"

Selección del Comando de RUN – El comando de RUN produce la aceleración del motor llevándolo a la velocidad elegida. El comando de Run se puede dar desde varias fuentes, incluyendo los terminales, la tecla Run o la red de trabajo. En la figura de la derecha, notar que hay un LED de tecla Run habilitada encima de ella, si está en ON, la tecla está habilitada. El ajuste por defecto dependerá de cada país.



Si el LED esta en OFF, seguir los siguientes pasos (la tabla reasume desde la acción previa, en la tabla anterior).

Acción	Display	Función/Parámetro
(Comienzo)	A001	Fuente de ajuste de velocidad
Pulsar  una vez.	A002	Fuente de comando de Run
Pulsar  .	01	01 = Terminales 02 = Tecla Run 03 = Red ModBus
Pulsar  .	02	02 = Tecla Run, seleccionada
Pulsar  .	A002	Graba el parámetro y regresa al Grupo "A"



NOTA: Luego de completar los pasos mencionados arriba, el LED de tecla Run habilitada estará en ON. Esto no significa que el motor comience a girar, significa que ahora la tecla Run está habilitada para el comando. NO presionar la tecla Run sin completar los pasos de ajuste primero.

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 50/60 Hz. Primero, controlar la especificación del motor. Luego seguir los pasos dados abajo para verificar o corregir el valor de acuerdo a su motor. NO ajustar valores mayores a 50/60 Hz a menos que el fabricante del motor lo apruebe.

Acción	Display	Función/Parámetro
(Comienzo)	A002	Fuente de comando de Run
Pulsar  una vez.	A003	Ajuste de la frecuencia base
Pulsar  .	60.0 o 50.0	Valores por defecto: USA = 60 Hz, Europa = 50 Hz
Pulsar  o  según sea.	60.0	Ajustar a su motor. Lo mostrado puede de coincidir
Pulsar  .	A003	Graba el parámetro y regresa al Grupo "A"



PRECAUCION: Si se va a operar el motor a velocidades mayores a las que por defecto trae el inverter (50Hz/60Hz), verificar con el fabricante de aquel y de la máquina la posibilidad de hacerlo. Sólo operar a velocidades mayores con la aprobación de ellos. De otra forma, hay peligro de dañar el equipo y provocar lesiones.

Ajuste del AVR (Regulación Automática de Tensión) – El inverter tiene una Regulación Automática de Tensión (AVR). Esta ajusta la tensión de salida a la nominal del motor. La función AVR suaviza la salida frente a las fluctuaciones de la fuente de alimentación, pero note que no eleva la tensión en el caso de caídas. Usar la función (A082) para cargar el valor de AVR que más cerca esté de la tensión de su motor.

- Clase 200V: 200 / 215 / 220 / 230 / 240 VCA
- Clase 400V: 380 / 400 / 415 / 440 / 460 / 480 VCA



IDEA: Si es necesario rolar funciones o parámetros, mantener pulsadas la tecla  o  para incrementar o decrementar en la lista.

Para ajustar la tensión del motor seguir los pasos dados en la página a continuación.

Acción	Display	Función/Parámetro
(Comienzo)	A003	Ajuste de la frecuencia base
Pulsar  y mantener, hasta →	A082	Selección de AVR
Pulsar  .	230 o 400	Ajuste por defecto de AVR: Clase 200V = 230VCA Clase 400V = 400VCA (HFE) = 460VCA (HFU)
Pulsar  o  según sea.	215	Ajustar de acuerdo a su motor (lo mostrado puede ser diferente)
Pulsar  .	A082	Graba el parámetro y regresa al Grupo "A"

Ajuste de la Corriente del Motor – El inverter tiene incorporada una protección térmica que está diseñada para protegerlo tanto a él como al motor contra sobre calentamiento producto de una carga excesiva. El inverter usa la corriente nominal del motor para calcular el efecto de sobre calentamiento provocado por aquella. Esta protección depende de usar el valor correcto de la corriente de su motor. El nivel térmico electrónico ajustado en el parámetro B012, se puede ajustar entre el 20% y el 120% de la corriente nominal del inverter. Una configuración apropiada ayudará a evitar innecesarias salidas de servicio.

Leer el valor de corriente nominal del motor de la etiqueta de características. Luego seguir los pasos dados abajo para configurar la función de protección en el inverter.

Acción	Display	Función/Parámetro
(Comienzo)	A082	Selección de AVR
Pulsar  .	A - -	Grupo "A", seleccionado
Pulsar  .	b - -	Grupo "B", seleccionado
Pulsar  .	b001	Primer parámetro del Grupo "B"
Pulsar  y mantener hasta →	b012	Ajuste del nivel térmico electrónico
Pulsar  .	1.60	Valor por defecto: 100% de I_n del inverter
Pulsar  o  según sea.	1.80	Ajustar de acuerdo a su motor (lo mostrado puede ser diferente)
Pulsar  .	b012	Graba el parámetro y regresa al Grupo "B"

Ajuste del Número de Polos – La distribución de los bobinados internos del motor determina el número de polos. En la etiqueta del motor generalmente se especifica el número de polos. Para una adecuada operación, verificar que el parámetro ajustado coincida con los polos de su motor. Muchos motores industriales son de 4 polos, correspondiendo al ajuste por defecto en el inverter (H004).

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 a partir del final de la tabla previa).

Acción	Display	Función/Parámetro
(Comienzo)	b012	Ajuste del nivel térmico electrónico
Pulsar  .	b- - -	Grupo “B”, seleccionado
Pulsar  dos veces.	H- - -	Grupo “H”, seleccionado
Pulsar  .	H003	Primer parámetro del Grupo “H”
Pulsar  una vez	H004	Polos del motor
Pulsar  .	4	2 = 2 polos 4 = 4 polos (defecto) 6 = 6 polos 8 = 8 polos
Pulsar  o  según sea.	4	Ajustar de acuerdo a su motor (lo mostrado puede ser diferente)
Pulsar  .	H004	Graba el parámetro y retorna al Grupo “H”

En este paso concluye el ajuste de parámetros del inverter. Ud. está casi listo para arrancar el motor por primera vez!



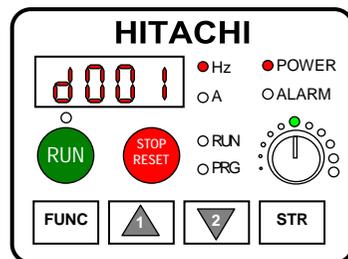
IDEA: Si se ha perdido en la ejecución de estos pasos, primero observe el estado del LED PRG. Luego estudie el “[Mapa de Navegación del Teclado](#)” en [pág. 2-28](#) para determinar el estado actual del display. Mientras que no se presione la tecla STR, los cambios no serán grabados. Notar que si el equipo se apaga, al volverlo a alimentar aparecerá en el display el Modo Monitor, mostrando el parámetro D001 (frecuencia de salida).

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

Monitoreo de Parámetros con el Display

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

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* (50/60 Hz) del motor, o la *frecuencia portadora* (frecuencia de conmutación del inverter en kHz). Las funciones de monitoreo están el listado “D”, ubicadas arriba a la izquierda del “Mapa de Navegación del Teclado” en [pág. 2-28](#).



Monitoreo de la frecuencia de salida (velocidad) – Reasumiendo la operación del teclado desde la tabla previa, seguir los pasos dados abajo. O simplemente, apague el inverter y vuélvalo a encender y se presentará automáticamente el display D001 (frecuencia de salida).

Acción	Display	Función/Parámetro
(Comienzo)	H004	Polos del motor
Pulsar 	H- - -	Grupo “H”, seleccionado
Pulsar 	d001	Frecuencia de salida
Pulsar 	0.0	Valor de la frecuencia de salida

Cuando el inverter monitorea un valor, el LED PRG está en OFF. Esto confirma que el inverter no está en Modo Programa, aún cuando Ud. seleccione un parámetro en particular. El display muestra la velocidad (cero en este punto). El LED Hz estará en ON, indicando la unidad. Para corriente, el LED de Amperes estará en ON.

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 alimentación esté en ON. Si no, revisar las conexiones.
2. Verificar que el LED de potenciómetro habilitado esté en ON. Si no, controlar A001.
3. Verificar que el LED de tecla RUN habilitada esté en ON. Si no, controlar A002.
4. Verificar que el LED PRG esté en OFF. Si no, revisar las instrucciones anteriores.
5. Asegurarse que le motor esté desacoplado de la carga.
6. Poner el potenciómetro al mínimo. Totalmente en sentido anti horario.
7. Ahora, presione la tecla RUN. El LED de RUN se encenderá.
8. Lentamente mueva el potenciómetro en sentido horario. El motor deberá comenzar a girar.
9. Presionar la tecla STOP para detener el motor.

Test de Arranque, Observaciones y Sumario



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

Códigos de Error – Si el inverter muestra algún código de error (formato “E xx”), ver “[Monitoreo de Eventos de Disparo, Historia & Condiciones](#)” en [pág. 6-5](#) para su interpretación.

Aceleración y Desaceleración – El inverter X200 tiene valores programables de aceleración y desaceleración. El test de procedimiento deja estos valores en 10 segundos (defecto). 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 X200, 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 se debe usar un freno mecánico para lograr esta característica.

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

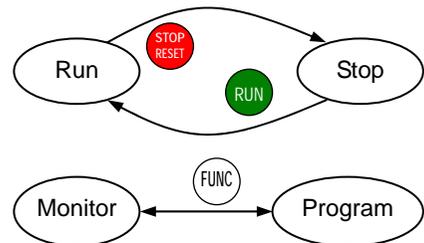
Ejemplo: Supongamos un motor de 4-polos y frecuencia 60 Hz. El inverter será configurado para 60 Hz a fondo de escala. La siguiente fórmula calcula las rpm.

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

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 60 Hz, 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.

Modo Run/Stop Versus Modo Monitor/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 Monitor. 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 inverters Hitachi, no obstante, el Modo Run alterna con el Modo Stop y el Modo Programa con el Modo Monitor. Esto permite programar algunos parámetros mientras el inverter está operando proporcionando más flexibilidad en el manejo.

Configuración de Parámetros



3

En Este Capítulo...	pág.
- Elección de un Dispositivo de Programación	2
- Uso del Teclado.....	3
- Grupo “D”: Funciones de Monitoreo	6
- Grupo “F”: Parámetros Principales	9
- Grupo “A”: Funciones Normales.....	10
- Grupo “B”: Funciones de Ajuste Fino	32
- Grupo “C”: Funciones de Terminales Inteligentes	49
- Grupo “H”: Constantes del Motor	65

Elección de un Dispositivo de Programación

Introducción

Los variadores de frecuencia Hitachi (inverters) usan lo último en tecnología electrónica, lo que les permite alimentar al motor con la correcta onda de CA tanto en forma como en tiempo. Los beneficios son muchos, incluyendo el ahorro de energía y alta productividad en la salida de la máquina. La flexibilidad necesaria para las aplicaciones ha requerido más opciones y parámetros configurables, los inverters son ahora un complejo componente en la automatización industrial. Esto puede hacer que el producto parezca más difícil de usar, pero lo ameno de este capítulo demostrará lo fácil que su programación.

Como lo demostró el test de arranque en el Capítulo 2, el usuario no tiene que programar muchos parámetros para poner en marcha el motor. En efecto, muchas aplicaciones se resuelven con solo la programación de unos pocos parámetros específicos. Este capítulo explica el propósito de cada grupo de parámetros y lo ayudará a elegir cuales son los más adecuados para su aplicación.

Si Usted está desarrollando una nueva aplicación para el conjunto inverter motor, encontrar los parámetros adecuados, puede ser un excelente ejercicio de optimización. Esto está bien para arrancar el motor, pero hacienda los cambios individuales específicos y observando sus efectos, lo llevará a la optimización final del sistema.

Introducción a la Programación del Inverter

El panel frontal es la primera y mejor manera de conocer la capacidad del inverter. Todas las funciones o parámetros programables son accesibles desde el teclado. Otros dispositivos simplemente imitan al teclado en su acceso al inverter, agregando otros aspectos importantes al sistema. Por ejemplo la Unidad Digital de Operación/Copiado puede transferir los parámetros ajustados en un inverter a otro al mismo tiempo de permitir la operación del equipo. De esta forma se puede usar una variedad de dispositivos de programación con básicamente las mismas teclas. La siguiente tabla presenta varios dispositivos opcionales de programación, las características de cada uno y los cables de interconexión requeridos.

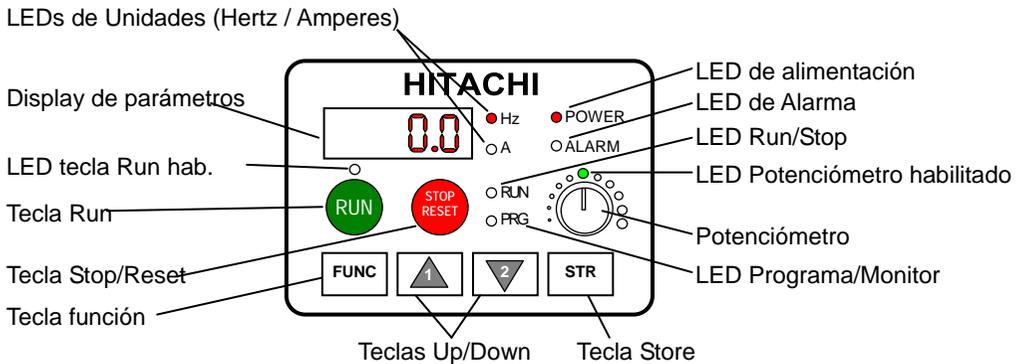
Dispositivo	Parte Número	Parámetros a Acceder	Grabado de Parámetros	Cables (elegir uno)	
				Parte número	Largo
Teclado externo al inverter	OPE-SR mini	Monitoreo y Programación	EEPROM en el inverter	ICS-1	1 metro
				ICS-3	3 metros
Unidad digital de Operación/Copiado	SRW-0EX	Monitoreo y Programación	EEPROM en el operador	ICS-1	1 metro
				ICS-3	3 metros



NOTA: Cuando se conecta un dispositivo externo de programación como el OPE-SR mini o el SRW-0EX al inverter, el teclado incorporado es automáticamente deshabilitado (excepto la tecla Stop).

Uso del Teclado

La serie de inversers X200 cuenta con un panel frontal con los elementos necesarios, tanto para la programación como para el monitoreo de parámetros. La distribución del teclado es presentada abajo. Todos los otros dispositivos de programación del inverter tienen distribución similar de teclas y funciones.

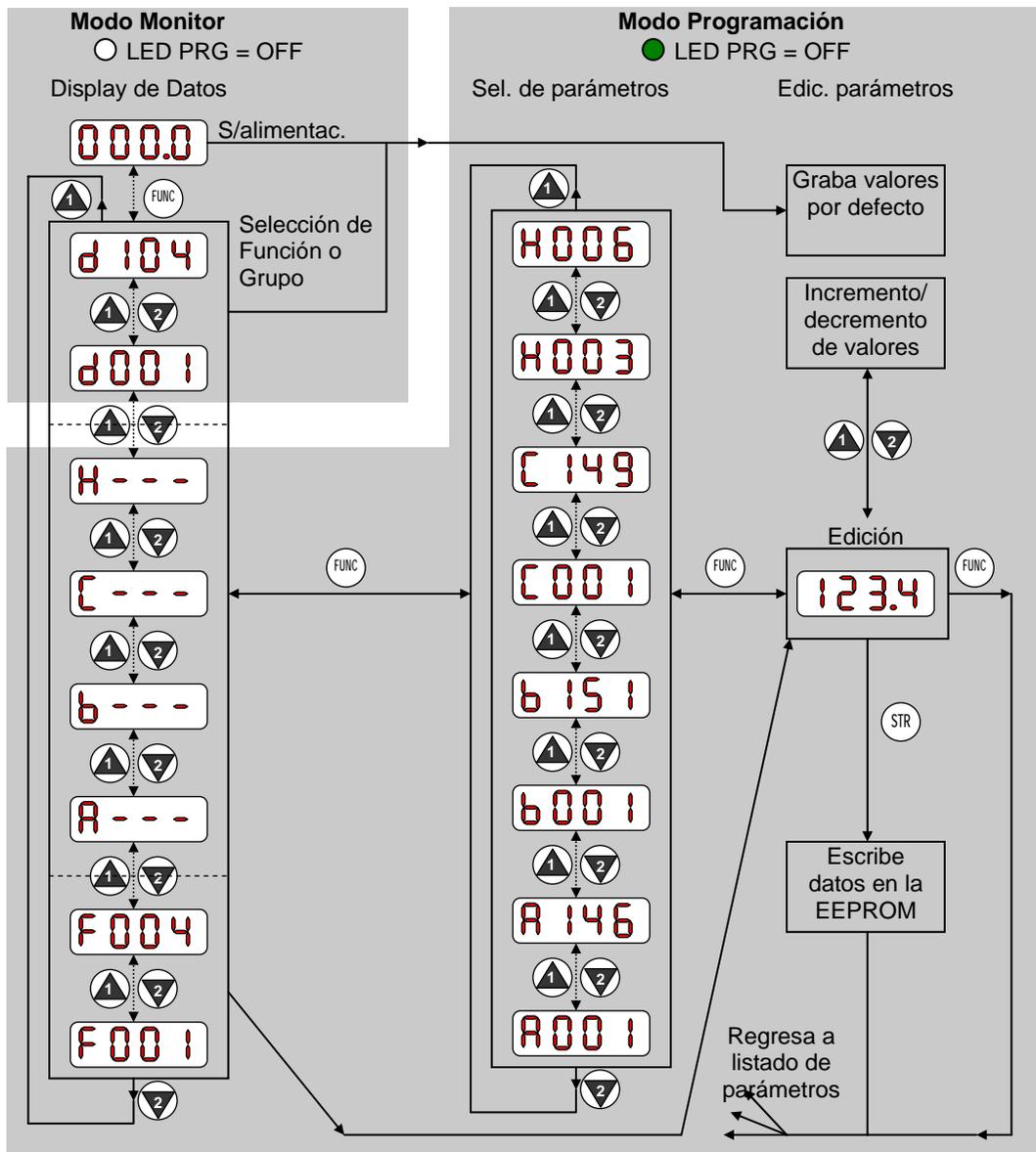


Teclas y Leyendas Indicadoras

- **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 en OFF (Modo Stop)
- **LED Programa/Monitor** – Este LED está en ON cuando el inverter está listo para editar parámetros (Modo Programa). Está en OFF cuando los parámetros del display están monitoreando datos (Modo Monitor).
- **LED Tecla Run Habilitada** – Está en ON cuando el inverter está listo para responder a la tecla Run y en OFF cuando la tecla Run está deshabilitada.
- **Tecla Run** – Presionar esta tecla para arrancar el motor (el LED de tecla Run Habilitada debe estar en ON primero). El parámetro F004, determinará el sentido de giro, o sea si la tecla Run se comporta como comando de directa o reversa.
- **Tecla Stop/Reset** – Presionar esta tecla para detener el motor si estaba en marcha (usa el tiempo de desaceleración). Esta tecla también cancelará la alarma, si estaba presente.
- **Potenciómetro** – Permite la selección de la velocidad del motor si estaba previamente habilitado.
- **LED de Potenciómetro Habilitado** – ON cuando el potenciómetro está habilitado para ajustar la velocidad.
- **Display** – De 4-dígitos, 7-segmentos, para parámetros y funciones.
- **LEDs de Unidades Hertz/Amperes** – Uno de estos LEDs estará en ON indicando la unidad asociada al parámetro del display presentado.
- **LED de Alimentación** – Estará en ON cuando el inverter está alimentado.
- **LED de Alarma** – En ON cuando el inverter disparó (relé de alarma cerrado).
- **Tecla Función** – Esta tecla se usa para navegar a través del listado de parámetros y funciones, tanto para el ajuste como para el monitoreo.
- **Teclas Up/Down** – Usa estas teclas para moverse por el listado de parámetros y funciones y para incrementar y decrementar valores.
- **Tecla Store** – En el Modo Programa y una vez editados valores, se debe presionar esta tecla para su grabación en la EEPROM.

Mapa de Navegación del Teclado

Es posible utilizar el teclado para navegar por cualquier parámetro o función del inverter. El diagrama siguiente muestra el mapa básico de navegación y el acceso a cada ítem.



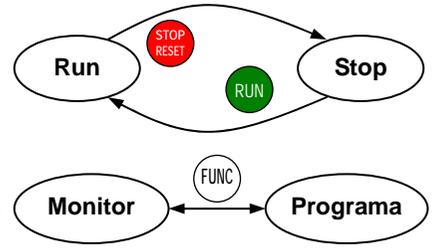
NOTA: El display del inverter mostrará las letras “b” y “d”, significando lo mismo que las letras “B” y “D” de esta manual (Para uniformar con “A” o “F”).



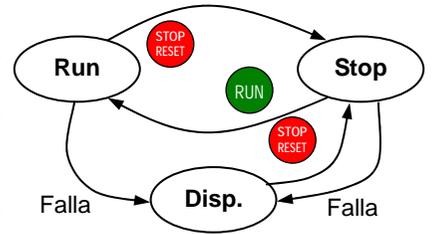
NOTA: La tecla Store graba los parámetros editados (presentados en el display) en la EEPROM del inverter. La carga o descarga de parámetros a/desde dispositivos externos usa otro comando. No confundir *Grabar* con *Descarga* o *Carga*.

Modos Operacionales

Los LEDs RUN y PRG nos muestran donde estamos; los Modos Run y Programa son modos independientes, no opuestos. En el diagrama de estado de la derecha, Run alterna con Stop y Modo Programa con Modo Monitor. Esta es una capacidad muy importante, ya que se puede aproximar el funcionamiento de la máquina al deseado y hacer el ajuste fino, 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 el egreso del Modo Run y cortará la salida al motor. En el Modo Disparo, cualquier requisición de Run del motor será ignorada. Se debe cancelar el error presionando la tecla Stop/Reset. Ver [“Monitoreo de Eventos de Disparo, Historia, & Condiciones”](#) en [pág. 6-5](#).



Edición en Modo Run

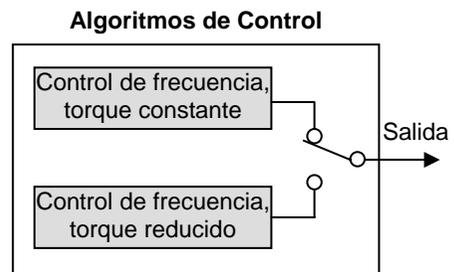
Ciertos parámetros pueden ser editados aún con el inverter en Modo Run (controlando al motor). Esto es muy útil en aplicaciones donde no se puede detener la operación continua pero es necesario hacer ajustes menores.

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 y una marca **✓** significa que el parámetro puede ser editado. El Bloqueo de Software (parámetro B031) determina cuando está permitido el acceso en Modo Run y cuando en otras condiciones. Es responsabilidad del usuario elegir el ajuste adecuado de bloqueo de software que satisfaga sus requerimientos. Por favor referirse a [“Modo Bloqueo de Software”](#) en [pág. 3-36](#) para más información.

	Run Mode Edit	
	X	
	✓	

Algoritmos de Control

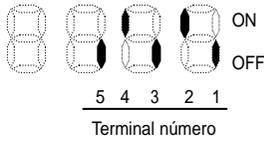
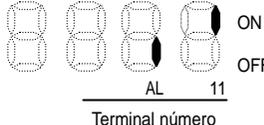
El programa de control de motor del inverter X200 tiene dos algoritmos sinusoidales tipo PWM. La idea es que usted seleccione el mejor algoritmo de control para el conjunto motor – carga de su aplicación. Ambos algoritmos generan la frecuencia de salida en un solo sentido. Una vez configurado, este algoritmo es la base para el ajuste de otros parámetros. (ver [“Algoritmos de Control de Torque”](#) en [pág. 3-16](#)). Por lo tanto, elegir el mejor algoritmo que requiera se aplicación.



Grupo “D”: Funciones de Monitoreo

Es posible acceder a valores importantes de parámetros a través del Grupo de funciones “D”, con el inverter en Modo Run o en Modo Stop. Luego de seleccionar el código de parámetro a monitorear, presionar la tecla FUNC una vez para mostrar su valor en el display. Las funciones D005 y D006 usan parte de los segmentos de los dígitos para visualizar el estado de los terminales inteligentes de entrada.

Si el inverter está ajustado para monitorear parámetros y se corta la alimentación, el equipo graba la función que en ese momento estaba presente en el display. Para su conveniencia, el display regresa automáticamente al parámetro que se estaba visualizando antes de cortarse la alimentación.

Función “D”			Edi.	Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción	Modo Run	
D001	Frecuencia de salida	Se muestra la frecuencia de salida al motor en tiempo real 0.0 a 400.0Hz	-	Hz
	FM 000.00Hz			
D002	Corriente de salida	Corriente filtrada de salida al motor (cte. de tiempo 100 ms), rango: 0 a 999.9 amperes	-	A
	Iout 0000.0A			
D003	Sentido de giro del motor	Tres indicaciones: “F” ...Directa “o” ...Parado “r” ...Reversa	-	-
	Dir STOP			
D004	Variable de proceso (PV), Realimentación del PID	Muestra la variable de proceso afectada por un factor de escala (A075), 0.00 a 99.99, 100.0 a 999.9 1000. a 9999., 1000 a 999, y 10000 a 99900	-	% de la cte. de tiempo
	FB 00000.00%			
D005	Estado de los terminales inteligentes de entrada	Muestra el estado de los terminales inteligentes de entrada: 	-	-
	IN-TM LHLHL			
D006	Estado de los terminales inteligentes de salida	Muestra el estado de los terminales inteligentes de salida: 	-	-
	OUT-TM L H			

Función "D"			Edic.	Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción	Modo Run	
D007	Frecuencia de salida afectada por un factor de escala	Muestra la frecuencia de salida afectada por B086. El punto decimal indica el rango: XX.XX 0.00 a 99.99 XXX.X 100.0 a 999.9 XXXX. 1000. a 9999. XXXXX 1000 a 9999 (x10=10000 a 99999)	-	Hz x cte. de tiempo
	F-Cnv 00000.00			
D013	Tensión de salida al motor	Indica la tensión de salida al motor, Rango: 0.0 a 600.0V	-	V
	Vout 00000V			
D016	Tiempo acumulado de RUN	Muestra el tiempo total en que el inverter estuvo comandando al motor en horas. Rango: 0 a 9999 / 1000 a 9999 / [100 a [999 (10,000 a 99,900)	-	horas
	RUN 0000000hr			
D017	Tiempo acumulado de alimentación	Muestra el tiempo total en que el inverter estuvo alimentado en horas. Rango: 0 a 9999 / 1000 a 9999 / [100 a [999 (10,000 a 99,900)	-	horas
	RUN 0000000hr			
D018	Temperatura del disipador	Temperatura del disipador. (0.0~200)	-	°C
	TH-Fin 0000.0 C			

Monitoreo de los Eventos e Historia de Disparos

Los eventos y la historia de disparos, se muestra en forma cíclica a través del teclado. Ver "Monitoreo de Eventos de Disparo, Historia, & Condiciones" en pág. 6-5 para más detalles.

Función "D"			Edic.	Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción	Modo Run	
D080	Conteo de disparos	Número de salidas de servicio, Rango: 0. a 9999	-	eventos
	ERR CNT 00000			
D081	Disparo 1	Muestra la información de los eventos: • Código de Error	-	
	ERR1 #####			
D082	Disparo 2	• Frecuencia de salida al evento • Corriente del motor al evento • Tensión de CC al evento • Tiempo acumulado de Run al evento	-	-
	ERR2 #####			
D083	Disparo 3	• Tiempo acumulado de alimentado al evento	-	-
	ERR3 #####			
D102	Tensión de CC	Tensión del inverter en el bus interno de CC, Rango: 0.0 a 999.9	-	V
	Vpn 0000.0Vdc			
D104	Valor térmico electrónico	Valor acumulado de la detección térmica electrónica, Rango: 0.0 a 100.0	-	%
	E-THM 0000.0%			

Monitoreo Local Durante la Operación en Red

El puerto serie de los inversers X200 puede ser conectado a la red o a un operador digital externo. Durante este tiempo, el teclado no actuará (excepto la tecla Stop). No obstante, el display proporcionará información en el Modo Monitor, mostrando alguno de los parámetros D001 a D007. Con la función B089, Selección del Display para Uso en Red, determina el parámetro particular a presentar D00x. Referirse a la siguiente tabla.

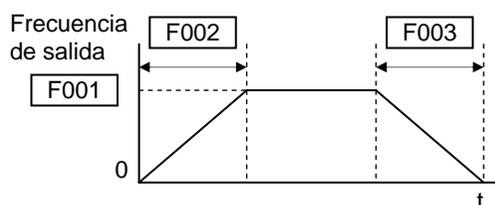
Selección del Display para uso en Red B089		
Opción Código	Monitor Código	Nombre de la Función
01	D001	Frecuencia de salida
02	D002	Corriente de salida
03	D003	Sentido de giro del motor
04	D004	Variable de proceso (PV), PID
05	D005	Estado de los terminales inteligentes de entrada
06	D006	Estado de los terminales inteligentes de salida
07	D007	Frecuencia afectada por un factor de escala

Por favor notar lo siguiente al monitorear el inverter en red:

- El inverter visualizará las funciones D00x de acuerdo a B089 cuando...
 - El DIP switch OPE/485 esté en la posición “485”, o
 - Un dispositivo esté conectado al puerto serie al alimentar el inverter.
- Durante la operación en red, el display mostrará también los códigos de error. Usar la tecla Stop para cancelar la salida de servicio. Referirse a “Códigos de Error” en [pág. 6-5](#) para interpretar los códigos de error.
- La tecla STOP puede ser deshabilitada, si así se prefiere, por medio de la función B087.

Grupo “F”: Parámetros Principales

El perfil de la frecuencia base está definido por los parámetros contenidos en el Grupo “F” según se ve a la derecha. La frecuencia ajustada está en Hz, pero la aceleración y desaceleración están especificadas en tiempo (de cero a la frecuencia máxima o de la frecuencia máxima a cero). El parámetro de sentido de giro, determinará si actúa el comando de Directa o el de reversa. Este parámetro no afecta a los terminales inteligentes [FW] y [REV], los que se configuran separadamente.



La aceleración 1 y desaceleración 1 son los valores por defecto del perfil principal accel. Los valores de accel y desaccel para un perfil alternativo se especifican en los parámetros Ax92 y Ax93. La función (F004) determina el sentido de rotación del motor al pulsar la tecla Run. Este ajuste se aplica a cualquier perfil de motor (1ro o 2do).

Func. Cód.	Función “F”		Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
F001	Ajuste de la frecuencia de salida	Define la frecuencia a que operará el motor (defecto) Rango: 0.0 / frecuencia de arranque a 400 Hz	✓	0.0	0.0	Hz
	VR 0000.0Hz					
F002	Ajuste del tiempo de aceleración (1)	Define el tiempo de aceleración (defecto). Rango: 0.01 a 3000 seg.	✓	10.0	10.0	seg.
	ACC 1 010.00s					
F202	Ajuste del tiempo de aceleración (1), 2do motor	Define el tiempo de aceleración (defecto) 2do motor Rango: 0.01 a 3000 seg.	✓	10.0	10.0	seg.
	2ACC 1 010.00s					
F003	Ajuste del tiempo de desaceleración (1)	Define el tiempo de desaceleración (defecto). Rango: 0.01 a 3000 seg.	✓	10.0	10.0	seg.
	DEC 1 010.00s					
F203	Ajuste del tiempo de desaceleración (1), 2do motor	Define el tiempo de desaceleración (defecto) 2do motor Rango: 0.01 a 3000 seg.	✓	10.0	10.0	seg.
	2DEC 1 010.00s					
F004	Define el sentido de giro al pulsar la tecla Run	Dos opciones: 00 ...Directa 01 ...Reversa	✗	00	00	-
	DIG-RUN FWD					

Grupo “A”: Funciones Normales

El inverter posee flexibilidad acerca de como controlar la operación Run/Stop y ajustar la frecuencia de salida (velocidad del motor). Se pueden usar otras fuentes de control, las que se sobre escriben en las funciones A001 / A002. El parámetro A001 selecciona la fuente de ajuste de frecuencia de salida. El parámetro A002 selecciona la fuente de comando de Run (para el comando FW o RV Run). Se presentan los valores por defecto para los modelos europeos –FE y los modelos para USA –FU.

Func. Cód.	Función “A”		Edic. Modo Run	Defecto		
	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	Unidad
A001	Fuente de ajuste de frecuencia	Cinco posibilidades: 00 ...Potenciómetro del teclado 01 ...Terminales de control 02 ...Función F001 03 ...Red ModBus 10 ...Función de calculo	✘	01	00	-
	F-COM VR					
A201	Fuente de ajuste de frecuencia, 2do motor	02 ...Función F001 03 ...Red ModBus 10 ...Función de calculo	✘	01	00	-
	2F-COM VR					
A002	Fuente de comando de Run	Tres posibilidades: 01 ...Terminales de control 02 ...Tecla Run del operador 03 ... Red ModBus	✘	01	02	-
	OPE-Mode REM					
A202	Fuente de comando de Run, 2do motor	03 ... Red ModBus	✘	01	02	-
	OPE-Mode REM					

Fuente de Ajuste de Frecuencia – La siguiente tabla proporciona una mayor descripción para el ajuste del parámetro A001 y refiere a otras páginas para más información.

Código	Fuente de Frecuencia	Referirse a pág....
00	Potenciómetro del teclado – El rango cubierto por el potenciómetro va desde B082 (Frecuencia de inicio) a A004 (Frecuencia máxima)	2-26
01	Terminales de Control – La señal aplicada a los terminales analógicos [O] u [OI] ajusta la frecuencia de salida	4-55, 3-13, 3-28, 3-49
02	La función F001 – El valor en F001 es una constante usada para la frecuencia de salida	3-9
03	Red ModBus – La red tiene un registro dedicado a la frecuencia de salida del inverter	B-19
10	Función de Cálculo – La función de cálculo usa las fuentes de entrada analógica elegida por el usuario (A y B). La salida puede ser la suma, resta o sustracción (+, -, x) de las dos entradas.	3-29

Fuente de Comando de Run – La tabla siguiente proporciona mayor información acerca de la selección del parámetro A002 y otras páginas a que referirse como complemento.

Código	Fuente de Comando de Run	Referirse a pág.
01	Terminales de Control – Las entradas [FW] o [RV] dan la operación Run/Stop	4-11
02	Tecla Run – Proporciona el control del Run y Stop	2-26
03	Red ModBus – La red tiene un “coil” dedicado para la operación Run/Stop para FW/RV	B-19

A001/A002 – Los inversers permiten elegir las Fuentes de ajuste de velocidad y de comando de Run a través de las funciones A001 y A002. Esto proporciona gran flexibilidad en aquellas aplicaciones donde ocasionalmente se usen fuentes diferentes a la de los ajustes por defecto A001/A002.

El inverter tiene otras fuentes de frecuencia que temporalmente pueden ser ajustadas en el parámetro A001, forzando diferentes fuentes de frecuencia de salida. La tabla siguiente, lista todas las fuentes de ajuste de frecuencia, sus métodos y su prioridad relativa (“1” es la prioridad más alta).

Prioridad	Método de Ajuste de A001	Referirse a pág...
1	[CF1] a [CF4]: multi velocidad por terminales	4-12
2	[OPE]: Operador digital	4-29
3	[F-TM]: Entrada inteligente	4-31
4	[AT]: Terminal	4-22
5	A001: Ajuste por fuente	3-10

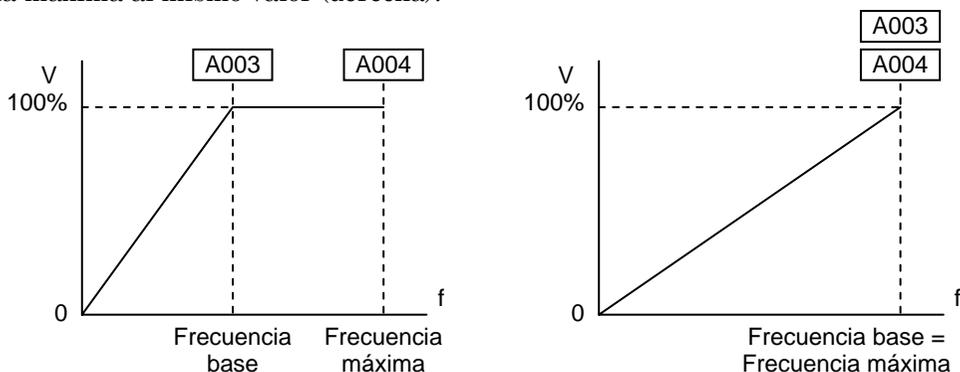
El inverter tiene otras Fuentes de control que temporalmente pueden ser ajustadas en el parámetro A002, forzando las diferentes fuentes de comando de Run. La tabla siguiente lista todas las fuentes de comando de Run y su prioridad relativa (“1” es la más alta prioridad).

Prioridad	Método de Ajuste de A002	Referirse a pág...
1	[OPE]: Operador digital	4-29
2	[F-TM]: Entrada inteligente	4-31
3	A002: Ajuste por fuente	3-10

Ajuste de los Parámetros Básicos

Estos ajustes afectan la característica fundamental del inverter – la salida al motor. La frecuencia de la salida de CA del inverter determina la velocidad del motor. Usted debe seleccionar entre tres fuentes diferentes de referencia de velocidad. En el comienzo del desarrollo de su aplicación, puede preferir usar el potenciómetro, pero puede cambiar a una fuente externa (ajuste por terminales) al final de su aplicación, por ejemplo.

La frecuencia base y la frecuencia máxima interactúan de acuerdo al gráfico siguiente (izquierda). La operación de salida del inverter sigue la curva constante V/f hasta alcanzar el fondo de escala, plena tensión a la frecuencia base. La parte inicial de la curva (donde es una línea recta) corresponde a la operación a torque constante. La parte horizontal de la línea, hasta la frecuencia máxima incrementa la velocidad del motor pero se reduce el torque. Esta es la zona de operación a potencia constante. Si se desea operación a torque constante durante todo el rango de la curva (limitado por la tensión y frecuencia dados en la etiqueta del motor) se debe ajustar la frecuencia base y la máxima al mismo valor (derecha).



NOTA: Los ajustes de “2do motor” de esta tabla almacenan un conjunto de parámetros alternativos para un segundo motor. El inverter puede usar el 1ro o 2do conjunto de parámetros para generar la frecuencia de salida al motor. Ver “Configuración del Inverter para Múltiples Motores” en pág. 4-60.

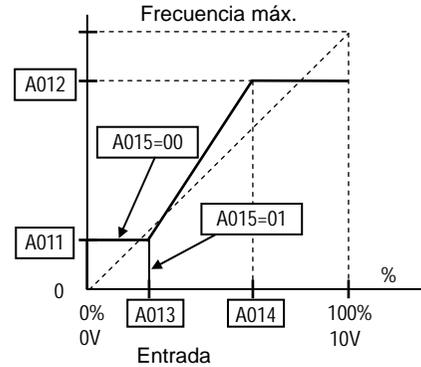
Función “A”			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
A003	Ajuste de la frecuencia base	Ajustable de 30 Hz la frecuencia máxima (A004)	✘	50.0	60.0	Hz
	F-BASE 00060Hz					
A203	Ajuste de la frecuencia base, 2do motor	Ajustable de 30 Hz a la 2da frecuencia máxima (A204)	✘	50.0	60.0	Hz
	2F-BASE 00060Hz					
A004	Ajuste de la frecuencia máxima	Ajustable desde la frecuencia base a 400 Hz	✘	50.0	60.0	Hz
	F-MAX 00060Hz					
A204	Ajuste de la frecuencia máxima, 2do motor	Ajustable desde la frecuencia base a 400 Hz	✘	50.0	60.0	Hz
	2F-MAX 00060Hz					

Ajuste de las Entradas Analógicas

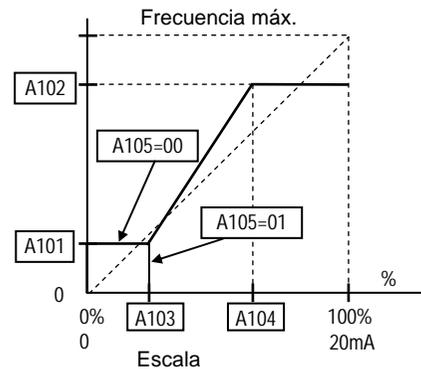
El inverter tiene la posibilidad de aceptar una entrada analógica externa que ajusta la frecuencia de salida al motor. La señal de tensión (0-10 V) y la de corriente (4-20mA) están disponibles en terminales separados ([O] y [OI] respectivamente). El terminal [L] sirve como tierra para ambas entradas analógicas. Aquí se ajusta la característica entre la entrada analógica y la frecuencia de salida.

Por favor note que no es posible usar en forma simultánea las entradas [O] y [OI].

Ajuste de la característica [O-L] – En el gráfico de la derecha, A013 y A014 seleccionan la porción del rango activo de la entrada de tensión. Los parámetros A011 y A012 seleccionan respectivamente el comienzo y fin del rango activo de frecuencia. Estos 4 parámetros juntos definen el segmento mayor de la curva de la derecha. Cuando la línea no comienza en el origen (A011 y A013 > 0), A015 define si la salida del inverter será a partir de 0Hz o del valor especificado en A011 cuando la entrada de tensión es menor al valor de A013. Cuando la entrada de tensión es mayor al valor de A014, la salida del inverter se ubica en el valor de A012.



Ajuste de la característica [OI-L] – En el gráfico de la derecha, A103 y A104 seleccionan la porción del rango activo de la entrada de corriente. Los parámetros A101 y A102 seleccionan respectivamente el comienzo y fin del rango activo de frecuencia. Estos 4 parámetros juntos definen el segmento mayor de la curva de la derecha. Cuando la línea no comienza en el origen (A101 y A103 > 0), A105 define si la salida del inverter será a partir de 0Hz o del valor especificado en A101 cuando la entrada de corriente es menor al valor de A103. Cuando la entrada de corriente es mayor al valor de A104, la salida del inverter se ubica en el valor de A102.



Ajuste de la característica de potenciómetro – Referirse a los parámetros A151 ~ A155.

Función "A"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
A005	[AT] selección	Cinco opciones: 02...Selección entre [O] y el potenciómetro con [AT] 03...Selección entre [OI] y el potenciómetro POT con [AT] 04...Sólo [O] activa 05...Sólo [OI] activa	✘	02	02	-
	AT-Slct	O/VR				
A011	O-L inicio del rango activo de frecuencia	La frecuencia de salida se corresponde con el punto de inicio de la entrada analógica, Rango: 0.0 a 400.0	✘	0.0	0.0	Hz
	O-EXS	0000.0Hz				
A012	O-L fin del rango activo de frecuencia	La frecuencia de salida se corresponde con el punto de finalización de la entrada analógica, Rango: 0.0 a 400.0	✘	0.0	0.0	Hz
	O-EXE	0000.0Hz				
A013	O-L inicio del rango activo de tensión	Punto de arranque para la entrada analógica de tensión. Rango: 0. a 100.	✘	0.	0.	%
	O-EX%S	00000%				
A014	O-L fin del rango activo de tensión	Punto de finalización para la entrada analógica de tensión. Rango: 0. a 100.	✘	100.	100.	%
	O-EX%E	00000%				
A015	O-L habilitación del inicio de frecuencia	Dos opciones: 00...Usa el valor de A011 01...Usa 0Hz	✘	01	01	-
	O-LVL	0Hz				
A016	Cte. de tiempo del filtro de frecuencia	Rango: n = 1 a 17, donde n = número de muestras	✘	8.	8.	Mues- tras
	F-SAMP	00008				

A016: Constante de Tiempo del Filtro de Frecuencia – Este filtro suaviza la señal de la entrada analógica para la referencia de frecuencia. A016 ajusta el rango del filtro desde n = 1 a 16. Este es un simple cálculo del promedio, donde n (número de muestras considerado) puede ser seleccionado.

Ajuste de las Multi-velocidades y la Frecuencia de Impulso

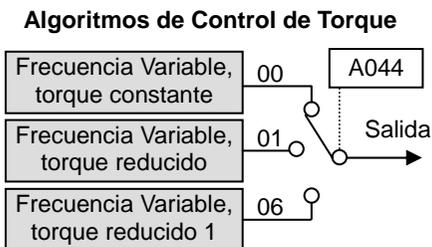
Los inversers X200 tienen la posibilidad de almacenar hasta 16 frecuencias fijas para actuar sobre el motor (A020 a A035). Como se usa en la terminología tradicional de movimientos las hemos llamado *perfiles de multi-velocidades*. Estas son frecuencias que pueden ser seleccionadas a través de entradas digitales del inverter. Este aplica los mismos patrones de aceleración y desaceleración fijados para cada valor de velocidad elegido. La primera multi-velocidad está duplicada para el segundo motor (las restantes 15 se aplican ambos motores por igual).

La velocidad de impulso (Jogging) se emplea cuando está activo el terminal de entrada correspondiente. La velocidad de impulso está arbitrariamente limitada a 10 Hz, para proporcionar una operación segura. La aceleración a la frecuencia de impulso es instantánea, pero se pueden seleccionar los métodos de parada.

Función "A"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
A020	Ajuste de la primera multi-velocidad	Define la primera de las multi-velocidades, Rango: 0.0 / frecuencia de inicio a 400Hz A020 = Velocidad 0 (1er motor)	✓	0.0	0.0	Hz
	SPD 00s 0000.0Hz					
A220	Ajuste de la primera multi-velocidad, 2do motor	Define la primera de las multi-velocidades, Rango: 0.0 / frecuencia de inicio a 400Hz A220 = Velocidad 0 (2do motor)	✓	0.0	0.0	Hz
	2SPD00s 0000.0Hz					
A021 a A035	Ajuste de las multi-velocidades (para ambos motores)	Define las restantes 15 velocidades. Rango: 0.0 / frecuencia de inicio a 400Hz A021 = V 1 ~ A035 = V 15	✓	Ver próx. fila	Ver próx. fila	Hz
	SPD 01s 000.0Hz	A021		0.0	0.0	
	SPD 02s 000.0Hz	A022		0.0	0.0	
	SPD 03s 000.0Hz	A023		0.0	0.0	
	SPD 04s 000.0Hz	A024		0.0	0.0	
	SPD 05s 000.0Hz	A025		0.0	0.0	
	SPD 06s 000.0Hz	A026		0.0	0.0	
	SPD 07s 000.0Hz	A027		0.0	0.0	
	SPD 08s 000.0Hz	A028		0.0	0.0	
	SPD 09s 000.0Hz	A029		0.0	0.0	
	SPD 10s 000.0Hz	A030		0.0	0.0	
	SPD 11s 000.0Hz	A031		0.0	0.0	
	SPD 12s 000.0Hz	A032		0.0	0.0	
	SPD 13s 000.0Hz	A033		0.0	0.0	
	SPD 14s 000.0Hz	A034		0.0	0.0	
	SPD 15s 000.0Hz	A035		0.0	0.0	
	A038	Ajuste de la frecuencia de impulso		Define la velocidad de impulso, Rango: 0.00 / frecuencia de inicio a 9.99 Hz	✓	
Jog-F 001.00Hz						
A039	Modo de parada del impulso	Define como se detendrá el motor luego del impulso; tres opciones: 00...Giro libre hasta parar 01...Desaceleración controlada 02...Frenado por CC	✗	00	00	-
	Jog-Mode FRS					

Algoritmos de Control de Torque

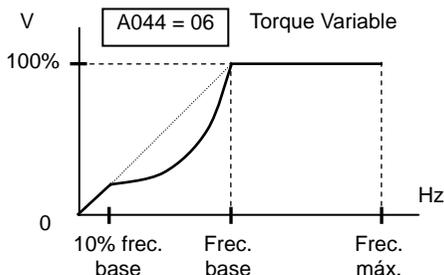
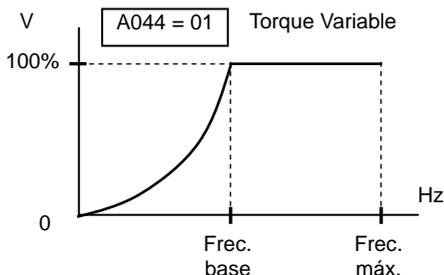
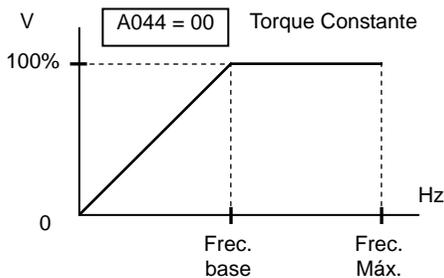
El inverter genera la salida al motor de acuerdo al algoritmo V/f elegido. En el parámetro A044 se selecciona el algoritmo que genera la frecuencia de salida según se ve en el diagrama a la derecha (A244 para el 2do motor). Por defecto A044 = 00 (torque constante).



Revisar la siguiente descripción, le ayudará a elegir el mejor algoritmo de control de torque para su aplicación.

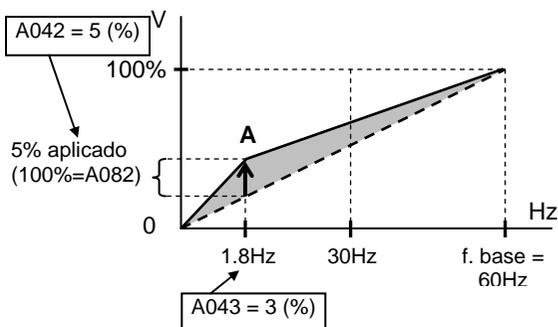
Las curvas V/f incorporadas están orientadas a desarrollar características de torque constante o variable (ver gráfico abajo). Usted puede elegir la característica que mejor se ajuste a su necesidad.

Torque Constante y Variable (Reducido) – El gráfico de la derecha 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 debajo (izquierda) muestra la característica general de torque variable (reducido). El rango de torque variable es el que va de 0Hz a la frecuencia base.



El gráfico arriba (derecha) muestra la característica de torque variable (reducido), donde se presenta una porción de torque constante de 0Hz a 10% de la frecuencia base. Esto proporciona un torque mayor a bajas velocidades para la curva de torque reducido

Ajuste Manual de Torque – Los algoritmos de control de torque constante y variable permiten un ajuste manual adicional. Cuando la carga del motor presenta alta inercia, o existe elevada fricción, puede ser necesario incrementar el torque a bajas frecuencias encima de la relación normal V/f (ver a la derecha). Esta función tiende a compensar la caída de tensión en el bobinado primario del motor a bajas velocidades.

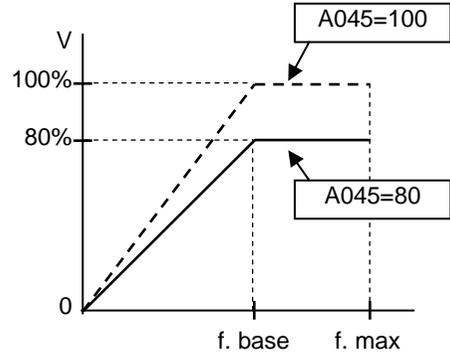


Este ajuste se aplica desde cero a la frecuencia base. Usted ajusta el punto donde ejercerá su máxima influencia (punto A en el gráfico) a través de los parámetros A042 y A043. El ajuste manual se calcula como un adicional a la curva normal V/f.

Tener en cuenta que la operación del motor a bajas velocidades por largo tiempo puede causar sobre temperaturas. Esto es particularmente real cuando se usa el ajuste manual de torque, o si la ventilación del motor es sólo proporcionada por su propio ventilador.

Ganancia de Tensión – A través del parámetro A045 se puede modificar la ganancia de tensión (ver gráfico a la derecha). Está especificado como un porcentaje de la tensión de salida plena. La ganancia se puede ajustar desde el 20% al 100%. Se deberá ajustar de acuerdo a las especificaciones del motor.

La tabla siguiente muestra los métodos de selección de torque.

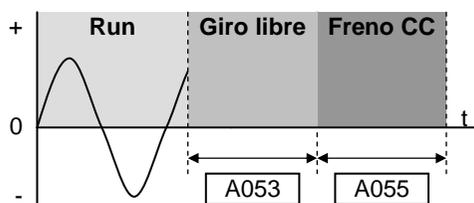


Función "A"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
A041	Selección del ajuste de torque	Dos opciones: 00...Ajuste manual 01...Ajuste automático	✗	00	00	%
	V-Bst Slct MN					
A241	Selección del ajuste de torque, 2 ^{do} motor		✗	00	00	%
	2VBst Slct MN					
A042	Valor del ajuste manual	Se puede seleccionar entre el 0 y el 20% de la tensión normal de la curva V/f.	✓	1.8	1.8	%
	V-Bst V 0005.0%					
A242	Valor del ajuste manual, 2 ^{do} motor	Rango: 0.0 a 20.0%	✓	0.0	0.0	%
	2VBst V 0005.0%					
A043	Frecuencia de aplicación del ajuste manual	Ajusta la frecuencia ala que será aplicado el refuerzo de tensión. Rango: 0.0 a 50.0%	✓	10.0	10.0	%
	M-Bst F 0003.0%					
A243	Frecuencia de aplicación del ajuste manual 2 ^{do} motor		✓	0.0	0.0	%
	2MBst F 0000.0%					
A044	Característica V/f	Tres opciones V/f: 00...Torque constante 01...Torque reducido 06...Torque reducido 1	✗	00	00	-
	CTRL C-TRQ					
A244	Característica V/f 2 ^{do} motor		✗	00	00	-
	2CTRL C-TRQ					
A045	Ajuste da la ganancia V/f	Ajusta la tensión de salida del inverter Rango: 20. a 100.%	✓	100.	100.	%
	V-Gain 00100%					
A245	Ajuste da la ganancia V/f 2 ^{do} motor		✓	100.	100.	%
	2V-Gain 00100%					

Ajuste del Frenado por CC (DB)

Comportamiento Normal de CC— La característica de frenado por CC proporciona un torque adicional comparado con el normal en desaceleración. El frenado por CC es particularmente útil a bajas velocidades donde la desaceleración es mínima.

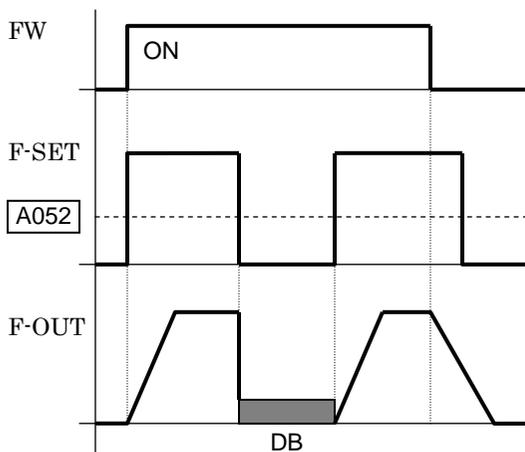
Cuando se ajusta A051 a 01 (habilitación durante la parada) y el comando de RUN (FW/RV) pasa a OFF, el inverter inyecta CC a los bobinados del motor durante la desaceleración a la frecuencia especificada en A052.



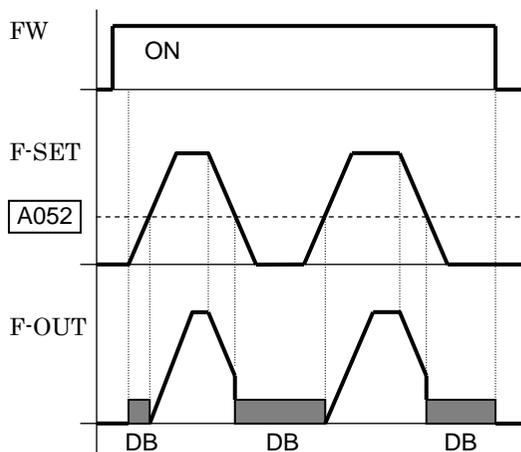
La tensión (fuerza) aplicada se ajusta en A054 y la duración de la aplicación en A055. Se puede opcionalmente especificar un tiempo de espera a la aplicación de CC para que el motor gire libre antes de parar (A053).

Frenado por CC – Frecuencia de Detección — Se puede hacer que el inverter aplique CC en el Modo Run solamente, ajustando A051 a 02 (Frecuencia de detección). En este caso la CC se aplicará cuando la frecuencia de salida baje del valor especificado en A052 mientras el comando de RUN esté activo. Referirse a los gráficos siguientes.

Los frenados externo DB e interno DC no son válidos en la detección de frecuencia.



Ex.1) Cambio en F-SET.



Ex.2) Cambio analógico en F-SET.

El ejemplo 1, (arriba izquierda) muestra el comportamiento con A051 = 02 con un cambio en la frecuencia de referencia. En este caso cuando la referencia va a 0, el inverter inmediatamente arranca el frenado por CC porque el punto ajustado cae debajo del valor especificado en A052. El frenado por CC continúa hasta que el punto excede A052. No habrá frenado por CC en la próxima transición porque FW está en OFF.

En el ejemplo 2, (arriba derecha) muestra el cambio gradual de la frecuencia de referencia, por ejemplo debido a una entrada analógica. En este caso, habrá un período de arranque de frenado ya que el punto de frecuencia está debajo del valor de A052.

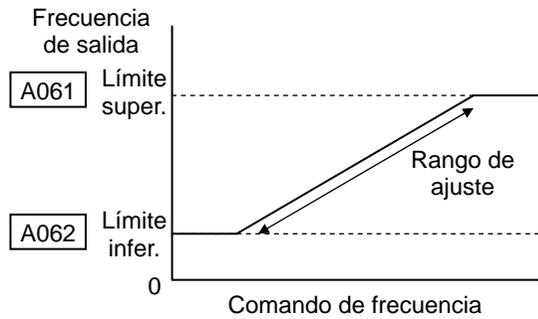


PRECAUCION: Evitar especificar el tiempo de frenado muy largo, ya que podría causar sobre temperatura en el motor. Si se usa frenado por CC, se recomienda el uso de termistor en el motor y conectar el mismo al inverter (ver “Protección por Termistor” en [pág. 4-24](#)). También se recomienda seguir las indicaciones del fabricante del motor.

Función “A”			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
A051	Habilitación del frenado	Tres opciones: 00...Deshabilitado 01...Habilitado durante stop 02...Detección de frecuencia	✘	00	00	-
	DCB Mode	OFF				
A052	Frecuencia de aplicación	Frecuencia a la que se aplicará CC Rango: frecuencia de inicio (B082) a 60Hz	✘	0.5	0.5	Hz
	DCB F	0000.5Hz				
A053	Tiempo de espera a la aplicación de CC	Demora desde que el inverter deja de controlar al motor y se aplica CC (en ese tiempo el motor gira libre). Rango: 0.0 a 5.0 seg.	✘	0.0	0.0	seg.
	DCB Wait	0000.0s				
A054	Fuerza de frenado	Nivel de CC aplicado al motor. Rango: 0 a 100%	✘	0.	0.	%
	DCB V	00000%				
A055	Tiempo de aplicación de CC	Ajusta la duración de la aplicación de CC. Rango: 0.0 a 60.0 segundos	✘	0.0	0.0	seg.
	DCB T	0000.0s				
A056	Detección de frenado / flanco o nivel para la entrada [DB]	Dos opciones: 00...Flanco 01...Nivel	✘	01	01	-
	DCB KIND	LEVEL				

Funciones Relacionadas con la Frecuencia

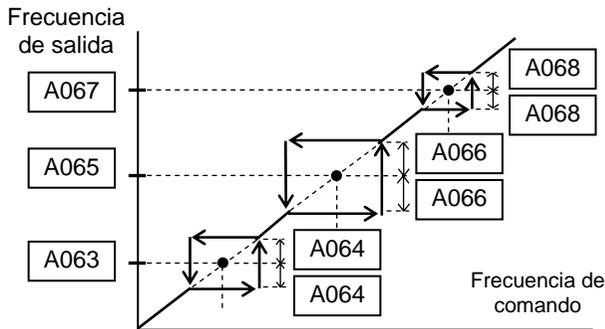
Límites de Frecuencia – Los límites superior e inferior determinan el rango de la frecuencia de salida del inverter. Estos límites se aplican sobre las Fuentes de referencia de velocidad. Se puede configurar el límite inferior de frecuencia mayor a cero, como se ve en el gráfico. El límite superior no debe exceder la capacidad del motor o de la máquina accionada. El valor máximo de frecuencia ajustado en (A004/A204) tiene preferencia frente a los valores de (A061/A261).



Configuración de Parámetros

Función "A"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
A061	Ajuste del límite superior de frecuencia	Ajusta el límite superior de la frecuencia de salida hasta el valor dado en A004. Rango: desde el límite inferior de frecuencia (A062) a la frecuencia máxima (A004). 0.0 significa deshabilitado >0.0 en operación	✘	0.0	0.0	Hz
	Lim H	0000.0Hz				
A261	Ajuste del límite superior de frecuencia, 2do motor	Ajusta el límite superior de la frecuencia de salida hasta el valor dado en A204. Rango: desde el límite inferior de frecuencia (A262) a la frecuencia máxima (A204). 0.0 significa deshabilitado >0.0 en operación	✘	0.0	0.0	Hz
	2Lim H	0000.0Hz				
A062	Límite inferior de frecuencia	Ajusta un límite inferior de frecuencia superior a cero. Rango: desde la frecuencia de inicio (B082) al límite superior de frecuencia (A061) 0.0 significa deshabilitado >0.0 en operación	✘	0.0	0.0	Hz
	Lim L	0000.0Hz				
A262	Límite inferior de frecuencia, 2do motor	Ajusta un límite inferior de frecuencia superior a cero. Rango: desde la frecuencia de inicio (B082) al límite superior de frecuencia (A261) 0.0 significa deshabilitado >0.0 en operación	✘	0.0	0.0	Hz
	2Lim L	0000.0Hz				

Frecuencias de Salto – Algunos motores y máquinas presentan problemas de resonancia a frecuencias (velocidades) particulares, que pueden destruirlos en operaciones prolongadas. El inverter tiene hasta *tres frecuencias de salto*, como se muestra en el gráfico. La histéresis alrededor de los valores centrales establece al ancho del salto.



Función "A"				Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción	-FE (EU)		-FU (USA)		
A063, A065, A067	Frecuencia central de salto	Se pueden definir hasta tres valores independientes de frecuencia de salto Rango: 0.0 a 400.0 Hz	✘	0.0	0.0	Hz	
	JUMP F1			0000.0Hz	0.0		
	JUMP F2			0000.0Hz	0.0		
	JUMP F3			0000.0Hz	0.0		
A064, A066, A068	Ancho del salto (histéresis)	Define el ancho del salto alrededor de la frecuencia central. Rango: 0.0 a 10.0 Hz	✘	0.5	0.5	Hz	
	JUMP W1			0000.5Hz	0.5		
	JUMP W2			0000.5Hz	0.5		
	JUMP W3			0000.5Hz	0.5		

Control PID

Cuando está habilitado el lazo PID incorporado calcula la salida ideal que debe tener el inverter para que la variable de proceso (PV) esté próxima al valor deseado (SP). El comando de frecuencia sirve como valor deseado SP. El algoritmo del lazo PID leerá la variable de proceso a través de la entrada analógica (el usuario decidirá si será tensión o corriente) y calculará la salida.

- Un factor de escala (A075) multiplica el valor de PV, para convertirlo en unidades de la variable de proceso.
- Las ganancias Proporcional, Integral y Derivativa son ajustables en forma independiente.
- Ver “Operación con Lazo PID” en pág. 4-58 para más información.

Función “A”			Edic. Modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	Unidad
A071	Habilitación del PID	Habilita la función PID, Dos opciones: 00...PID deshabilitado 01...PID habilitado	✘	00	00	-
	PID Mode	OFF				
A072	Ganancia Proporcional	Rango: 0.2 a 5.0	✓	1.0	1.0	-
	PID P	0001.0				
A073	Ganancia Integral (cte. de tiempo)	Rango: 0.0 a 150 segundos	✓	1.0	1.0	seg.
	PID I	0001.0s				
A074	Ganancia Derivativa (cte. de tiempo)	Rango: 0.0 a 100 segundos	✓	0.00	0.00	seg.
	PID D	000.00s				
A075	Convertor de escala PV	Afecta a la variable de proceso (PV), Rango: 0.01 a 99.99	✘	1.00	1.00	-
	PID Cnv	001.00%				
A076	Fuente de ajuste de PV	Selecciona la fuente de la variable de proceso (PV), cinco opciones: 00...terminal [OI] (corriente) 01...terminal [O] (tensión) 02...Red ModBus 10...Función de cálculo	✘	00	00	-
	PID INP	OI				
A077	PID invertido	Dos opciones: 00...entrada PID = SP-PV 01...entrada PID = -(SP-PV)	✘	00	00	-
	PID MINUS	OFF				
A078	Límite de la salida PID	Ajusta el límite de la salida del PID como porcentaje de fondo de escala. Rango: 0.0 100.0%	✘	0.0	0.0	%
	PID Vari	0000.0%				



NOTA: El valor ajustado en A073 es la constante de tiempo T_i , no la ganancia. La ganancia del integrador es $K_i = 1/T_i$. Ajustar A073 = 0, es deshabilitar el integrador.

Función de Regulación Automática de Tensión (AVR)

La característica de Regulación Automática de Tensión (AVR) mantiene la forma de onda de salida del inverter relativamente constante durante las fluctuaciones de potencia de la entrada. Esta característica es muy útil en instalaciones con fluctuaciones en su alimentación. No obstante, el inverter no puede entregar tensiones superiores a la tensión de entrada. Si se habilita esta característica, asegurarse de seleccionar la adecuada tensión del motor usado.

Función "A"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
A081	Selección de la función AVR	Regula automáticamente la tensión de salida , existen tres opciones: 00...AVR habilitada 01...AVR deshabilitada 02...AVR habilitada menos en desaceleración	✘	00	00	-
	AVR Mode	ON				
A082	Selección de la tensión de AVR	Inverters clase 200V:200/215/220/230/240 Inverters clase 400V:380/400/415/440/460/480	✘	230/ 400	230/ 460	V
	AVR AC	00230V				

Modo Ahorro de Energía / Opción Accl/Desaccl

Modo Ahorro de Energía – Esta función le permite al inverter entregar la mínima energía necesaria para mantener la velocidad a una determinada frecuencia. Esta función opera mejor en aplicaciones de torque variable como ventiladores y bombas. El parámetro A085=01 habilita la función y el A086 controla el efecto. Su ajuste a 0.0 proporciona una respuesta lenta pero precisa, mientras que ajustado a 100 da una respuesta rápida pero inestable.

Función "A"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
A085	Selección del modo de operación	Tres opciones: 00...Operación normal	✘	00	00	-
	RUN MODE NOR	01...Ahorro de energía				
A086	Respuesta al ahorro de energía	Rango: 0.0 a 100 %.	✘	50.0	50.0	%
	ECO Adj 0050.0%					

Se controla el tiempo de aceleración, de modo tal que la corriente de salida baje al nivel ajustado en la función de Restricción de Sobre Carga, si ha sido habilitada (parámetros b021, b022 y b023). Si la Restricción de Sobre Carga no está habilitada la corriente a considerar será del 150% de la corriente nominal del inverter.

El tiempo de desaceleración se controla de forma tal que la corriente se mantenga debajo del 150% de la corriente nominal del inverter y la tensión de CC se mantenga debajo del nivel de disparo por Sobre Tensión (400V u 800V).



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



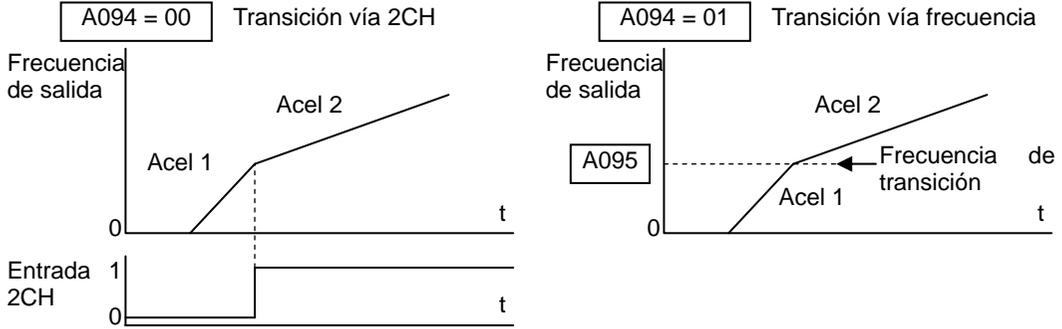
NOTA: Si se está usando un motor de un tamaño menor al inverter habilitar la Función de Restricción de Sobre Carga (b021) y fijar el nivel en (b022) a 1.5 veces la corriente de chapa del motor.



NOTA: Los tiempos de aceleración y desaceleración variarán dependiendo de las condiciones de carga del inverter.

Funciones de Segunda Aceleración y Desaceleración

El inverter X200 tiene dos características de aceleración y desaceleración. Esto da gran flexibilidad. Se puede especificar el punto de transición de frecuencia, o sea el punto en que se cambia de la aceleración (F002) o la desaceleración (F003) a la segunda aceleración (A092) o desaceleración (A093). O se puede usar la entrada inteligente [2CH] para provocar la transición. Las opciones de este perfil, también están disponibles para el Segundo motor. El método de transición a través de A094 se describe abajo. No confundir *segunda aceleración/desaceleración* con ajustes del *segundo motor*!



Función "A"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
A092	Tiempo de aceleración (2)	Duración del segundo segmento de aceleración. Rango: 0.01 a 3000 seg.	✓	15.00	15.00	seg.
	ACC 2 0015.00s					
A292	Tiempo de aceleración (2), 2do motor	Duración del segundo segmento de aceleración, 2do motor. Rango: 0.01 a 3000 seg.	✓	15.00	15.00	seg.
	2ACC2 0015.00s					
A093	Tiempo de desaceleración (2)	Duración del Segundo segmento de desaceleración. Rango: 0.01 a 3000 seg.	✓	15.00	15.00	seg.
	DEC 2 0015.00s					
A293	Tiempo de desaceleración (2), 2do motor	Duración del Segundo segmento de desaceleración, 2do motor, Rango: 0.01 a 3000 seg.	✓	15.00	15.00	seg.
	2DEC2 0015.00s					
A094	Selección del método de cambio de Ace2/Desc2	Dos opciones: 00...Vía terminal 2CH 01...Vía frecuencia	✗	00	00	-
	ACC CHG TM					
A294	Selección del método de cambio de Ace2/Desc2, 2do motor	Dos opciones: 00...Vía terminal 2CH 01...Vía frecuencia (2do motor)	✗	00	00	-
	2ACCCHG TM					

Func. Cód.	Función "A"		Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
A095	Frecuencia de transición de Ace1 a Acc2	Rango de ajuste: 0.0 a 400.0 Hz	✘	0.0	0.0	Hz
	ACC CHfr 0000.0Hz					
A295	Frecuencia de transición de Ace1 a Acc2, 2do motor	Rango de ajuste: 0.0 a 400.0 Hz	✘	0.0	0.0	Hz
	2ACCCHfr 0000.0Hz	2do. motor				
A096	Frecuencia de transición de Desa1 a Desa2	Rango de ajuste: 0.0 a 400.0 Hz	✘	0.0	0.0	Hz
	DEC CHfr 0000.0Hz					
A296	Frecuencia de transición de Desa1 a Desa2, 2do motor	Rango de ajuste: 0.0 a 400.0 Hz	✘	0.0	0.0	Hz
	2DECCHfr 0000.0Hz	2do motor				

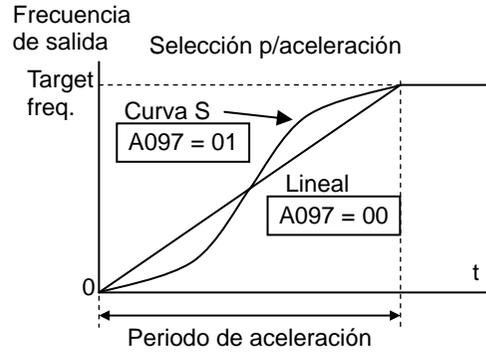


NOTA: Para A095 y A096 (y para el 2do motor), si se cambia rápidamente de Ace1 o Desa1 (menos de 1.0 segundo), el inverter puede no ser capaz de realizar el cambio a Ace2 o Desa2. En este caso, el inverter va a Ace1 o Desa1 a fin de encontrar la segunda rampa a la frecuencia deseada

Aceleración/Desaceleración

La aceleración y desaceleración normal es lineal. La CPU del inverter puede también calcular una curva de aceleración y desaceleración tipo S. Este perfil es particularmente útil para ciertas aplicaciones.

Los ajustes de las curvas son independientes para la aceleración y la desaceleración. Para habilitar la curva S, se usa la función A097 (aceleración) y A098 (desaceleración).



Función "A"			Edic. Modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	Unidad
A097	Selección de la curva de aceleración	Ajusta la característica de la curva de Ace1 y Ace2. Dos opciones: 00...lineal 01...curva S	✘	00	00	-
	ACC LINE	L				
A098	Selección de la curva de desaceleración	Ajusta la característica de la curva de Desa1 y Desa2. Dos opciones: 00...lineal 01...curva S	✘	00	00	-
	DEC LINE	L				

Ajuste Adicional de la Entrada Analógica

Rango de Ajuste – Los parámetros de la siguiente tabla, ajustan las características de la entrada analógica de corriente. Cuando se usa esta entrada para ajustar la frecuencia de salida del inverter, con estos parámetros se configuran el inicio y finalización del rango activo de la curva. Los diagramas relacionados están en “[Ajuste de las Entradas Analógicas](#)” en pág. 3-13.

El ajuste del muestreo está en A016.

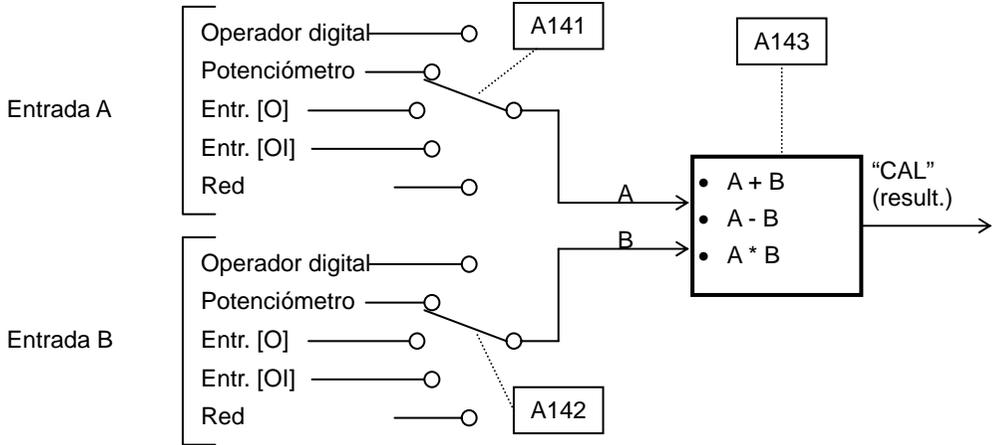
Función “A”			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
A101	Inicio del rango activo de frecuencia [OI]-[L]	La frecuencia de salida se corresponde con el inicio de la señal analógica, Rango: 0.0 a 400.0 Hz	✘	0.0	0.0	Hz
	OI-EXS	0000.0Hz				
A102	Fin del rango activo de frecuencia [OI]-[L]	La frecuencia de salida se corresponde con el final de la señal analógica, Rango: 0.0 a 400.0 Hz	✘	0.0	0.0	Hz
	OI-EXE	0000.0Hz				
A103	Inicio del rango activo de corriente [OI]-[L]	Punto de inicio de la señal de corriente. Rango: 0. a 100. %	✘	0.	0.	%
	OI-EX%S	00000%				
A104	Fin del rango activo de corriente [OI]-[L]	Punto de final de la señal de corriente. Rango: 0. a 100. %	✘	100.	100.	%
	OI-EX%E	00000%				
A105	Habilitación de la frecuencia de inicio [OI]-[L]	Dos opciones: 00...Usa el valor de A101 01...Usa 0Hz	✘	01	01	-
	OI-LVL	0Hz				

Referirse a los parámetros A011 a A015 para la entrada analógica de tensión.



NOTA: Las entradas de tensión y de corriente no pueden ser usadas en forma simultánea ([O] y [OI]) en el inverter X200. Por favor, no conectar un cable a [O] y [OI] al mismo tiempo.

Función Analógica de Cálculo – El inverter puede calcular matemáticamente la combinación de dos fuentes de entrada. La función de cálculo puede sumar, restar o multiplicar las dos Fuentes seleccionadas. Esto proporciona mucha flexibilidad para ciertas aplicaciones. El resultado se puede usar para ajustar la frecuencia de salida (usar A001=10) o para la Variable de Proceso del PID (PV) usar A075=03.

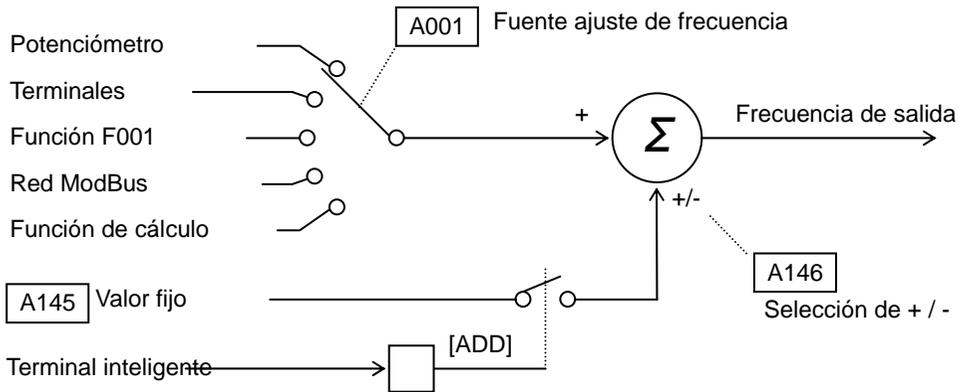


Función "A"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
A141	Selección de la fuente para la entrada A	Cinco opciones: 00...Operador digital 01...Potenciómetro 02...Entrada [O] 03...Entrada [OI] 04...Red	✘	01	01	-
	CALC Slct1	POT				
A142	Selección de la fuente para la entrada B	Cinco opciones: 00...Operador digital 01...Potenciómetro 02...Entrada [O] 03...Entrada [OI] 04...Red	✘	02	02	-
	CALC Slct2	OI				
A143	Símbolo de cálculo	Calcula un valor basado en las entradas A (elegida con A141) y B (elegida con A142). Tres opciones: 00...ADD (A + B) 01...SUB (A - B) 02...MUL (A * B)	✘	00	00	-
	CALC SMBL					



NOTA: Para A141 y A142, no es posible usar [O] y [OI] simultáneamente para el cálculo, ya que la serie de inverters X200 no ofrece esta posibilidad.

Suma de Frecuencia (ADD) – El inverter puede agregar o sustraer un valor fijo a la frecuencia ajustada especificada en A001 (trabajando con alguna de las cinco Fuentes posibles). El valor a agregar o sustraer se carga en el parámetro A145. Este valor se suma o resta a la frecuencia de salida solo cuando el terminal [ADD] está en ON. La función A146 selecciona si será sumado o restado el valor cargado en A145. Ajustando uno de los terminales inteligentes como [ADD], su aplicación puede selectivamente aplicar el valor fijado en A145 a la salida del inverter (positiva o negativamente) en tiempo real.



Configuración de Parámetros

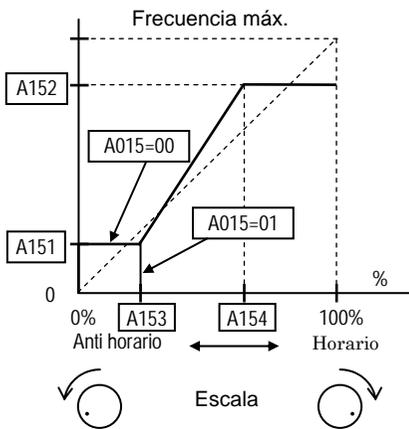
Función "A"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
A145	Frecuencia ADD	Es un valor fijo que se aplica a la frecuencia de salida cuando el terminal [ADD] está en ON. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	✓	0.0	0.0	Hz
	ST-PNT	0000.0Hz				
A146	Selección de suma o resta	Dos opciones: 00...Suma (agrega a la frecuencia de salida el valor de A145) 01...Resta (sustraer a la frecuencia de salida el valor de A145)	✗	00	00	-
	ADD DIR	PLUS				

Ajustes del Potenciómetro

Ajustes del Rango de Entrada – Los parámetros de la tabla siguiente, ajustan las características del potenciómetro integrado. Cuando se usa el potenciómetro para comandar la salida del inverter, se pueden usar estos parámetros para ajustar el rango de actuación del mismo.

Función "A"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
A151	Inicio del rango activo de frecuencia	Frecuencia a la que comienza a actuar el potenciómetro. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	✘	0.0	0.0	Hz
	POT-EXS					
A152	Fin del rango activo de frecuencia	Frecuencia a la que finaliza la actuación del potenciómetro. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	✘	0.0	0.0	Hz
	POT-EXE					
A153	Inicio del rango activo del potenciómetro	Es el punto de arranque del rango del potenciómetro. Rango: 0. a 100.%	✘	0.	0.	%
	POT-EX%S					
A154	Fin del rango activo del potenciómetro	Es el punto de finalización del rango del potenciómetro. Rango: 0. a 100.%	✘	100.	100.	%
	POT-EX%E					
A155	Frecuencia de inicio	Dos opciones: 00...Usa el valor de A151 01...Usa 0Hz	✘	01	01	-
	POT-LVL					

Configuración de Parámetros



Grupo “B”: Funciones de Ajuste Fino

El grupo de funciones y parámetros “B” ajustan alguno de los más sutiles pero importantes aspectos del sistema de control.

Modo re arranque Automático

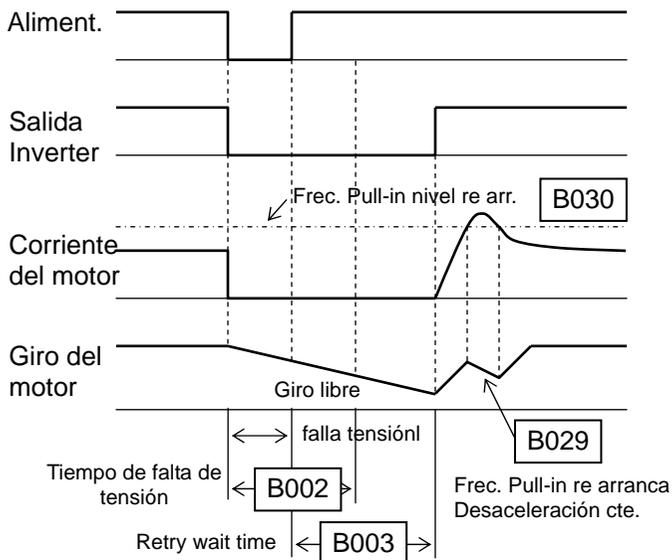
El modo de re arranque determina como reasumirá el inverter su operación luego de una salida de servicio. Las cuatro opciones proporcionan distintas ventajas para su aplicación. La igualación de frecuencia permite al inverter leer la velocidad del motor en base al flujo magnético residual y volver a controlar el motor a partir de ese valor. El inverter puede realizar el re arranque un cierto número de veces dependiendo del evento de disparo en particular:

- Disparo por sobre corriente, re arranca 3 veces
- Disparo por sobre tensión, re arranca 3 veces
- Disparo por baja tensión, re arranca 16 veces

Cuando el inverter alcanza el número máximo de re arranques (3 o 16), es necesario cortar la alimentación y volverla a dar o actuar sobre el reset para cancelar el disparo.

Otros parámetros relacionados son el nivel de baja tensión y el tiempo de demora al re arranque. Los ajustes apropiados dependerán de las condiciones típicas de su aplicación, la necesidad de re arrancar el proceso en determinadas situaciones y las características del sistema.

Falla tensión < Nivel fijado Tiempo (B022), el Inverter reasume



Si el tiempo de falta de tensión es menor que el valor de B002, el inverter reasume desde la frecuencia dada en B011.

El modo de reasumir se llama “pull-in”, donde el inverter reduce la tensión a fin de evitar el disparo por sobre corriente.

Si la corriente del motor excede el valor dado en B030 durante este período, el inverter desacelera de acuerdo a B029 ayudando a reducir la corriente del motor.

Cuando la corriente del motor es menor al valor de B030, el inverter incrementa la velocidad del motor hasta el valor deseado. El inverter continúa con este proceso hasta que el motor recupera la velocidad previa.

La Restricción de Sobre Carga (B021 ~ B028) no es válida si se activa la función pull-in

Si el tiempo de falta de tensión es mayor al valor de B002 el inverter no reasume y el motor gira hasta parar.

Función "B"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
B001	Selección del modo de re arranque automático	Selecciona el método de re arranque. Cuatro opciones: 00...Alarma luego de disparar. No re arranca. 01...Re arranca a 0Hz 02...Reasume la operación luego de igualar frecuencia 03...Reasume luego de igualar frecuencia, desacelera y para, da la alarma	✘	00	00	-
	IPS POWR	ALM				
B002	Tiempo considerado de falla de tensión	Tiempo durante el cual, de haber una falla de tensión, no es considerada, no dando alarma.. Rango: 0.3 a 25 seg. Si el tiempo es mayor, el inverter dispara, aún cuando se haya preparado para el re arranque.	✘	1.0	1.0	seg.
	IPS Time	0001.0s				
B003	Tiempo de espera al re arranque	Tiempo de espera luego de recuperarse la tensión antes de re arrancar el motor. Rango: 0.3 a 100 segundos.	✘	1.0	1.0	seg.
	IPS Wait	0001.0s				
B004	Habilitación del re arranque por falta instantánea de tensión / baja tensión	Dos opciones: 00...Deshabilitado 01...Habilitado	✘	00	00	-
	IPS TRIP	OFF				
B005	Número de re arranques ante falta de tensión / baja tensión	Dos opciones: 00...Re arranca 16 veces 01...Re arranca siempre	✘	00	00	-
	IPS RETRY	16				

Frecuencia de Re arranque "Pull-in"

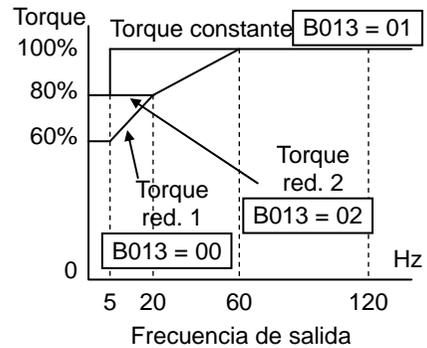
Función "B"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
B011	Frecuencia a la que se producirá el re arranque	Tres opciones: 00...frec. Previa al evento 01...arranque a máx. frecuencia 02...arranque a frec. ajustada	✘	00	00	-
	FSch Md	CUTOFF				
B029	Relación de desaceleración	Ajusta la relación de desaceleración cuando se igual la frecuencia de re arranque. Rango: 0.1 a 3000.0, resol. 0.1	✘	0.5	0.5	seg.
	FSch CNS	0000.5s				
B030	Nivel de corriente en la frecuencia de re arranque	Ajuste del nivel de frecuencia el re arranque. Rango: 0.2 a 2.0 * I nominal del inverter, resolución 0.1	✘	I nominal del inverter		A
	FSch LVL	002.60A				

Ajuste del Nivel Térmico Electrónico

La detección térmica por sobre carga protege al motor y al inverter por sobre temperatura debido a una carga excesiva. Usa una curva de tiempo inverso para determinar el disparo.

Primero, a través de la función B013 seleccionar la característica de torque que más se adapte a su carga. Esto le permite al inverter utilizar la mejor característica térmica para su aplicación.

El torque desarrollado en un motor es directamente proporcional a la corriente en los bobinados, la que está relacionada con el calor generado (y temperatura por ende).



En base a esto, se debe ajustar el umbral térmico en términos de corriente (amperes) a través del parámetro B012. El rango es de 20% a 120% de la corriente nominal del inverter. Si la corriente excede el nivel especificado, el inverter disparará y generará un evento de disparo (error E05) en la tabla de históricos. El inverter corta la salida al motor cuando dispara. En forma separada se presentan los ajustes para el segundo motor (si es aplicable), como se aprecia en la siguiente tabla.

Función "B"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
B012	Ajuste del nivel térmico electrónico	Ajusta el nivel entre el 20% y el 100% de la corriente nominal del inverter.	✗	Corriente nominal de cada modelo de inverter *1		A
	E-THM LVL 001.60A					
B212	Ajuste del nivel térmico electrónico, 2do motor	Ajusta el nivel entre el 20% y el 100% de la corriente nominal del inverter.	✗			A
	2ETHM LVL 001.60A					
B013	Característica térmica electrónica	Selecciona la forma de las curvas. Tres opciones: 00...Torque reducido 1 01...Torque constante 02...Torque reducido 2	✗	01	01	-
	E-THM CHAR CRT					
B213	Característica térmica electrónica, 2do motor	Selecciona la forma de las curvas. Tres opciones: 00...Torque reducido 1 01...Torque constante 02...Torque reducido 2	✗	01	01	-
	2ETHM CHAR CRT					

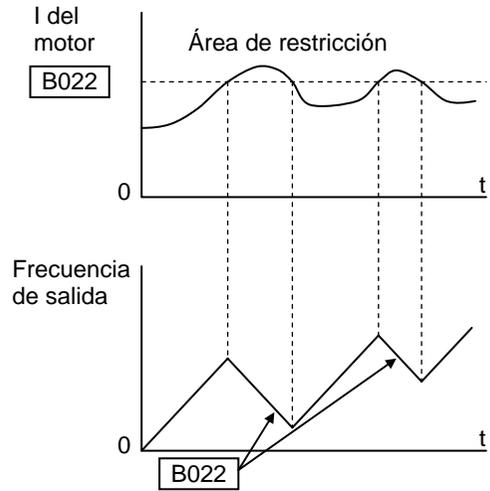


ADVERTENCIA: Cuando B012, nivel térmico electrónico, se ajusta a la corriente nominal del motor (según la etiqueta), el inverter proporciona una protección contra sobre carga de estado sólido al 115% de aquella. Si el parámetro B012 excede la corriente nominal del motor se podrían causar daños por sobre calentamiento. El parámetro B012, es variable.

Restricción de Sobre Carga

Si la corriente de salida excede el valor especificado por el usuario, en aceleración o a velocidad constante, el inverter reducirá la frecuencia de salida automáticamente hasta lograr bajar la corriente a menos del valor especificado. Esta característica no genera alarma o disparo. Se puede ajustar el inverter para aplicar esta característica sólo a velocidad constante, para evitar restricción en el momento en que se necesita arrancar el motor, o se usa el mismo umbral para ambas características.

Cuando el inverter detecta una sobre carga, el motor reduce la corriente hasta que baje del umbral fijado. Se puede elegir la relación para la desaceleración.



Función "B"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
B021	Operación en Modo Restricción	Selecciona el modo de operación durante la restricción de sobre carga.	✗	01	01	-
	OL Mode ON	Tres opciones:				
B221	Operación en Modo Restricción, 2do motor	00...Deshabilitada	✗	01	01	-
	2OL Mode ON	01...Habilitada en aceleración y velocidad constante				
		02...Habilitada sólo para velocidad constante				
B022	Nivel de restricción	Ajusta el nivel de la restricción entre en 20% y el 150% de la corriente nominal del inverter.	✗	Corriente nominal x 1.5		A
	OL LVL 002.40A	Resolución 1% de la corriente nominal del inverter				
B222	Nivel de restricción, 2do motor		✗	Corriente nominal x 1.5		A
	2OL LVL 002.40A					
B023	Relación de la restricción en desaceleración	Ajusta la relación de desaceleración ante una sobre carga.	✗	1.0	30.0	seg.
	OL Cnst 0001.0s					
B223	Relación de la restricción en desaceleración, 2do motor	Rango: 0.1 a 30.0, resolución 0.1	✗	1.0	30.0	seg.
	2OL Cnst 0001.0s					
B028	Selección de la fuente de restricción	Dos opciones: 00...Valor ajustado en B022	✗	00	00	-
	OL L_SLCT PARAM	01...Entrada [O]				
B228	Selección de la fuente de restricción, 2do motor	Dos opciones: 00...Valor ajustado en B222	✗	00	00	-
	2OL L_SLCT PARAM	01...Entrada [O]				

Frecuencia de re arranque "Pull-in"

Ver "Modo re arranque, configuración" (B088) en pág. 3-42.

Modo Bloqueo de Software

La función de bloqueo de software asegura que no se pueda modificar accidentalmente la programación. El parámetro B031 permite elegir varios niveles.

La tabla debajo lista todas las combinaciones de B031 la influencia de la entrada [SFT] en ON/OFF. Cada marca ✓ o ✗ indica si el parámetro correspondiente puede o no ser editado. La columna de parámetros normales debajo, muestra los permisos de acceso en cada caso. Está referido a la tabla de parámetros de este capítulo, donde se incluye una columna titulada *Edic. Modo Run* como se va a la derecha.

	Edic. Modo Run	
	✗	
	✓	

Las marcas (✓ o ✗) en la columna “Edic Modo Run” indica los accesos aplicables a cada parámetro como se define en la tabla debajo. En algunos modos de bloqueo sólo se puede editar F001 y las multi velocidades incluidas en A020, A220, A021–A035 y A038 (Jog). No obstante, no se incluye A019, selección de operación en multi velocidad. El acceso a editar B031 es único y está especificado en la columna extrema derecha.

B031 Modo Bloqueo	[SFT] Terminal Inteligente	Parámetros Normales		F001 y Multi-Veloc.	B031	
		Stop	Run	Stop y Run	Stop	Run
00	OFF	✓	Acceso a edición	✓	✓	✗
	ON	✗	✗	✗	✓	✗
01	OFF	✓	Acceso a edición	✓	✓	✗
	ON	✗	✗	✓	✓	✗
02	(ignorar)	✗	✗	✗	✓	✗
03	(ignorar)	✗	Nivel de acceso alto	✓	✓	✗



NOTA: Debido a que la función bloqueo de software B031 está siempre accesible, no representa la misma característica de protección que otros dispositivos industriales que cuentan con palabra clave “password”.

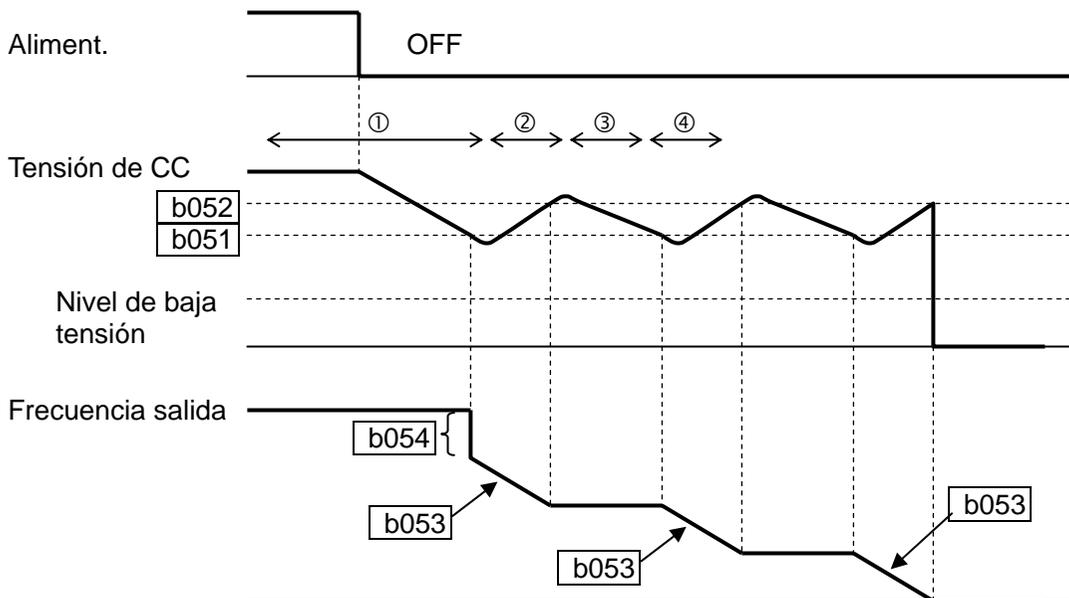
Función "B"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
B031	Modo de selección de software	Previene el cambio de parámetros. Cuatro opciones: 00...todos los parámetros excepto B031 se bloquean con el terminal [SFT] en ON 01...todos los parámetros excepto B031 y la frecuencia F001 se bloquean con el terminal [SFT] en ON 02...todos los parámetros excepto B031 son bloqueados 03...todos los parámetros excepto B031 y la frecuencia F001 son bloqueados 10...Alto nivel de acceso, incluido B031	X	01	01	-
	S-Lock	MD1				



NOTA: Para deshabilitar la edición de parámetros cuando B031 está en 00 y 01, asignar [SFT] a uno de los terminales inteligentes de entrada.
Ver "Bloqueo de Software" en pág. 4-21.

Desaceleración Controlada Ante la Pérdida de Alimentación

La operación de parada controlada ante una pérdida de alimentación, evita el disparo o el giro libre del motor cuando éste estaba en operación. El inverter controla la tensión de CC mientras desacelera el motor brindando una parada controlada.



De haber una pérdida de alimentación mientras el inverter está en modo Run, esta función tendrá los siguientes efectos:

- ① Cuando la tensión de CC del inverter cae debajo del valor cargado en B051, el inverter baja su frecuencia de salida al valor cargado en B054. (Durante este intervalo el valor de CC se mantiene debido a la regeneración no alcanzando el nivel de disparo por baja tensión.)
- ② El inverter continúa desacelerando de acuerdo al valor cargado en B053. Si la tensión de CC alcanza el valor cargado en B052, el inverter detiene la desaceleración para evitar el disparo por sobre tensión.
- ③ Durante este intervalo la tensión de CC decrece debido a que no existe alimentación de potencia.
- ④ Cuando la tensión de CC cae debajo del valor cargado en B051, el inverter comienza a desacelerar otra vez de acuerdo al valor cargado en B053. Este proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que el motor se detenga.



NOTA: Si la tensión de CC cae debajo de la de disparo durante esta operación, el inverter disparará indicando baja tensión y el motor girará libre hasta detenerse.



NOTA: Si el valor de $B052 < B051$, el inverter intercambia internamente el valor de B052 por B051. No obstante el valor presentado no será modificado.



NOTA: Esta función no se puede interrumpir hasta que finalice. Si la alimentación se recuperara durante esta operación, esperar hasta que se haya completado (motor detenido) y luego dar la orden de Run.

Función "B"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
B050	Selección de la operación de parada controlada	Tres opciones: 00...Deshabilitada 01...Habilitada (parada) 02...Habilitada (re arranque)	✘	00	00	-
	IPS MODE	OFF				
B051	Tensión de inicio de la parada controlada	Ajusta la tensión de CC para la operación de parada controlada. Rango: 0.0 a 1000.0	✘	0.0	0.0	V
	IPS V	0000.0V				
B052	Nivel de tensión OV-LAD	Ajuste de la tensión OV-LAD. Rango: 0.0 a 1000.0	✘	0.0	0.0	V
	IPS OV	0000.0V				
B053	Tiempo de desaceleración controlada	Rango: 0.01 a 3000	✘	1.0	1.0	seg.
	IPS DEC	0001.0s				
B054	Frecuencia a la que bajará para la operación	Ajusta la frecuencia a la que caerá por primera vez. Rango: 0.0 a 10.0	✘	0.0	0.0	Hz
	IPS F	0000.0Hz				

Ajustes Misceláneos

Los ajustes misceláneos incluyen factores de escala, modos de inicialización y otros. Esta sección cubre algunos de los ajustes más importantes que usted necesita configurar.

B080: [AM] ganancia de la señal analógica – Este parámetro permite ajustar la escala de la salida analógica [AM] relacionada con la variable a monitorear. Usar junto con C086 (ajuste de inicio de AM) para lograr el comportamiento deseado.

B082: Ajuste de la frecuencia de inicio – Cuando el inverter inicia el Run, la rampa de frecuencia no se inicia en 0Hz. En realidad, pasa directamente a la *frecuencia de inicio* (B082) y la rampa procede a crecer desde allí.

B083: Ajuste de la frecuencia de portadora – Es la *frecuencia interna de conmutación* del inverter (también llamada *frecuencia de “chopper”*). Es llamada frecuencia de portadora, porque la frecuencia de salida del inverter con la que se controla el motor, está “montada” sobre aquella. El ruido que se escucha cuando el inverter está en Modo Run, es característico de esta frecuencia. Esta frecuencia es ajustable de 2.0kHz a 12kHz. El sonido audible decrece con el aumento de esta frecuencia, pero el ruido de RFI y las corrientes de derivación se incrementan. Referirse a las curvas de degradación dadas en el Capítulo 1 para determinar la máxima frecuencia de portadora a usar para su aplicación teniendo en cuenta las condiciones ambientales.



NOTA: El ajuste de la frecuencia de portadora debe estar dentro de los límites especificados para el inverter y el motor de acuerdo a las regulaciones de cada país. Por ejemplo, para el uso en Europa, (según CE) la máxima frecuencia de portadora a usar será de 5kHz.

B084, B085: Inicialización – Esta función permite regresar a los ajustes de fábrica. Por favor referirse a [“Retorno a los Ajustes por Defecto” en pág. 6-8](#).

B086: Multiplicador de escala – Se puede convertir la frecuencia de salida monitoreada en D001 a unidades de ingeniería monitoreadas en D007. Por ejemplo, el motor puede estar comandando una cinta transportadora donde su velocidad se mide en pies/monito. Para la conversión, usar esta fórmula:

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

Función "B"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
B080	Ganancia de la señal analógica [AM]	Ajusta la salida analógica del terminal [AM]. Rango: 0 a 255	✓	100.	100.	-
	AM-Adj	00100%				
B082	Ajuste de la frecuencia de inicio	Ajusta la frecuencia de inicio de salida del inverter. Rango: 0.5 a 9.9 Hz	✗	0.5	0.5	Hz
	fmin	0000.5Hz				
B083	Ajuste de la frecuencia de portadora	Ajusta el pulso interno PWM (frecuencia de conmutación), Rango: 2.0 a 12.0 kHz	✗	3.0	3.0	kHz
	Carrier	0003.0				
B084	Modo inicialización (parámetros o historia)	Selecciona el tipo de inicialización a hacer: Tres opciones: 00...Borra la historia 01...Inicializa parámetros 02... Borra la historia e inicializa parámetros	✗	00	00	-
	INIT Mode	TRP				
B085	País de inicialización	Selecciona los parámetros por defecto de acuerdo al país. Tres opciones: 00...Japón 01...Europa 02...USA	✗	01	02	-
	INIT Slct	EU				
B086	Factor de conversión de frecuencia	Especifica el factor de escala que afectará la frecuencia de salida y que se mostrará en D007. Rango: 0.1 a 99.9	✓	1.0	1.0	-
	Cnv Gain	0001.0				
B087	Habilitación de la tecla STOP	Selecciona la operatividad de la tecla STOP. Dos opciones: 00...Habilitada 01...Deshabilitada	✗	00	00	-
	STP Key	ON				

B091/B088: Modo Stop / Modo Re arranque, Configuración – Se puede configurar como se comportará el inverter durante la parada normal (modo Run FWD y REV pasando a OFF). El ajuste de B091 determinará si el inverter actuará con desaceleración controlada o en giro libre del motor hasta parar. Cuando se adopta el giro libre, es imperativo determinar como se desea que el inverter reasuma el control de velocidad del motor. B088 determinará si el inverter llevará siempre el motor a 0 Hz, o si igualará frecuencia y de allí irá a su velocidad predeterminada. El comando de Run puede estar brevemente en OFF, luego el motor girará libre hasta bajar su velocidad y reasumirá su operación normal.

En muchas aplicaciones es deseable una desaceleración controlada, (corresponde a B091=00). No obstante, en aplicaciones como controles de ventiladores HVAC es preferible una parada libre del motor (B091=01). Esta práctica reduce el estrés dinámico y prolonga la vida de los sistemas. En este caso, es típico el ajuste de B088=01 a fin de reasumir desde la velocidad de giro luego de la parada libre (ver diagramas debajo: igualación de frecuencia). Notar que usando el ajuste por defecto, B088=00, podrían causarse eventos de disparo al forzar al motor a parar más rápido que lo que su inercia se lo permite.

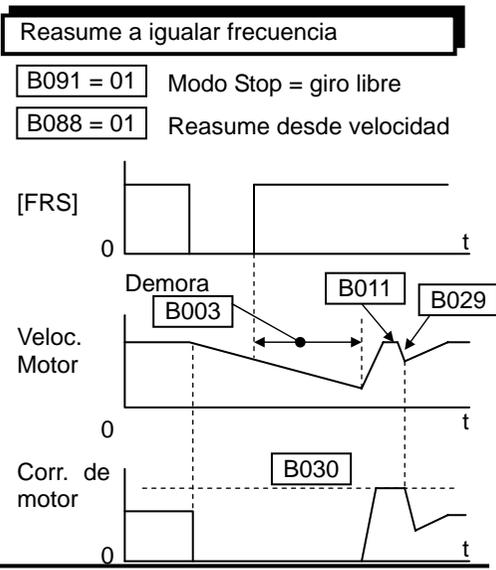
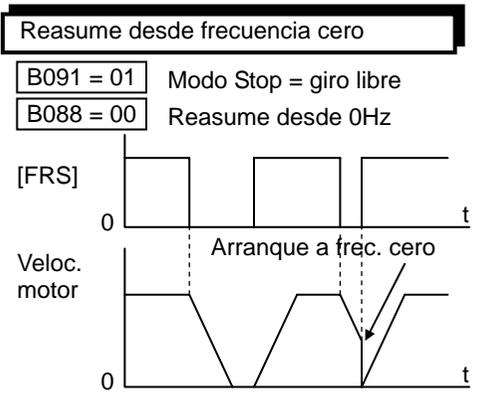


NOTA: Otras eventos pueden causar (o ser configurados para causar) una parada libre, como es la pérdida de alimentación (ver “Modo re arranque Automático” en pág. 3-32), o una señal en la entrada inteligente [FRS]. Si es importante que su aplicación pare con giro libre del motor, (como los HVAC), asegurarse de configurar cada parámetro.

Un parámetro adicional configura la instancia de giro libre. El parámetro B003, Tiempo de Espera Antes de Re arrancar, ajusta el tiempo mínimo de giro libre del motor. Por ejemplo, si B003 = 4 segundos (y B091=01) y la causa de giro libre dura 10 segundos, el inverter hará girar libre al motor por un total de 14 segundos antes de volverlo a controlar.

La figura, abajo a la derecha, describe como se reasume la operación. Luego de esperar el tiempo dado en B003, el inverter iguala la frecuencia de giro del motor y lo lleva a la frecuencia dada en B011. En este momento si la corriente del motor sube hasta B030, el inverter desacelera de acuerdo al valor ajustado en B029 y luego va a la velocidad requerida. A continuación se dan los parámetros relacionados con este control.

Cód.	Parámetro
B011	Frecuencia de arranque a ser usada en el caso de igualación
B029	Relación de desaceleración para el re arranque
B030	Nivel de corriente al re arranque
B088	Re arranque luego de FRS
B091	Selección del Modo de parada



Función "B"			Edic.	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción	Modo Run	-FE (EU)	-FU (USA)	Unidad
B088	Modo de re arranque luego de FRS	Selecciona el modo en que el inverter reasumirá la operación luego del giro libre (FRS). Dos opciones: 00...Re arranca desde 0Hz 01...Re arranca luego de detectar la velocidad del moto	✘	00	00	-
	RUN FRS ZST					
B091	Selección del modo de parada	Selecciona como el inverter parará al motor. Dos opciones: 00...DEC (desacelera y para) 01...FRS (giro libre hasta parar)	✘	00	00	-
	STOP DEC					

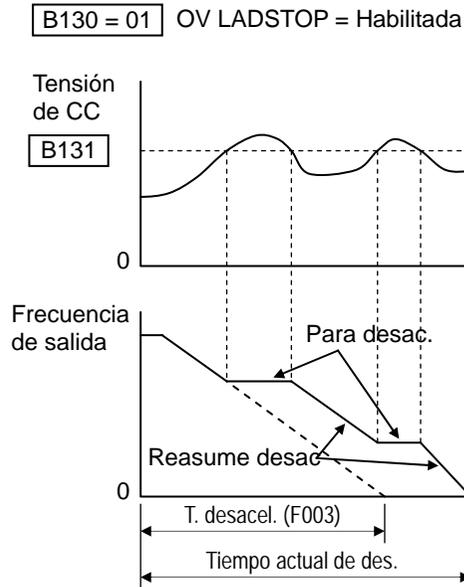
B089: Selección del Monitoreo del Display con el Inverter en Red – Cuando el inverter X200 es controlado en red, el teclado muestra las funciones seleccionadas vía Modo Monitor. El parámetro D00x seleccionado por la función B089 será presentado en el display. Ver “[Monitoreo Local Durante la Operación en Red](#)” en pág. 3-8 para más detalles.

B092: Control del Ventilador – Se puede seleccionar el comportamiento del ventilador (en aquellos modelos que lo incluyen). Esta función controla cuando estará en operación el ventilador y si estará parado cuando el motor está parado. Esto redundará en un ahorro adicional de energía y prolongación de la vida de los ventiladores.

Función “B”			Edic. Modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	Unidad
B089	Selección de los valores a Monitorear	Selecciona los parámetros a ser presentados en el display cuando el inverter está trabajando en red. Siete opciones: 01...Frecuencia de salida 02...Corriente de salida 03...Sentido de giro del motor 04...Variable de Proceso (PV) del PID 05...Estado de los terminales inteligentes de entrada 06...Estado de los terminales inteligentes de salida 07...Frecuencia escalada por un factor	✓	01	01	-
	PANEL	d001				
B092	Control del ventilador	Selecciona cuando estará el ventilador en ON. Tres opciones: 00...Ventiladores siempre en ON 01...Ventiladores en ON durante Run (OFF luego de 5 minutos de detenido el motor) 02...Ventilador controlado por temperatura	✗	00	00	-
	FAN-CTRL	OFF				

B130, B131: Habilitación de la Función LAD Stop / Nivel – La función de Monitoreo de la tensión de CC LADSTOP, activa cambios en la frecuencia de salida con el objetivo de mantener esta tensión dentro de los límites ajustados. La función “LAD” se refiere a la desaceleración lineal, el inverter sólo detiene la rampa de desaceleración para evitar un disparo por sobre tensión. Notar que no tiene influencia en la aceleración.

El gráfico de la derecha muestra el perfil de salida de un inverter que comienza a desacelerar hasta parar. En dos puntos diferentes durante la desaceleración, la tensión regenerada de CC eleva su nivel excediendo el umbral de LADSTOP ajustado en B131.



Cuando la sobre tensión de LADSTOP está habilitada por medio de B130 = 01, el inverter detiene la rampa de desaceleración en cada caso hasta que el nivel de CC cae debajo del umbral fijado.

Cuando se usa la característica LADSTOP, notar lo siguiente:

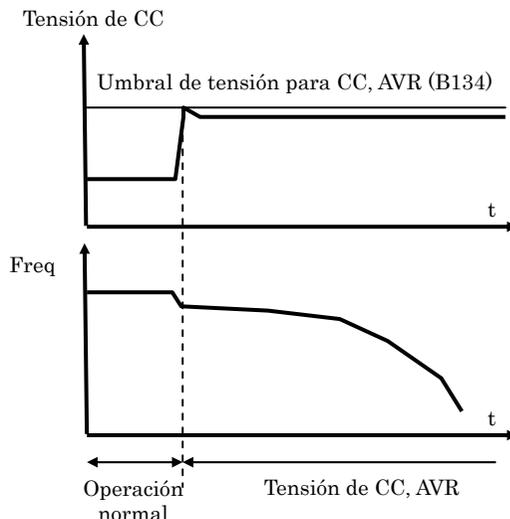
- Cuando la característica está habilitada (B130 = 01), el tiempo de desaceleración se puede ver prolongado respecto de los valores cargados en F003/F203.
- La característica LADSTOP no opera manteniendo constante la tensión de CC. De forma tal que se puede igualmente provocar un disparo por sobre tensión en casos de desaceleración extrema.
- Si B131 es ajustada a *menos* del valor normal de CC por error (cuando *no* desacelera) o la tensión de entrada del inverter aumenta, el inverter aplicará la característica LADSTOP siempre (si está habilitada). Si no se está seguro que B131 > CC, medir la tensión de CC y verificar que B131 sea mayor.

Función "B"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
B130	Habilitación de la función LADSTOP	Pausa la rampa de desaceleración cuando la tensión de CC sobre pasa el umbral fijado, a fin de evitar el disparo por sobre tensión.	✘	00	00	-
	OVLADSTOP OFF	00...Deshabilitada 01...Habilitada				
B131	Nivel de LADSTOP	Ajusta el umbral de aplicación de LADSTOP. Cuando la tensión está encima de este umbral, el inverter detiene la desaceleración hasta que esta tensión baje. Dos rangos de tensión, resolución 1V: 330 a 395V (clase 200V) 660 a 790V (clase 400V)	✔	380/ 760	380/ 760	V
	LADST LVL 0 0380V					

Ajuste de la Tensión de CC (AVR) para Desaceleración

Esta función estabiliza la tensión de CC en el caso de desaceleración. La tensión de CC aumenta debido a la regeneración durante la desaceleración. Cuando esta función se activa (B133=01), el inverter controla el tiempo de desaceleración de forma tal que la tensión de CC no supere el valor de disparo durante esta operación.

Por favor, notar que el tiempo de desaceleración fijado se puede incrementar.



Configuración de Parámetros

Función "B"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
B055	Ganancia P para la función CC, AVR	Ganancia proporcional para el ajuste de la tensión CC, AVR. Rango: 0.2 a 5.0	✓	0.2	0.2	-
	VpnP 0000.2s					
B056	Ganancia I-tiempo para la función CC, AVR	Ajuste del tiempo de integración para la función CC, AVR. Rango: 0.0 a 150.0	✓	0.2	0.2	Seg.
	VpnI 0000.2s					
B133	Selección de CC, AVR	00...Deshabilitada	✗	00	00	-
	Vpn AVR OFF	01...Habilitada				
B134	Umbral de tensión de CC para la función AVR	Ajuste del umbral de tensión de CC para la función AVR.. Rango: clase 200V...330 a 395 Clase 400V...660 a 790	✗	380 /760	380 /760	V
	Vpn LVL 00380V					

Diferencia entre OV LAD STOP y CC, AVR

Esta función es similar a OV LAD STOP (B130,B131) desde OV al nivel de disparo. La tensión de CC, AVR tiene prioridad cuando ambas funciones están habilitadas.

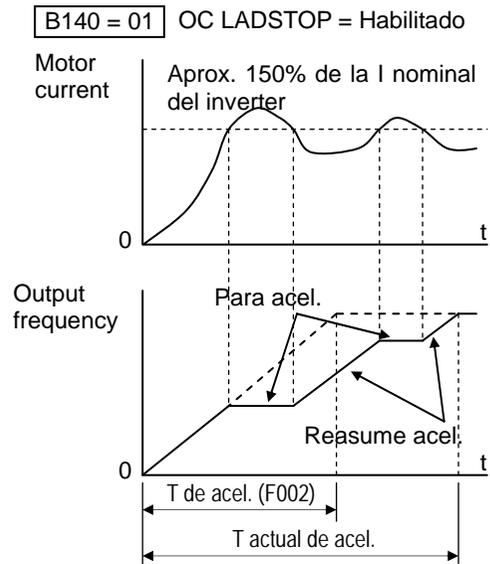
	OV LAD STOP	CC, AVR
Tiempo de desaceleración actual	Corto	Largo
Fluctuación de la tensión de CC	Grande	Pequeña

Por favor, seleccionar la función que mejor se adapte a su sistema.

Ajustes Misceláneos (continuación)

B140: Supresión del Disparo por Sobre Corriente – La función Supresión del Disparo por Sobre Corriente, monitorea la corriente del motor y activa cambios en el perfil de la frecuencia de salida a fin de mantener la corriente dentro de los límites. De esta forma, “LAD” se refiere a aceleración / desaceleración, el inverter detendrá la aceleración y la desaceleración a fin de no causar disparos por sobre corriente.

El gráfico de la derecha, muestra el perfil de salida de un inverter desde que comienza la aceleración hasta la velocidad constante. A dos puntos diferentes en la aceleración, se incrementa la corriente y excede el límite fijado de Supresión del Disparo por Sobre Corriente.



Cuando la Característica de Disparo por Sobre Corriente está habilitada B140 = 01, el inverter detiene la rampa de desaceleración hasta que el nivel de corriente del motor cae a un valor menor al del umbral fijado, aproximadamente 150% de la corriente nominal del inverter.

Cuando se usa la Característica de Supresión de Disparo por Sobre Corriente, notar lo siguiente:

- Si está habilitada (B140 = 01), la aceleración normal puede verse afectada y ser mayor a la de los parámetros F002/F202.
- La Característica de Supresión de Disparo por Sobre Corriente no opera manteniendo la corriente del motor constante. Por lo tanto es posible tener un evento de disparo por sobre corriente durante la aceleración o desaceleración extrema.

B150: Modo Portadora – Cuando se habilita el Modo Portadora (B150 = 01), el inverter detecta la corriente del motor y automáticamente reduce la frecuencia de portadora pasado un determinado nivel.

B151: Selección de la Función Listo – Cuando esta función está habilitada (B151 = 01), los dispositivos de salida del inverter están en ON aún cuando el motor esté detenido. Manteniendo todos los componentes internos energizados, el tiempo entre el comando de Run y la salida PWM se acorta notablemente.



ALTA TENSION: Cuando se habilita la función RDY, habrá tensión aplicada a los terminales del motor U, V y W aún cuando esté en Modo Stop. Nunca tocar los terminales de potencia cuando el inverter está energizado.

Función "B"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
B140	Supresión del Disparo por Sobre Corriente	Dos opciones: 00...Deshabilitado	✘	01	01	-
	I-SUP Mode OFF	01...Habilitado				
B150	Modo Portadora	Automáticamente reduce la frecuencia de portadora si se incrementa la temperatura ambiente. 00...Deshabilitada	✘	00	00	-
	Cr-DEC OFF	01...Habilitada				
B151	Selección de la función Listo RDY	Habilita la función. 00...Deshabilitada	✓	00	00	-
	RDY-FUNC OFF	01...Habilitada				

Grupo “C”: Funciones de Terminales Inteligentes

Los cinco terminales de entrada [1], [2], [3], [4] y [5] se pueden configurar con 31 diferentes funciones. Las siguientes dos tablas muestran como configurarlos. Las entradas son lógicas del tipo OFF u ON. Se define como OFF = 0 y ON = 1.

El inverter trae cargadas funciones por defecto en estos terminales. Estos ajustes son únicos inicialmente, cada uno tiene su propio ajuste. Notar que las versiones para Europa y USA tienen diferentes ajustes. Se puede usar cualquier opción en cualquier terminal y la misma opción en dos de ellos, creando una compuerta OR (poco usado).



NOTA: El terminal [5] tiene la posibilidad de ser usado como entrada lógica o como entrada analógica para un termistor PTC (opción 19).

Configuración de los Terminales de Entrada

Funciones y Opciones – Los *códigos de función* de la siguiente tabla, le permiten asignar una de las 28 funciones opcionales a alguno de los 5 terminales del inverter X200. Las funciones C001 a C005 configuran los terminales [1] a [5] respectivamente. El valor del parámetro en particular no es escalar sino un número discreto que selecciona alguna *opción* de la tabla de *opciones*.

Por ejemplo, si se ajusta la función C001=00, se asigna la opción 00 (Run en Directa) al terminal [1]. Las opciones y como trabaja cada una, se presentan en el Capítulo 4.

Func. Cód.	Función “C”		Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
C001	Terminal [1], función	Selecciona la opción para el terminal [1] (ver próxima sección)	✗	00 [FW]	00 [FW]	-
	IN-TM 1 FW					
C201	Terminal [1], función 2nd motor	Selecciona la opción para el terminal [1] para el 2do motor (ver próxima sección)	✗			
	2IN-TM 1 FW					
C002	Terminal [2], función	Selecciona la opción para el terminal [2] (ver próxima sección)	✗	01 [RV]	01 [RV]	-
	IN-TM 2 RV					
C202	Terminal [2], función 2nd motor	Selecciona la opción para el terminal [2] para el 2do motor (ver próxima sección)	✗			
	2IN-TM 2 RV					
C003	Terminal [3], función	Selecciona la opción para el terminal [3] (ver próxima sección)	✗	02 [CF1]	16 [AT]	-
	IN-TM 3 AT					
C203	Terminal [3], función, 2nd motor	Selecciona la opción para el terminal [3] para el 2do motor (ver próxima sección)	✗	02 [CF1]	16 [AT]	
	2IN-TM 3 AT					
C004	Terminal [4], función	Selecciona la opción para el terminal [4] (ver próxima sección)	✗	03 [CF2]	13 [USP]	-
	IN-TM 4 USP					
C204	Terminal [4], función 2nd motor	Selecciona la opción para el terminal [4] para el 2do motor (ver próxima sección)	✗			
	2IN-TM 2 USP					
C005	Terminal [5], función	Selecciona la opción para el terminal [5] (ver próxima sección)	✗	18 [RS]	18 [RS]	-
	IN-TM 5 2CH					
C205	Terminal [5], función, 2nd motor	Selecciona la opción para el terminal [5] para el 2do motor (ver próxima sección)	✗			
	IN-TM 5 2CH					

La lógica de las entradas digitales puede ser modificada. Por defecto están configuradas como NA pero pueden ser fácilmente cambiadas a NC.

Func. Cód.	Función "C"		Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
C011	Terminal [1], estado	Selecciona el estado activo del terminal, dos opciones: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	✘	00	00	-
	O/C-1	NO				
C012	Terminal [2], estado	Selecciona el estado activo del terminal, dos opciones: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	✘	00	00	-
	O/C-2	NO				
C013	Terminal [3], estado	Selecciona el estado activo del terminal, dos opciones: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	✘	00	00	-
	O/C-3	NO				
C014	Terminal [4], estado	Selecciona el estado activo del terminal, dos opciones: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	✘	00	01	-
	O/C-4	NC				
C015	Terminal [5], estado	Selecciona el estado activo del terminal, dos opciones: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	✘	00	00	-
	O/C-5	NO				



NOTA: El terminal de entrada que sea configurado con la opción 18 ([RS] Reset) no puede ser ajustado como normal cerrado.

Generalidades de los Terminales de Entrada

Cada terminal inteligente debe ser asignado con alguna de las opciones dadas en la siguiente tabla. Cuando se programa una función en alguno de los terminales C001 a C005, éste asume el rol que esa opción presenta. Cada función tiene una etiqueta que se usa para asociarla al terminal. Por ejemplo, el comando "Directa Run" es el comando [FW] (ya que la nomenclatura original está en idioma inglés). Las etiquetas físicas ubicadas en el block de terminales son simplemente **1, 2, 3, 4, o 5**. No obstante, en los diagramas esquemáticos de este manual, se emplearán también los símbolos (como [FW]) para mostrar la asignación del terminal. Las opciones para C011 a C015 determinan el estado activo del terminal para la lógica de entrada).

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada – Esta tabla presenta las 31 funciones inteligentes a seleccionar en los terminales de entrada. Una descripción detallada de cada una junto con diagramas de ejemplo de cableado se presenta en “Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada” en pág. 4-8.

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada				
Opción Código	Terminal Símbolo	Nombre de Función	Descripción	
00	FW	Directa Run/Stop	ON	Inverter en Modo Run, el motor gira en directa
			OFF	Inverter en Modo Stop, el motor para
01	RV	Reversa Run/Stop	ON	Inverter en Modo Run, el motor gira en reversa
			OFF	Inverter en Modo Stop, el motor para
02	CF1 *1	Multi-velocidad, Bit 0 (LSB)	ON	Selecciona la velocidad binaria, Bit 0, lógica 1
			OFF	Selecciona la velocidad binaria, Bit 0, lógica 0
03	CF2	Multi-velocidad, Bit 1	ON	Selecciona la velocidad binaria, Bit 1, lógica 1
			OFF	Selecciona la velocidad binaria, Bit 1, lógica 0
04	CF3	Multi-velocidad, Bit 2	ON	Selecciona la velocidad binaria, Bit 2, lógica 1
			OFF	Selecciona la velocidad binaria, Bit 2, lógica 0
05	CF4	Multi-velocidad, Bit 3 (MSB)	ON	Selecciona la velocidad binaria, Bit 3, lógica 1
			OFF	Selecciona la velocidad binaria, Bit 3, lógica 0
06	JG	Impulso (jogging)	ON	Con el inverter en Modo Run, la salida al motor gira según el parámetro JOG
			OFF	El inverter está en Modo Stop
07	DB	Freno externo por CC	ON	Se aplica freno por CC en desaceleración
			OFF	No se aplica freno por CC
08	SET	Ajusta datos del 2do Motor	ON	El inverter aplica los datos cargados en 2do motor para generar la salida
			OFF	El inverter usa los datos del 1er motor (principal) para generar la salida
09	2CH	2-da Aceleración / desaceleración	ON	La frecuencia de salida se desarrolla según la segunda rampa de aceleración / desaceleración
			OFF	La frecuencia de salida se desarrolla según la rampa normal
11	FRS	Giro libre del motor	ON	Causa el corte de la salida, permitiendo el giro libre del motor
			OFF	El inverter opera normalmente controlando el motor
12	EXT	Disparo externo	ON	Cuando se asigna la actuación de OFF a ON, el inverter sale de servicio con indicación E12
			OFF	No se produce dispar al pasar de ON a OFF, el evento permanece presente hasta actuar el reset
13	USP	Protección contra arranque intempestivo	ON	Al alimentar el inverter, no reasumirá el Run aún cuando el comando esté activo (muy usado en USA)
			OFF	Al alimentar el inverter, reasumirá el Run, si el comando estaba activo.
15	SFT	Bloqueo de Software	ON	Condiciona el cambio de parámetros
			OFF	Los parámetros pueden ser editados y grabados
16	AT	Selección de la entrada analógica Tensión / Corriente	ON	Referirse a “Ajuste de las Entradas Analógicas” en pág. 3-13.
			OFF	
18	RS	Reset	ON	Cancela la condición de disparo
			OFF	Operación normal

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada				
Opción Código	Terminal Símbolo	Nombre de Función	Descripción	
19	PTC	PTC, protección por termistor	ANLG	Cuando se conecta un termistor entre los terminales [5] y [L], el inverter controla la temperatura del motor saliendo de servicio de ser necesario
			OPEN	Si se desconecta el termistor se produce un evento de disparo
20	STA	Arranque (por tres cables)	ON	Arranca el motor
			OFF	No cambia el estado del motor
21	STP	Parada (por tres cables)	ON	Detiene el giro del motor
			OFF	No cambia el estado del motor
22	F/R	FWD, REV (tres cables)	ON	Selecciona el sentido de giro del motor: ON = FWD. Mientras el motor está girando el cambio de F/R iniciará la desaceleración para cambiar la dirección
			OFF	Selecciona el sentido de giro del motor: OFF = REV. Mientras el motor está girando el cambio de F/R iniciará la desaceleración para cambiar la dirección
23	PID	Deshabilitación del PID	ON	Deshabilitación temporal del lazo PID. El inverter corta la salida del PID si ha sido activado (A071=01)
			OFF	No tiene efecto sobre el lazo PID el que opera normalmente si ha sido habilitado (A071=01)
24	PIDC	Reset del PID	ON	Se efectúa el reset del lazo PID. La consecuencia principal es que se fuerza el integrador a cero
			OFF	No afecta el control PID
27	UP	Control remoto de aumento de velocidad	ON	Acelera (incrementa la frecuencia de salida) al motor
			OFF	La salida al motor no se altera
28	DWN	Control remoto de descenso de velocidad	ON	Desacelera (reduce la frecuencia de salida) al motor
			OFF	La salida al motor no se altera
29	UDC	Limpieza remota de datos	ON	Borra la memoria de frecuencia del UP/DWN forzando la salida al valor cargado en F001. El ajuste de C101 debe ser = 00 para que esta función trabaje
			OFF	La frecuencia no se borra UP/DWN
31	OPE	Forzado a trabajar con el Operador	ON	Fuerza la fuente de ajuste de frecuencia A001 y la fuente de comando de Run A002 a ser trabajadas con el operador digital
			OFF	La fuente de ajuste de frecuencia es la indicada en A001 y la fuente de comando de Run es la indicada en A002

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada				
Opción Código	Terminal Símbolo	Nombre Función	Descripción	
50	ADD	Habilitación de ADD	ON	Agrega A145 a la frecuencia de salida
			OFF	No agrega valor a la frecuencia de salida
51	F-TM	Forzado a Modo terminal	ON	Fuerza al inverter a trabajar en Modo terminal para el ajuste de frecuencia y el comando de Run
			OFF	La fuente de ajuste de frecuencia es la dada en A001 y la de comando de Run en A002
52	RDY *	Inverter Listo	ON	Predispone el sistema par que el motor arranque no bien reciba la orden de Run.
			OFF	El inverter opera en forma normal.
53	SP-SET	Ajuste especial	ON	El inverter usa los segundos parámetros para generar la salida al motor. El pasaje de 1ro a 2do motor se puede hacer en Modo Stop o en Modo Run.
			OFF	El inverter usa los parámetros del 1er motor para generar la frecuencia de salida.
64	EMR *	Parada segura	ON	El inverter reconoce la señal de emergencia y corta la salida al motor. Usar junto con EXT cuando el inverter debe cumplir con EN954-1. Referirse a “Parada de Emergencia” en pág. 4-32.
			OFF	El inverter opera en forma normal
255	-	(Sin función)	ON	(ignora entrada)
			OFF	(ignora entrada)



NOTA: Cuando se usa la multi velocidad (CF1 a CF4), no dejar el display en F001 o cambiar su valor mientras el inverter está en Modo Run. De ser necesario controlar el valor de F001 en Modo Run, dejar el monitor en D001.



ALTA TENSION: Cuando la función RDY está en ON, habrá una tensión aplicada a los bornes del motor U, V y W aún cuando se esté en Modo Stop. Por lo tanto jamás tocar los bornes del motor, aún cuando éste no esté girando.



NOTA: El EMR no es programable, pero se asignará automáticamente cuando el contacto S8 esté en ON. Cuando el EMR es asignado a los terminales 3, 4 y 5 automáticamente cambian como sigue. Por favor referirse al párrafo Parada Segura.

Terminal Número	Ajuste por Defecto Cto. Parada Segura S8 = OFF	Condición del contacto de Parada Segura	
		Parada Segura S8 = ON	Parada Segura S8 = ON → OFF
1	FW	FW	FW
2	RV	RV	RV
3	CF1	EMR [HW basado en la entrada 1b]	- (Sin función)
4	CF2 [US ver. :USP]	RS [HW basado en la entrada 1a]	RS [Normal 1a]
5	RS (Asignable a PTC)	- (Sin función)	- (Sin función.)

Configuración de los Terminales de Salida

El inverter permite configurar las entradas lógica (discreta) y analógica según la siguiente tabla:

Función "C"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
C021	Terminal [11], función	12 funciones lógicas programables (ver próxima sección)	✘	01 [FA1]	01 [FA1]	-
	OUT-TM 11					
C026	Función del relé de alarma	12 funciones lógicas programables (ver próxima sección)	✘	05 [AL]	05 [AL]	-
	OUT-TM RY					
C028	Selección de la señal de AM	Dos funciones disponibles: 00...velocidad del motor 01...corriente del motor (ver próxima sección)	✘	00 [frec.]	00 [frec.]	
	AM-KIND					

Es posible modificar el estado activo del terminal lógico de salida [11] y del relé de alarma. La salida a colector abierto del terminal [11] por defecto es normal abierto (NA), pero puede ser configurada como normal cerrado (NC). También se puede invertir la lógica del relé de alarma.

Función "C"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
C031	Terminal [11], estado activo	Selecciona los dos modos lógicos: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	✘	00	00	-
	O/C-11					
C036	Estado activo del relé de alarma	Selecciona los dos modos lógicos: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	✘	01	01	-
	O/C-RY					

Tabla Sumario de las Funciones de Salida – Esta tabla muestra las 20 funciones lógicas programables para el terminal [11] y la alarma [AL]). Una descripción detallada de cada una junto con diagramas de ejemplo de cableado se presenta en “Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada” en pág. 4-36.

Tabla Sumario de las Funciones de Salida				
Opción Código	Terminal Símbolo	Nombre Función	Descripción	
00	RUN	Señal de Run	ON	Cuando el inverter está en Modo Run
			OFF	Cuando el inverter está en Modo Stop
01	FA1	Arribo a frecuencia tipo 1–Velocidad constante	ON	Cuando el motor llegó a la velocidad ajustada
			OFF	Cuando el motor está parado o en las rampas de aceleración o desaceleración
02	FA2	Arribo a frecuencia tipo 2–Sobre frecuencia	ON	Cuando la salida al motor está por encima del valor ajustado a velocidad constante o en las rampas de aceleración o desaceleración
			OFF	Cuando el motor está parado o a un nivel menor al ajustado
03	OL	Señal de aviso de sobre carga	ON	Cuando al corriente de salida es mayor al umbral ajustado
			OFF	Cuando la corriente de salida es menor al valor ajustado
04	OD	Control de desviación del lazo PID	ON	Cuando el error es mayor al umbral ajustado para el PID
			OFF	Cuando el error es menor al umbral ajustado para el PID
05	AL	Señal de alarma	ON	Cuando ocurrió una alarma y mientras no fue cancelada
			OFF	Cuando no ha ocurrido alarma desde la última cancelación
06	Dc	Detección de desconexión de señal analógica	ON	Cuando el valor de la entrada [O] < B082 (señal detectada), o la entrada [OI] < 4mA
			OFF	Cuando no hay pérdida de señal
07	FBV	Segunda salida del PID	ON	Pasa a ON cuando el inverter está en Modo Run y la Variable de Proceso (PV) es menor al límite fijado en (C053)
			OFF	Pasa a OFF cuando la Variable de proceso (PV) excede el umbral fijado en (C052) y pasa a OFF cuando el inverter pasa de Modo Run a Modo Stop
08	NDc	Señal de detección de red	ON	Cuando el período de comunicación fijado en C077) ha expirado
			OFF	Cuando el período de comunicación está dentro de los valores deseados
09	LOG	Función lógica de salida	ON	Cuando la operación booleana especificada en C143 tiene resultado lógico “1”
			OFF	Cuando la operación booleana especificada en C143 tiene resultado lógico “0”
10	ODc	Error de comunicación con opcionales	ON	Cuando no se detecta comunicación entre el opcional en el tiempo especificado en P044
			OFF	Comunicación normal
43	LOC	Detección de baja carga	ON	La corriente del motor es menor al valor C039
			OFF	La corriente del motor es mayor a C039

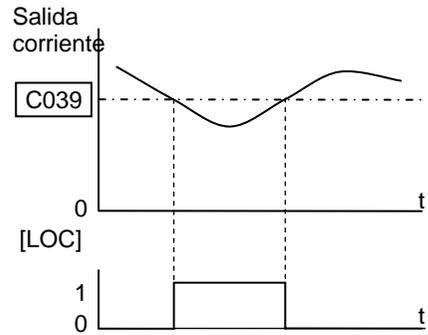
Tabla Sumario de las Funciones Analógicas – Esta tabla muestra las funciones de salida analógica para el terminal [AM], configuradas a través de C028. Para más información sobre el uso y calibración de [AM] ver [“Operación con Entradas Analógicas”](#) en pág. 4-55.

Tabla Sumario de las Funciones Analógicas			
Código Opción	Nombre Función	Descripción	Rango
00	Monitoreo analógico de frecuencia	Frecuencia de salida.	0 a frecuencia máxima en Hz
01	Monitoreo analógico de corriente	Corriente del motor (% de la corriente máxima de salida)	0 a 200%

Parámetros de Detección de baja Carga

Los siguientes parámetros trabajan en conjunto con el terminal inteligente de salida, si así se lo configura. El parámetro (C038) ajusta el modo de detección para la baja carga (terminal [LOC] pasa a ON). Existen tres modos de selección. El parámetro (C039) ajusta el nivel de baja carga.

Esta función genera una advertencia temprana a través de la salida lógica sin acusar evento de disparo o una restricción en el motor (estas características se contemplan en otras funciones).



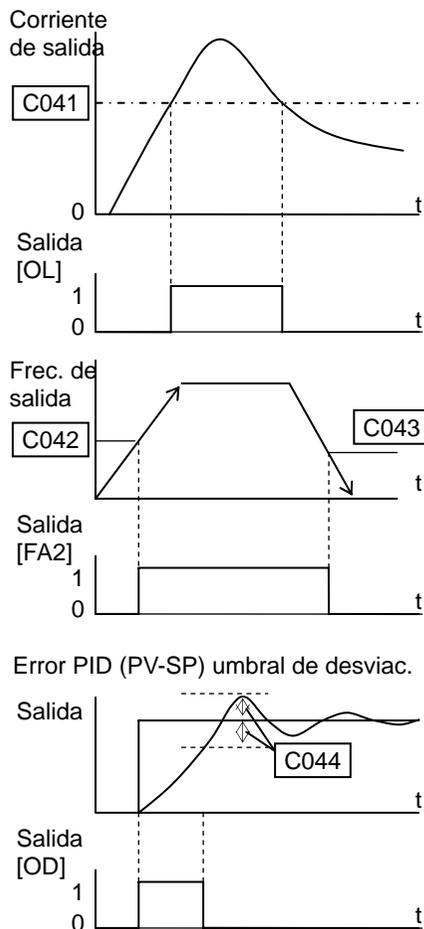
Función "C"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
C038	Modo de detección de baja carga	Tres opciones: 00...Deshabilitada 01...Durante aceleración, desaceleración y velocidad constante 02...Durante velocidad constante	✘	01	01	-
	LOC MODE	CRT				
C039	Nivel de detección de baja carga	Ajusta el nivel de detección de baja carga. Rango: 0.0 a 2.0*I nominal del inverter	✘	Inom. del INV	Inom del INV.	A
	LOC LVL	02.60A				

Función de Ajuste de los Parámetros de Salida

Los siguientes parámetros trabajan en conjunto con la función de salida, cuando es configurada. El parámetro de nivel de sobre carga (C041) ajusta la corriente del motor a la que [OL] pasa a ON. El rango de ajuste es de 0% a 200% de la corriente nominal de cada inverter. Esta función genera una advertencia mediante una salida lógica sin causar un evento de disparo una restricción en la corriente del motor (estos efectos se contemplan en otras funciones).

La señal de arribo a frecuencia, [FA1] o [FA2], indica cuando el inverter ha alcanzado el valor deseado de frecuencia. Se puede ajustar el nivel y los flancos por medio de dos parámetros específicos para cada uno (C042 o C043).

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



Función "C"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
C041	Ajuste del nivel de sobre carga	Ajusta el nivel de sobre carga entre 0% y 200% (desde 0 a dos veces la corriente nominal del inverter)	✘	I nominal de cada inverter		A
	OV LVL					
C241	Ajuste del nivel de sobre carga, 2do motor	Ajusta el nivel de sobre carga entre 0% y 200% (desde 0 a dos veces la corriente nominal del inverter)	✘	I nominal de cada inverter		A
	2OV LVL					
C042	Ajuste del arribo a frecuencia para aceleración	Ajusta el umbral de arribo a frecuencia para la aceleración. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	✘	0.0	0.0	Hz
	ARV ACC			0000.0Hz		
C043	Ajuste del arribo a frecuencia para desaceleración	Ajusta el umbral de arribo a frecuencia para la desaceleración. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	✘	0.0	0.0	Hz
	ARV DEC			0000.0Hz		
C044	Nivel de desviación del PID	Ajusta la magnitud aceptable de desviación del PID (SP-PV). Rango: 0.0 a 100%	✘	3.0	3.0	%
	ARV PID			003.0%		
C052	Límite superior del lazo PID FBV	Cuando la variable PV excede este valor, el lazo PID pasa a OFF y actúa el segundo estado. Rango: 0.0 a 100%	✘	100.0	100.0	%
	PID LtU			0100.0%		
C053	Límite inferior del lazo PID FBV	Cuando la variable PV cae de este valor, el lazo PID pasa a ON y actúa el segundo estado. Rango: 0.0 a 100%	✘	0.0	0.0	%
	PID LtL			0000.0%		

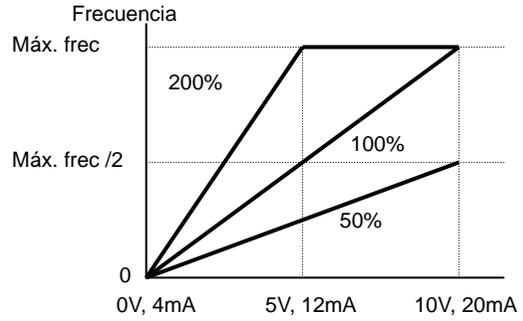
Ajustes para la Comunicación en Red

La siguiente tabla lista los parámetros a ajustar para configurar el puerto de comunicación serie. Estos ajustes definen como será la comunicación con el Operador Digital (como ser el SRW-0EX), o con la red ModBus (para aplicaciones en red). Estos ajustes no pueden ser hechos vía red. Referirse a “Comunicación por Red ModBus” en [pág. B-1](#) para más información sobre el control y monitoreo.

Función “C”			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
C070	Selección de OPE / ModBus	Dos opciones: 02...OPE u opcionales 03...ModBus (485)	✘	02	02	-
	PARAM	REM				
C071	Velocidad de comunicación	Tres opciones: 04...4800 bps 05...9600 bps 06...19200 bps	✘	06	04	baud
	COM BAU	4800				
C072	Dirección	Ajusta la dirección del inverter en la red. Rango: 1 a 32	✘	1.	1.	-
	COM ADR	00001				
C074	Selección de la paridad	Tres opciones: 00...Sin paridad 01...Paridad Even 02...Paridad Odd	✘	00	00	-
	COM PRY	NON				
C075	Bit de stop	Rango: 1 a 2	✘	1	1	bit
	COM STP	1BIT				
C076	Selección del error de comunicación	Selecciona la respuesta del inverter al error de comunicación. Cinco opciones: 00...Dispara (Código de Error E60) 01...Desacelera, para y dispara (Código de Error E60) 02...Deshabilitado 03...Giro libre del motor 04...Desacelera hasta parar	✘	02	02	-
	COM ES1ct	None				
C077	Tiempo de error de comunicación	Ajuste el período de comunicación. Rango: 0.00 a 99.99 seg.	✘	0.00	0.00	seg.
	COM ETIM	000.00s				
C078	Tiempo de espera a la comunicación	Tiempo que espera en inverter luego de recibir el mensaje antes de transmitir. Rango: 0. a 1000. mseg	✘	0.	0.	mseg.
	COM Wait	00000ms				

Calibración de la Señal Analógica

Las funciones de la siguiente tabla configuran las señales para la entrada analógica. Notar que estos ajustes no producen cambios en la característica tensión/corriente o lógica – sólo ajustan el cero y el final de escala.



Función "C"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
C081	Calibración de la entrada O	Factor de escala entre el comando externo de frecuencia aplicado a los terminales L-O (entrada de tensión) y la frecuencia de salida. Rango: 0.0 a 200%	✓	100.0	100.0	%
	O-ADJ					
C082	Calibración de la entrada OI	Factor de escala entre el comando externo de frecuencia aplicado a los terminales L-OI (entrada de corriente) y la frecuencia de salida. Rango: 0.0 a 200%	✓	100.0	100.0	%
	OI-ADJ					
C086	Calibración de AM	Ajuste de la salida AM Rango: 0.0 a 10.0 Se ajusta junto con B080 (ganancia AM) - Ver pág. 3-40, 4-57 para detalles.	✓	0.0	0.0	V
	AM OFFST					

Configuración de
Parámetros



NOTA: Cuando se regresa a los ajustes por defecto, los valores ajustados se modificarán. Asegurarse de reconfigurar manualmente los parámetros mostrados en la tabla anterior luego de un regreso a valores por defecto (de ser necesario).

Funciones Misceláneas

La tabla siguiente contienen las funciones misceláneas que no están descriptas en otros grupos.

Función "C"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
C091	Habilita del Modo "Debug"*	Muestra los parámetros que normalmente no están accesibles. Dos opciones: 00...Deshabilitado 01...Habilitado <No ajustar> (para uso en fábrica)	✓	00	00	-
	DBG slct	OFF				
C101	Selección de la memoria del Up/Down	Controla si se memorizará o no el valor cargado con UP/DWN. Dos opciones: 00...No memoriza (regresa al valor de F001) 01...Memoriza el valor dado por el UP/DWN	✗	00	00	-
	UP/DWN	NO-STR				
C102	Selección del Reset	Determina la respuesta a la señal de Reset, entrada [RS]. Tres opciones: 00...Cancela el disparo en la transición a ON, detiene el inverter si estaba en Modo Run 01... Cancela el disparo en la transición a OFF, detiene el inverter si estaba en Modo Run 02...Cancela el disparo en la transición a ON, no afecta en Modo Run	✗	00	00	-
	RS slct	ON				



PRECAUCION: No cambiar al modo "Debug" por razones de seguridad. De otra forma podrían presentarse respuestas inesperadas.

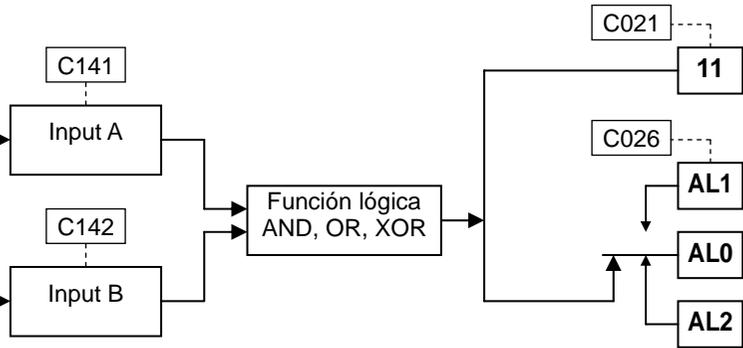
Función de Salida Lógica

Función de Salida Lógica – El inverter tiene incorporada una característica e salida lógica. Se pueden seleccionar dos de las nueve salidas inteligentes para ser usadas como entradas. La función lógica se puede configurar para que se comporte como AND, OR, o XOR (OR exclusiva) en el manejo de las entradas seleccionadas. El símbolo del terminal de salida es [LOG]. Usar C021, o C026 para determinar la salida, el terminal [11] o la salida a relé.

Salidas usadas como entradas:

RUN, FA1, FA2, OL, OD, AL, Dc, FBV, NDc, ODc, LOC

RUN, FA1, FA2, OL, OD, AL, Dc, FBV, NDc, ODc, LOC



La tabla siguiente muestra las cuatro combinaciones lógicas posibles para las tres operaciones lógicas mencionadas.

Entradas		Salida [LOG]		
A	B	AND	OR	XOR
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Función "C"			Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	
C141	Selección de la entrada A	11 funciones programables para seleccionar 00...RUN 01...FA1 02...FA2 03...OL 04...OD 05...AL 06...Dc 07...FBV 08...NDc 09...LOG 10...ODc 43...LOC	X	00	00	-
	LogicOut1 RUN					
C142	Selección de la entrada B	11 funciones programables para seleccionar 00...RUN 01...FA1 02...FA2 03...OL 04...OD 05...AL 06...Dc 07...FBV 08...NDc 09...LOG 10...ODc 43...LOC	X	01	01	-
	LogicOut2 FA1					
C143	Selección de la función lógica	Operación lógica a aplicar con salida en el terminal [LOG]. Tres opciones: 00...[LOG] = A AND B 01...[LOG] = A OR B 02...[LOG] = A XOR B	X	00	00	-
	LogicOPE AND					

Funciones de Demora al ON/OFF para la Salida – Las salidas inteligentes (terminal [11] y relé) pueden configurarse con demoras a la transición. Cada salida puede tener demora de OFF-a-ON o de ON-a-OFF, o ambas. La demora de la transición se puede ajustar entre 0.1 y 100.0 segundos. Esta característica es muy útil en aplicaciones donde se deba esperar a que otros dispositivos asociados al sistema operen antes de ejecutar su salida el inverter.

Func. Cód.	Función "C"		Edic. Modo Run	Defecto		
	Nombre / Display SRW	Descripción		-FE (EU)	-FU (USA)	Unidad
C144	Terminal [11], demora al ON	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	✘	0.0	0.0	seg.
	DLAY 11	000.0s				
C145	Terminal [11], demora al OFF	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	✘	0.0	0.0	seg.
	HOLD 11	000.0s				
C148	Relé, demora al ON	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	✘	0.0	0.0	seg.
	DLAY RY	000.0s				
C149	Relé, demora al OFF	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	✘	0.0	0.0	seg.
	HOLD RY	000.0s				

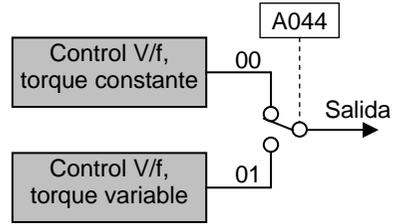


NOTA: Si se está usando la característica de demora al OFF en la salida (C145, C149 > 0.0 seg.), el terminal de Reset [RS] se afecta ligeramente en la transición ON-a-OFF. Normalmente, (con demora al OFF), la entrada [RS] causa que la salida al motor y las salidas lógicas pasen a OFF juntas inmediatamente. No obstante, cuando alguna salida usa demora al OFF, luego que la entrada [RS] pasa a ON, la salida permanecerá en ON por un período adicional de 1 segundo (aproximadamente) antes de conmutar.

Grupo “H”: Constantes del Motor

El Grupo de parámetros “H” configura el inverter con las características del motor. Se deben ingresar los datos manualmente a H003 y H004. El parámetro H006 es ajustado en fábrica. Si se desea regresar los parámetros a los ajustes por defecto, usar el procedimiento dado en [“Retorno a los Ajustes por Defecto” en pág. 6-8](#). Usar A044 para seleccionar el algoritmo de control de torque según se ve en el diagrama.

Algoritmos de Control de Torque



Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Función “H” Descripción	Edic. Modo Run	Defecto		Unidad
				-FE (EU)	-FU (USA)	
H003	Potencia del Motor	Diez opciones: 0.2/0.4/0.55/0.75/1.1/1.5/2.2/3.7/5.5/ 7.5	✗	Especificado a la potencia de cada inverter		kW
	AUX K 0.4 kW					
H203	Potencia del Motor, 2do motor	Diez opciones: 0.2/0.4/0.55/0.75/1.1/1.5/2.2/3.7/5.5/ 7.5	✗			kW
	2AUXK 0.4 kW					
H004	Polos del Motor	Cuatro opciones: 2 / 4 / 6 / 8	✗	4	4	polos
	AUX P 4p					
H204	Polos del Motor, 2do motor	Cuatro opciones: 2 / 4 / 6 / 8	✗	4	4	polos
	2AUXP 4p					
H006	Constante de estabilización	Constante del Motor (ajuste de fábrica), Rango: 0 a 255	✓	100	100	-
	AUX KCD 100					
H206	Constante de estabilización 2do motor	Constante del Motor (ajuste de fábrica), Rango: 0 a 255	✓	100	100	-
	2AUXKCD 100					

Operaciones Y Monitoreo



4

En Este Capítulo...	pág.
- Introducción	2
- Conexión a PLCs y a Otros Dispositivos.....	4
- Especificaciones de Señales de Control Lógicas.....	6
- Listado de los Terminales Inteligentes	7
- Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada.....	8
- Uso de los Terminales Inteligentes de Salida.....	36
- Operación con Entradas Analógicas	55
- Operación de la Salida Analógica	57
- Operación del Lazo PID.....	58
- Configuración del Inverter para Múltiples Motores	60

Introducción

El Capítulo 3 dio un listado de todas las funciones programables del inverter. Sugerimos que primero se “navegue” por el listado de funciones a fin de familiarizarse con ellas. Este capítulo instruirá acerca del conocimiento de estas funciones, de la siguiente forma:

- 1. Funciones relacionadas** – Algunos parámetros interactúan con o dependiendo de otras funciones. Este capítulo lista los ajustes requeridos para que las funciones programadas sirvan como referencia cruzada y ayuden a mostrar su interacción.
- 2. Terminales inteligentes** – Algunas funciones se relacionan con una señal de entrada o de control, en otros casos generan señales de salida.
- 3. Interfases eléctricas** – Este capítulo mostrará como se realizan las conexiones con otros dispositivos eléctricos.
- 4. Lazo PID** – El X200 tiene incorporado un Lazo PID que calcula la salida óptima del inverter para controlar un proceso externo. Este capítulo muestra los parámetros y los terminales de entrada/salida asociados con el Lazo PID.
- 5. Múltiples motores** – Un inverter X200 puede ser usado con dos o más motores en algunas aplicaciones. Este capítulo muestra las conexiones eléctricas y los parámetros involucrados en aplicaciones que involucren múltiples motores.

Los tópicos de este capítulo lo ayudarán a seleccionar las características más importantes para su aplicación y como usarlas. La instalación básica cubierta en el Capítulo 2 concluye con el Test de Arranque y la puesta en marcha del motor. Este capítulo comienza desde aquel punto y permite programar el inverter para que forme parte de un sistema de automatización.

Mensajes de Precaución y Procedimientos de Operación

Antes de continuar, por favor leer los siguiente mensajes de Precaución.



PRECAUCION: El disipador tiene alta temperatura. Asegurarse de no tocarlo. De otra forma, hay peligro de quemaduras.



PRECAUCION: Con un inverter se puede fácilmente modificar la velocidad de operación de baja a alta. Verificar si el motor y la máquina pueden soportarlo. De otra forma, hay peligro de lesionar al personal.



PRECAUCION: Si se va a operar un motor a frecuencias mayores a las que el inverter trae cargadas por defecto (50Hz/60Hz), verificar primero si es posible esta operación con el fabricante del motor y la máquina. Sólo trabajar a frecuencias mayores a las nominales con su autorización. De otra forma, hay peligro de dañar el equipamiento.

Mensajes de Advertencia para los Procedimientos de Operación



ADVERTENCIA: Asegurarse de alimentar el inverter sólo después de cerrar la cubierta frontal. Mientras el inverter esté energizado, no abrir esta cubierta. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico.



ADVERTENCIA: Asegurarse de no operar equipamiento eléctrico con las manos húmedas. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico.



ADVERTENCIA: No tocar los terminales del inverter si está energizado, aún con el motor detenido. De otra forma, hay peligro de shock eléctrico.



ADVERTENCIA: Si se usa el modo re arranque, el motor puede arrancar inesperadamente luego de un disparo. Verificar que el inverter esté parado antes de acercarse a la máquina (diseñarla de forma que sea segura para el personal) De otra forma, hay peligro de causar lesiones al personal.



ADVERTENCIA: Si se corta la alimentación por corto tiempo, cuando se recupera, el inverter puede arrancar si el comando de Run está activo. Si esto puede ser peligroso diseñar los circuitos de forma tal que se bloquee esta instancia. De otra forma, se puede causar lesiones al personal.



ADVERTENCIA: La tecla Stop es efectiva sólo si está habilitada. Asegurarse de instalar una parada independiente de la tecla Stop para casos de emergencia. 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 arrancará automáticamente. Asegurarse de cancelar la alarma por medio del Reset luego de desactivar el comando de Run. De otra forma, se puede causar lesiones al personal.



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



ADVERTENCIA: Si se energiza el inverter con el comando de Run activo, arrancará automáticamente pudiendo causar lesiones. Antes de alimentar el inverter, confirmar que el comando de Run está desactivado.



ADVERTENCIA: Si la tecla Stop está deshabilitada, al presionarla no detendrá el inverter ni cancelará una alarma.



ADVERTENCIA: Asegurarse de hacer un cableado separado de emergencia para detener el equipo, si las condiciones de seguridad así lo exigen.

Conexión a PLCs y a Otros Dispositivos

Los inversers Hitachi son muy útiles para múltiples aplicaciones. Durante la instalación, el teclado (u otros dispositivos de programación) facilitarán la configuración inicial. Concluida la instalación, generalmente, el inverter recibirá los comandos de control desde otros dispositivos a través de sus terminales o de la interfase serie. En una aplicación simple, como ser una cinta transportadora, un contacto definirá en comando de Run/Stop y un potenciómetro ajustará la velocidad. En una aplicación sofisticada, se puede incluir un *controlador lógico programable* (PLC) como sistema de control con varias conexiones al inverter.

No es posible cubrir todas las aplicaciones en este manual. Será por lo tanto necesario que el usuario conozca las características de los dispositivos que desea usar en su instalación. Esta sección y las siguientes lo ayudarán a conectar en forma rápida y segura estos dispositivos al inverter.



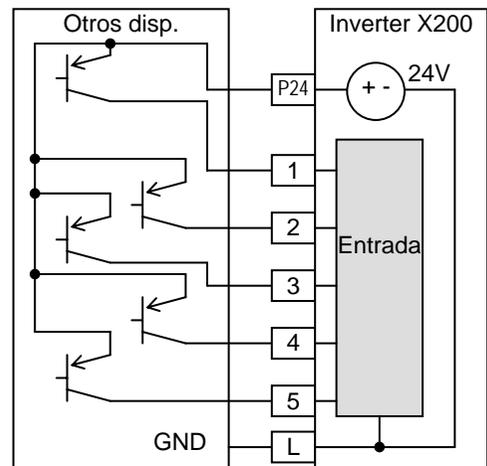
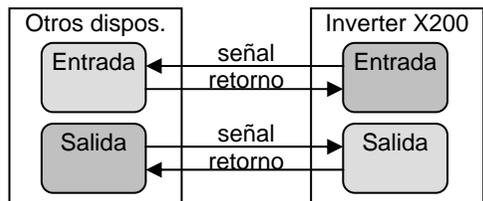
PRECAUCION: Se podría dañar al inverter y otros dispositivos si se exceden los límites máximos de tensión y corriente especificados para cada caso.

El diagrama siguiente muestra las conexiones entre el inverter y otros dispositivos a través de las entradas/salidas a ambos lados de la línea. Las entradas son configurables. Las entradas se pueden configurar para aceptar ambas lógicas (positiva o negativa) provenientes de un PLC. Este capítulo muestra los componentes eléctricos internos de cada terminal. En algunos casos será necesario utilizar una fuente adicional para alimentar las interfases.

A fin de evitar daños a los equipos, y que su aplicación se desarrolle sin problemas, recomendamos dibujar un esquema de conexiones entre el inverter y el dispositivo de control que incluya esquemáticamente el lazo completo del circuito.

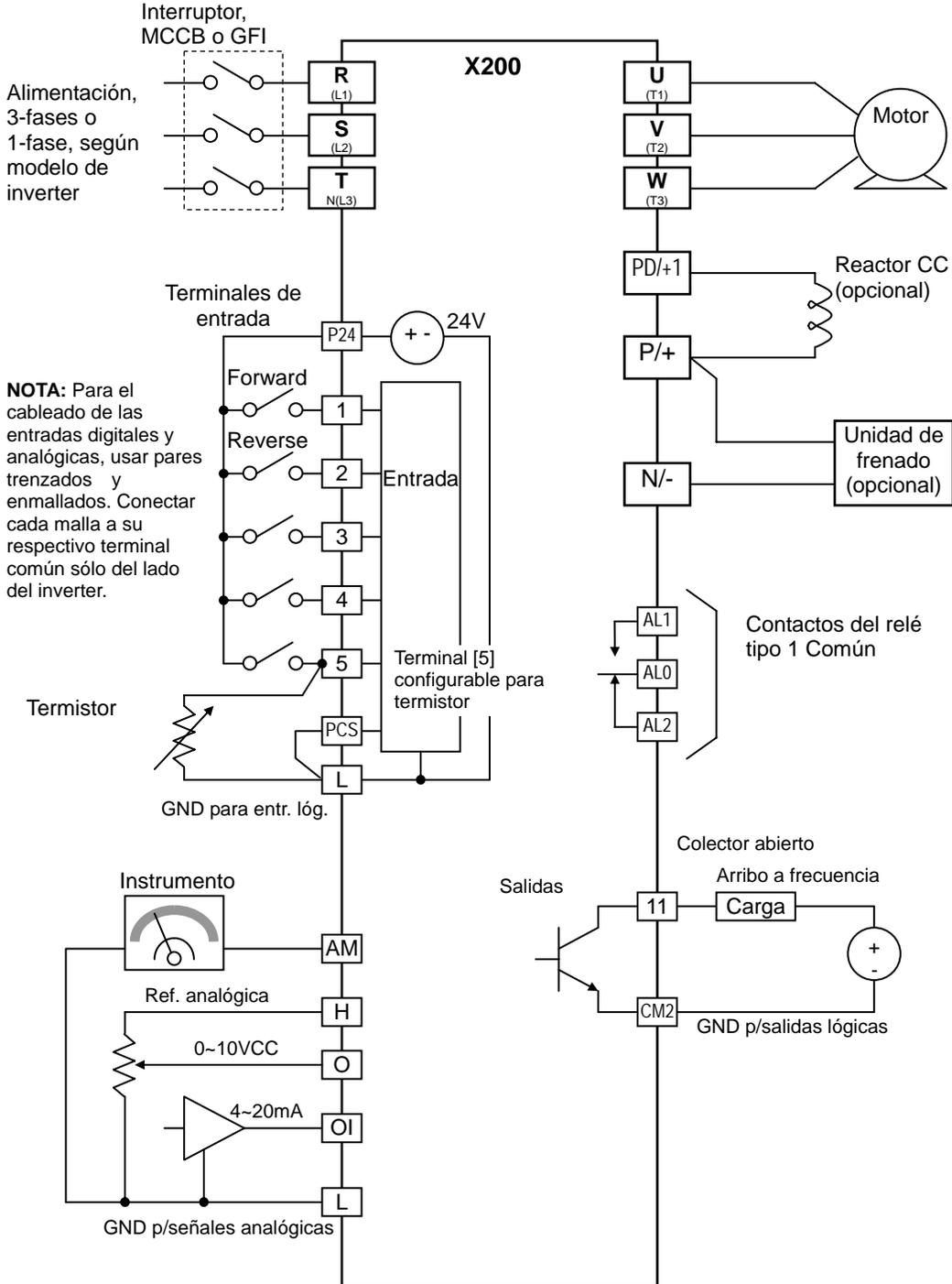
Luego de hacer el esquema:

1. Verificar que las tensiones y corrientes de cada conexión estén dentro de las especificaciones de cada dispositivo.
2. Asegurarse que la conexión sea acorde con la lógica seleccionada ON/OFF (positiva o negativa).
3. Control del cero (punto final) para las conexiones analógicas, verificar el factor de escala.
4. Entender que pasará con el sistema si alguno de los sistemas pierde la alimentación inesperadamente o si se recupera inesperadamente.



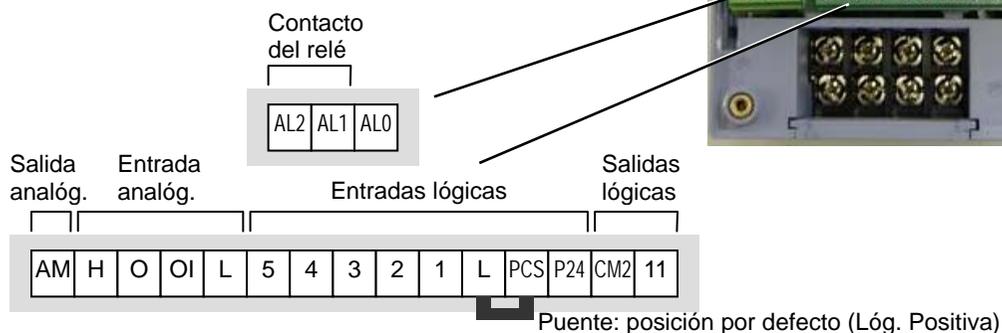
Ejemplos de Diagramas de Cableado

Los diagramas esquemáticos siguientes, proporcionan un ejemplo de conexión general, sumado al cableado de alimentación al inverter y al motor, presentados en el Capítulo 2. El objetivo de este capítulo es ayudarlo a determinar la conexión apropiada a sus necesidades.



Especificaciones de Señales de Control Lógicas

Los conectores de las entradas lógicas están ubicados detrás de la cubierta frontal. Los contactos del relé están a la izquierda del conector etiquetados según se muestra debajo.



Terminal	Descripción	Rangos
[P24]	+24V para las entradas lógicas	24VCC, 30mA. (no unir al terminal L)
[PCS]	Común de las entradas inteligentes	Ajuste de fábrica: Tipo fuente para los modelos -FE y -HE (conectar [P24] a [1]~[5] para pasar a ON). Para cambiar al tipo inverso, sacar el puente entre [PCS] y [L] y conectarlo entre [P24] y [L]. En este caso, [L] se conecta a [1]~[5] para ON.
[1], [2], [3], [4], [5]	Entradas lógicas	27VCC máx. (usar PCS o una fuente externa referida al terminal L)
[L] (derecha) *1	GND para las entradas lógicas	Suma de las corrientes [1]~[5] (retorno)
[11]	Salidas lógicas	50mA máx. Corriente de ON, 27 VCC máx. Tensión de OFF
[CM2]	GND para las salidas lógicas	100 mA: [11] corriente de retorno
[AM]	Salida analógica de tensión	0~10 VCC 1mA máximo
[L] (izquierda) *2	GND para las señales analógicas	Suma de corrientes de [OI], [O] y [H] (retorno)
[OI]	Entrada analógica de corriente	4 a 19.6 mA rango, 20 mA nominal, impedancia de entrada 250 Ω
[O]	Entrada analógica de tensión	0 a 9.8 VDC rango, 10 VCC nominal, impedancia de entrada 10 kΩ
[H]	+10V, referencia analógica	10VCC, nominal, 10mA máx.
[AL0]	Contacto común del relé	250VCA, 2.5A (R carga) máx.
[AL1] *3	Contacto NA del relé	250VCA, 0.2A (I carga, F.P.=0.4) máx.
[AL2] *3	Contacto NC del relé	100VCA, 10mA mín. 30VCC, 3.0A (R carga) máx. 30VCC, 0.7A (I carga, F.P.=0.4) máx. 5VCC, 100mA mín.

Nota 1: Los dos terminales [L] están eléctricamente conectados dentro del inverter.

Nota 2: Recomendamos usar [L] (derecha) como GND para las entradas lógicas [L] (izquierda) como GND para las entradas analógicas.

Nota 3: Por defecto, la configuración del relé es invertida Ver [pág. 4-37](#).

Listado de los Terminales Inteligentes

Entradas Inteligentes

Use la siguiente tabla para localizar las explicaciones sobre cada función.

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada			
Símbolo	Código	Nombre	Página
FW	00	Run/Stop en Directa	4-11
RV	01	Run/Stop en Reversa	4-11
CF1	02	Multi-velocidad, Bit 0 (LSB)	4-12
CF2	03	Multi-velocidad, Bit 1	4-12
CF3	04	Multi-velocidad, Bit 2	4-12
CF4	05	Multi-velocidad, Bit 3 (MSB)	4-12
JG	06	Impulso "Jogging"	4-14
DB	07	Frenado externo por CC	4-15
SET	08	Datos del 2do Motor	4-16
2CH	09	2da aceleración / desaceleración	4-17
FRS	11	Giro libre del motor	4-18
EXT	12	Disparo externo	4-19
USP	13	Protección contra arranque intempestivo	4-20
SFT	15	Bloqueo de software	4-21
AT	16	Selección de la entrada analógica tensión/corriente	4-22
RS	18	Reset	4-23
PTC	19	Protección por termistor PTC	4-24
STA	20	Arranque (interfase por tres cables)	4-25
STP	21	Parada (interfase por tres cables)	4-25
F/R	22	FWD, REV (interfase por tres cables)	4-25
PID	23	Deshabilitación del PID	4-26
PIDC	24	Reset del PID	4-26
UP	27	Función remota de UP	4-27
DWN	28	Función remota de Down	4-27
UDC	29	Cancelación remota	4-27
OPE	31	Control por operador	4-29
ADD	50	Frecuencia ADD	4-30
F-TM	51	Modo Forzado a Terminal	4-31
RDY	52	Inverter listo	4-31
SP-SET	53	Ajuste especial	4-16
EMR	64	Parada Segura	4-32
NO	255	Sin asignación	-

Salidas Inteligentes

Use la siguiente tabla para localizar las explicaciones sobre cada función.

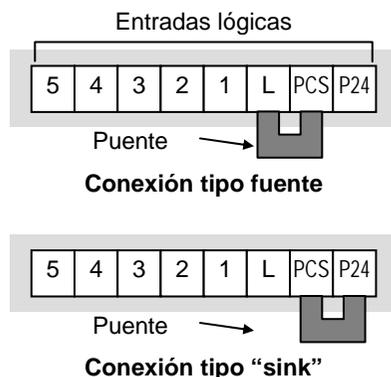
Tabla Sumario de las Funciones de Salida			
Símbolo	Código	Nombre	Página
00	RUN	Señal de Run	4-39
01	FA1	Arribo a frecuencia Tipo 1-Velocidad constante	4-40
02	FA2	Arribo a frecuencia Tipo 2-Sobre frecuencia	4-40
03	OL	Señal de sobre carga	4-42
04	OD	Desviación del PID	4-43
05	AL	Alarma	4-44
06	Dc	Detección de pérdida de señal analógica	4-46
07	FBV	Segundo estado del lazo PID	4-47
08	NDc	Señal de detección de red	4-50
09	LOG	Función de salida lógica	4-51
10	ODc	Detección de error de red	4-53
43	LOC	Señal de detección de baja carga	4-54

Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada

Los terminales [1], [2], [3], [4] y [5] son idénticos, son entradas programables de uso general. Los circuitos de entrada pueden usar tanto la fuente interna (aislada) de +24V como una externa. Esta sección describe la operación de los circuitos de entrada y como conectar a ellos los dispositivos de campo.

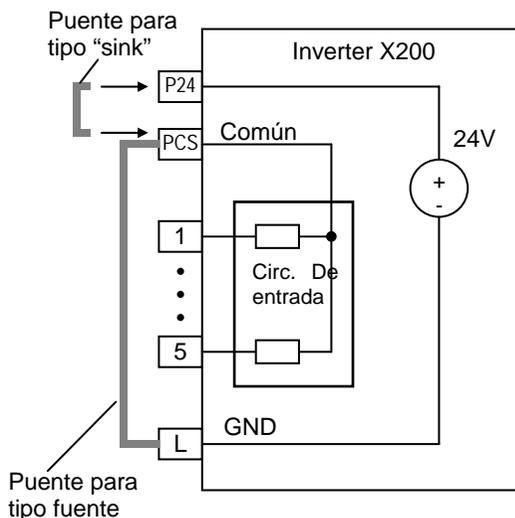
El inverter X200 permite seleccionar la lógica *positiva* o *negativa*. Estos términos se refieren a la conexión de los dispositivos externos asociados al inverter respecto de tierra. La designación lógica *positiva/negativa* es convencional y puede variar según cada país o industria. Algunos casos son presentados en los siguientes diagramas de esta sección.

El inverter tiene un puente que permite seleccionar el tipo de lógica a ser usada. Para acceder a él, quitar la cubierta frontal del inverter. En la figura superior derecha, se ve el puente unido a los terminales lógicos de entrada. Para las versiones EU y USA (sufijos -xFE, y -xFU), originalmente está conectado para el tipo fuente. Si desea modificar la lógica, quite el puente y conéctelo según la figura inferior derecha.



PRECAUCION: Quitar la alimentación del inverter antes de cambiar el puente de posición. De otra forma, hay riesgo de dañar el inverter.

Terminal [PCS] – El terminal [PCS] [Programmable Logic Control] está preparado para que se puedan conectar varios dispositivos a las entradas lógicas del inverter. En la figura de la derecha hay un puente que se conecta al terminal [PCS]. Conectar el puente entre [PCS] y [L] para emplear la lógica tipo fuente, que es la que por defecto viene para las versiones EU y USA. En este caso, las entradas se deben conectar a [P24] para activarlas. Si en cambio el puente se conecta entre [PCS] y [P24], la lógica será tipo “sink”. En este caso, para activar los terminales de entrada, se deben conectar a [L].

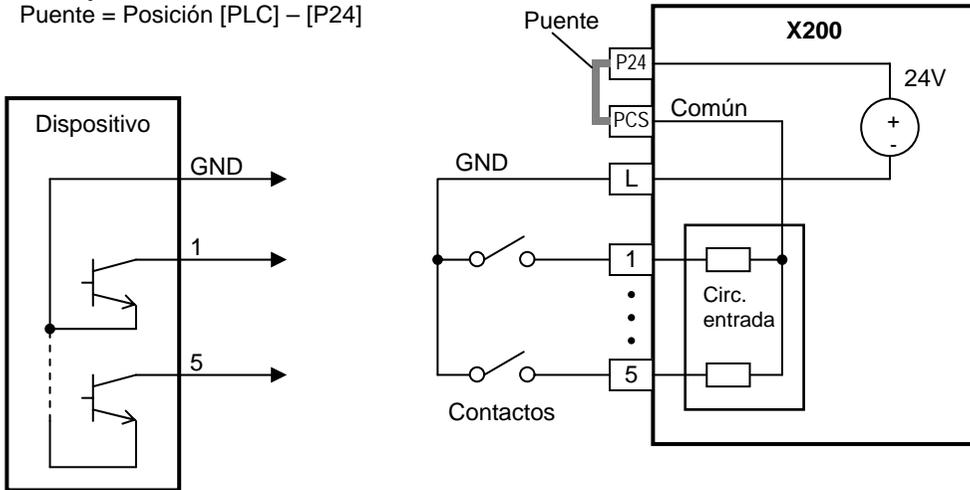


Los diagramas de las páginas siguientes muestran las cuatro combinaciones para el uso de lógica positiva o negativa usando la fuente interna o por medio de una fuente externa de CC.

Los dos diagramas debajo, usan la fuente interna +24V para activar las entradas. Cada diagrama muestra la activación por medio de contactos y por dispositivos de salida a transistor. Notar que en el diagrama debajo, es necesario conectar el terminal [L] sólo cuando se usa un dispositivo de salida a transistores. Asegurarse de colocar el puente en forma correcta según indica cada diagrama.

Entradas tipo "sink". Fuente interna

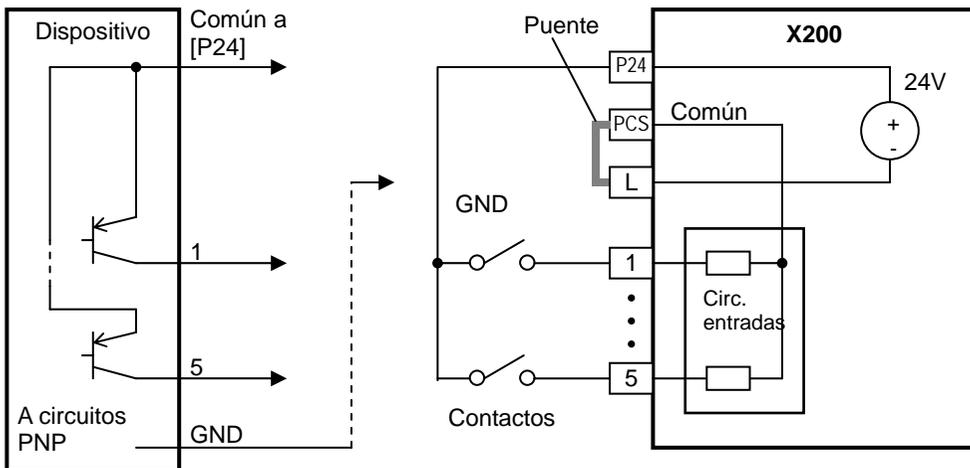
Puente = Posición [PLC] - [P24]



Salidas a colector abierto tipo NPN

Entradas tipo fuente. Fuente interna

Puente = Posición [PLC] - [L]

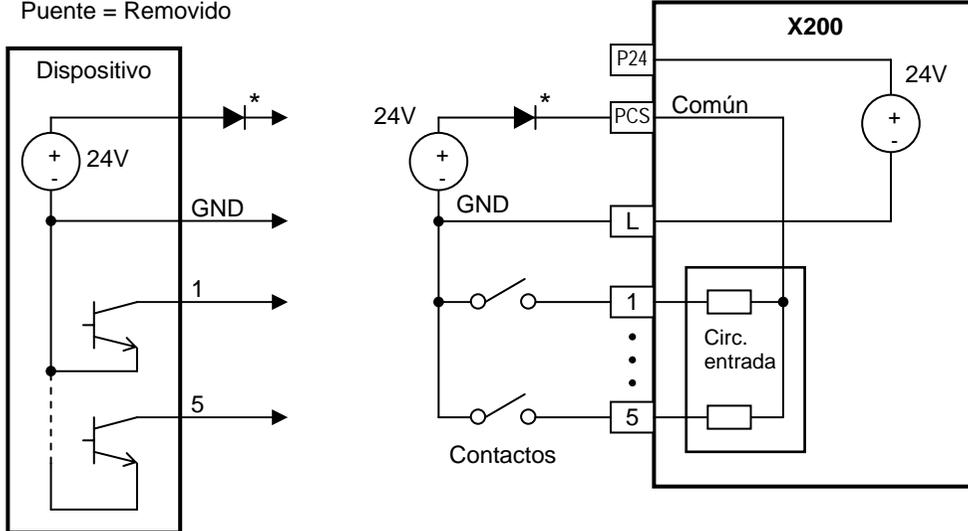


Salidas a colector abierto tipo PNP

Los dos diagramas debajo muestran los circuitos de cableado para el uso de una fuente externa. Si se va a emplear fuente externa tipo "sink", asegurarse de quitar el puente y usar un diodo (*) con la fuente externa. Esto protegerá la fuente en caso de que accidentalmente el puente se conecte en posición errónea. Para las entradas externas tipo fuente, por favor conectar el puente según se indica en el diagrama de abajo.

Entrada tipo "sink". Fuente externa

Puente = Removido



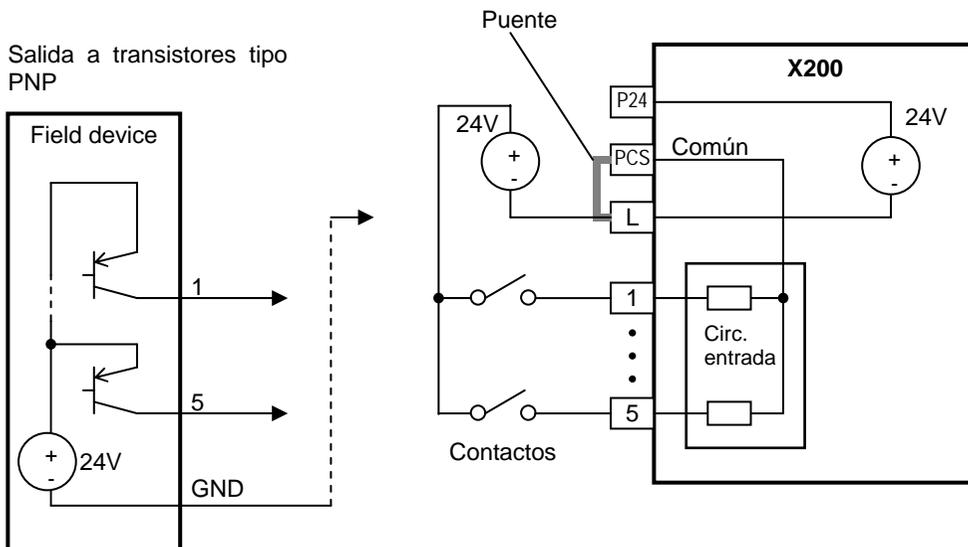
Salida a colector abierto, tipo NPN

* Nota: Si el terminal GND de la fuente externa se conecta a [L] (opcional), instalar in diodo como se indica.

Entrada tipo fuente. Fuente externa

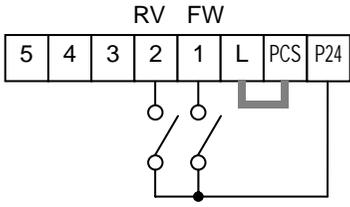
Puente = [PLC] - [L]

Salida a transistores tipo PNP



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

Cuando el comando de Run se ejecuta vía terminal [FW], el inverter opera en directa cuando se activa FW y para cuando se desactiva. Cuando el comando de Run se ejecuta vía terminal [RV], el inverter opera en reversa cuando se activa RV y para cuando se desactiva.

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
00	FW	Directa Run/Stop	ON	Inverter en Modo Run, el motor gira en directa
			OFF	Inverter en Modo Stop, el motor para
01	RV	Reversa Run/Stop	ON	Inverter en Modo Run, el motor gira en reversa
			OFF	Inverter en Modo Stop, el motor para
Válido p/entradas:		C001~ C005		Ejemplo (se muestra la configuración por defecto – ver pág. 3-49)
Ajustes requeridos		A002 = 01		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> • Si los comandos de Directa y reversa están activos al mismo tiempo, el inverter pasa a Modo Stop. • Si el terminal asociado a [FW] o [RV] se configura como <i>normal cerrado</i>, el motor arrancará cuando el terminal se desconecte o no haya tensión de entrada. 				
				 <p>Especificación de terminales en pág. 4-6.</p>



NOTA: El parámetro F004, Sentido de Giro por Teclado, determina en que sentido girará el motor al pulsar la tecla RUN. No obstante, no tiene efecto alguno sobre los terminales [FW] y [RV].



ADVERTENCIA: Si cuando se alimenta el inverter el comando de Run ya estaba activo, el motor comenzará a girar y esto es peligroso! Antes de alimentar el equipo, confirmar que el comando de Run esté desactivado.

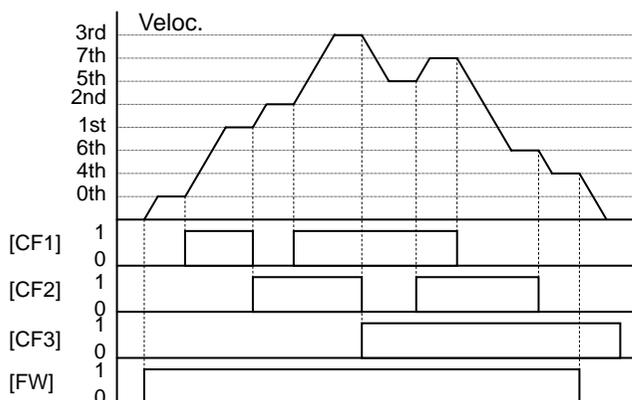
Selección de las Multi-Velocidades

El inverter puede almacenar hasta 16 frecuencias diferentes (velocidades) que determinan distintas condiciones de Run. Estas velocidades son accesibles a través de 5 terminales inteligentes ajustados como entradas binarias CF1 a CF4 según la tabla de la izquierda. La entrada puede ser cualquiera y en cualquier orden. Se pueden usar menos entradas si se necesitan menos velocidades.

Multi-velocidad	Entrada			
	CF4	CF3	CF2	CF1
Velocidad 0	0	0	0	0
Velocidad 1	0	0	0	1
Velocidad 2	0	0	1	0
Velocidad 3	0	0	1	1
Velocidad 4	0	1	0	0
Velocidad 5	0	1	0	1
Velocidad 6	0	1	1	0
Velocidad 7	0	1	1	1
Velocidad 8	1	0	0	0
Velocidad 9	1	0	0	1
Velocidad 10	1	0	1	0
Velocidad 11	1	0	1	1
Velocidad 12	1	1	0	0
Velocidad 13	1	1	0	1
Velocidad 14	1	1	1	0
Velocidad 15	1	1	1	1



NOTA: Siempre comenzar por la parte superior de la tabla y con el bit menos significativo: CF1, CF2, etc.



En el ejemplo se presentan 8 velocidades y la configuración de los terminales CF1–CF3, dando la velocidad del motor en tiempo real.

NOTA: El valor de la velocidad 0 se ajusta en el parámetro A020.

Operaciones y Monitoreo

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
02	CF1	Multi-velocidad, Bit 0 (LSB)	ON	Selección binaria, Bit 0, lógica 1
			OFF	Selección binaria, Bit 0, lógica 0
03	CF2	Multi-velocidad, Bit 1	ON	Selección binaria, Bit 1, lógica 1
			OFF	Selección binaria, Bit 1, lógica 0
04	CF3	Multi-velocidad, Bit 2	ON	Selección binaria, Bit 2, lógica 1
			OFF	Selección binaria, Bit 2, lógica 0
05	CF4	Multi-velocidad, Bit 3 (MSB)	ON	Selección binaria, Bit 3, lógica 1
			OFF	Selección binaria, Bit 3, lógica 0
Válido p/entradas:	C001~ C005			Ejemplo (algunas de la entradas CF requieren configuración; otras están por defecto— ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos	F001, A001=02, A020 a A035			
Notas:	<ul style="list-style-type: none"> Luego de programar una multi velocidad presionar la tecla Store para grabarla antes de programar la siguiente. Si no se presiona la tecla Store no se graba el valor. Para ajustar valores de multi velocidades superiores a 50Hz (60Hz) se debe previamente ajustar la velocidad máxima dada en el parámetro A004. 			
				Especificación de terminales en pág. 4-6 .

Se pueden monitorear las multi velocidades a través de los parámetros D001.



NOTA: Mientras se usan las multi velocidades a través de los parámetros CF1 a CF4, no mostrar ni cambiar el valor en F001. De ser necesario monitorear el valor de frecuencia en cada caso, utilizar la función D001 en lugar de F001.

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

1. Forma normal a través del teclado:

- a. Seleccionar cada parámetro A020 a A035.
- b. Pulsar  para ver el valor del parámetro.
- c. Usar  y  para editar valores.
- d. Usar  para grabar el valor editado.

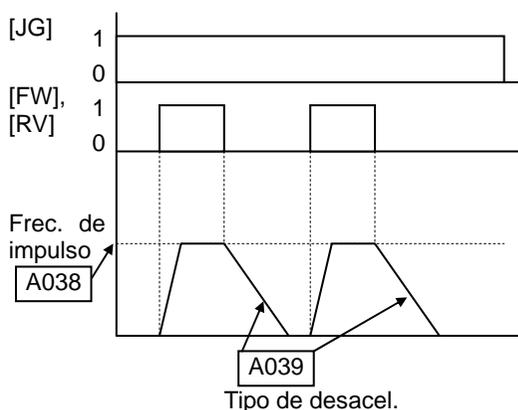
2. Programación mediante el uso de las entradas CF. Seguir estos pasos:

- a. Poner en OFF el comando de Run OFF (Modo Stop).
- b. Poner en la entrada de multi velocidad seleccionada en ON. Mostrar el valor en F001 en el Operador Digital.
- c. Ajustar la frecuencia deseada con las teclas de  y .
- d. Pulsar  para grabar la frecuencia ajustada. Cuando esto ocurre, F001 indica la frecuencia de salida de la velocidad ajustada.
- e. Pulsar  una vez para confirmar que el valor de frecuencia es el deseado.
- f. Repetir las operaciones 2. a) a 2. e) para ajustar el resto de las multi velocidades. Los parámetros A020 a A035 también se pueden ajustar por medio del procedimiento indicado en 1. a) a 1. d).

Comando por Impulso “Jogging”

La entrada [JG] se usa para comandar al motor por pequeños incrementos en operación manual. La velocidad está limitada a 10 Hz. La frecuencia para esta operación se ajusta a través del parámetro A038. El impulso no utiliza la rampa de aceleración, por eso recomendamos ajustar la frecuencia en A038 a 5 Hz o menos a fin de prevenir disparos.

Cuando el terminal [JG] pasa a ON y el comando de Run está activo, el inverter va a la velocidad dada en A038. Para habilitar la tecla Run en la marcha a impulsos, modificar el valor de 01 (modo terminal) en A002 por 02 (modo operador).



Se puede seleccionar el modo de desaceleración luego de la operación de impulso a través del parámetro A039. Las opciones son:

- 00 Giro libre del motor
- 01 Desacelera y para (nivel normal)
- 02 Usa CC para la parada

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
06	JG	Impulso “Jogging”	ON	Con el inverter en Modo Run, la salida va a la frecuencia indicada en este parámetro.
			OFF	El inverter está en Modo Stop.
Válido p/entradas:	C001~ C005		Ejemplo (requiere configurar entrada—ver Pág. 3-49):	
Ajustes requeridos	A002=01, A038>B082, A038>0, A039			
Notas:				
<ul style="list-style-type: none"> • No se puede ajustar un valor de frecuencia de marcha a impulsos A038 menor al valor de frecuencia de inicio B082, o a 0Hz. • Asegurarse de parar el motor cuando el contacto del terminal [JG] pasa de ON a OFF. 				
			Especificación de terminales en pág. 4-6 .	

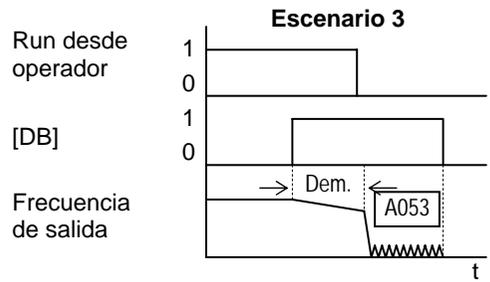
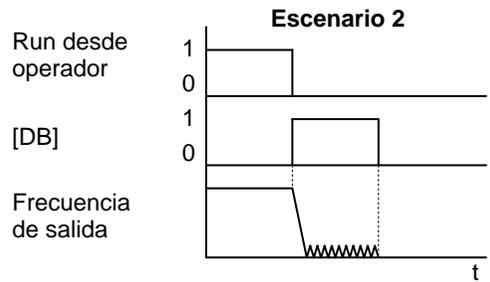
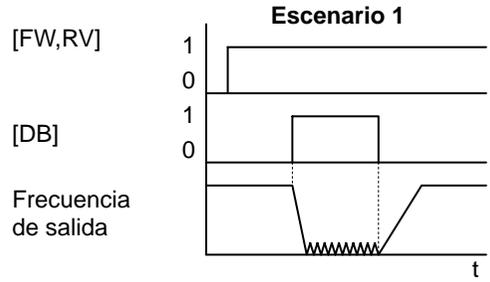
Señal Externa de Frenado por CC

Cuando el terminal [DB] está en ON, actúa la característica de frenado por CC. Ajustar los siguientes parámetros si no se va a usar el terminal [DB]:

- A053 – Tiempo de demora a la aplicación de CC. Rango: 0.1 a 5.0 segundos.
- A054 – Tensión de CC a aplicar. Rango: 0 a 100%.

Los escenarios de la derecha lo ayudarán a entender mejor el trabajo con CC.

1. Escenario 1 – El terminal [FW] o [RV] están en ON. Cuando [DB] está en ON, se aplica CC. Cuando [DB] pasa a OFF otra vez, la frecuencia de salida va a su nivel anterior.
2. Escenario 2 – El comando de Run se aplica desde el operador. Cuando el terminal [DB] está en ON, se aplica CC. Cuando el terminal [DB] está en OFF otra vez, la salida del inverter permanece en OFF.
3. Escenario 3 – El comando de Run es aplicado desde el operador. Cuando el terminal [DB] está en ON, el frenado por CC se aplica luego del tiempo ajustado en A053. El motor está en condición de giro libre. Cuando el terminal [DB] pasa a OFF otra vez, el inverter queda en OFF.



Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
07	DB	Frenado externo por CC	ON	Aplica CC durante la desaceleración
			OFF	No aplica CC durante la desaceleración
Válido p/entradas:		C001~ C005		Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos		A053, A054		
Notas:				
<ul style="list-style-type: none"> • No usar la entrada [DB] continuamente por largo tiempo si el valor ajustado en A054 es alto (depende de la aplicación). • No usar la característica [DB] en forma continua o con ciclos altos de actividad. La entrada [DB] está diseñada para la parada. Si se necesita mantener frenado el motor, usar un sistema mecánico. 				
Especificación de terminales en pág. 4-6 .				

Selección del segundo Motor, Ajuste Especial

Una vez asignada la función [SET] a uno de los terminales inteligentes de entrada se puede seleccionar entre el conjunto de parámetros del primer y segundo motor. Los segundos parámetros almacenados corresponden a las características de un segundo motor. Cuando el terminal [SET] está en ON, el inverter usará el segundo juego de parámetros para generar la frecuencia de salida al motor. Al activar el terminal [SET] los cambios no tendrán efecto hasta que el motor no se haya detenido. El ajuste especial [SP-SET] permite el cambio de juego de parámetros in tener que detener el motor. No obstante, los parámetros posibles de modificar son limitados.

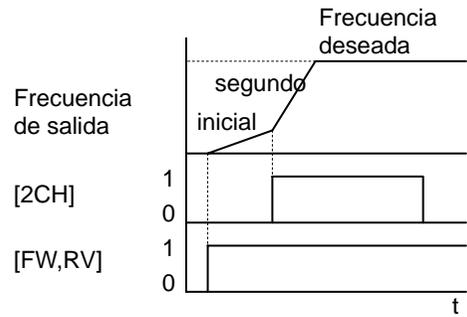
Cuando se pasa a ON la entrada [SET], el inverter opera con el segundo juego de parámetros. Cuando el terminal pasa a OFF, el inverter opera con el juego original de parámetros (primer grupo de parámetros). Referirse a [“Configuración del Inverter para Múltiples Motores”](#) en pág. 4-60 para más detalles.

Parámetros	SET	SP-SET	Parámetros	SET	SP-SET
F002/F202	✓	✓	A093/A293	✓	✓
F003/F203	✓	✓	A094/A294	✓	✓
A001/A201	✓	-	A095/A295	✓	✓
A002/A202	✓	-	A096/A296	✓	✓
A003/A203	✓	-	b012/b212	✓	-
A004/A204	✓	-	b013/b213	✓	-
A020/A220	✓	✓	b021/b221	✓	-
A041/A241	✓	-	b022/b222	✓	-
A042/A242	✓	✓	b023/b223	✓	-
A043/A243	✓	✓	b028/b228	✓	-
A044/A244	✓	-	C001~C005/ C201~C205	✓	-
A045/A245	✓	-			
A061/A261	✓	✓	C041/C241	✓	-
A062/A262	✓	✓	H003/H203	✓	-
A092/A292	✓	✓	H004/H204	✓	-
			H006/H206	✓	-

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
08	SET	Selecciona los datos del 2do Motor	ON	El inverter usa el segundo conjunto de datos para generar la frecuencia de salida al motor
53	SP-SET	Selecciona la operación especial del 2do motor	OFF	El inverter usa el primer conjunto de datos (principales) para generar la frecuencia de salida al motor
Válido p/entradas:		C001~ C005		Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos		(ninguno)		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> Si el estado del terminal SET se cambia con el motor en Run, el inverter continua con los parámetros anteriores hasta tanto no se detenga. 				
				<p style="text-align: center;">SET / SP-SET</p> <p style="text-align: center;">Especificación de terminales en pág. 4-6.</p>

Segundo Estado de Aceleración y Desaceleración

Cuando el terminal [2CH] pasa a ON, el inverter cambia la rampa de aceleración y desaceleración del ajuste inicial (F002 y F003) a otros valores.. Cuando el terminal pasa a OFF, el inverter regresa a los valores de rampa originales (F002 tiempo de aceleración 1 y F003 tiempo de desaceleración 1). Usar A092 (tiempo de aceleración 2) y A0093 (tiempo de desaceleración 2) para ajustar los valores del segundo estado.



En el gráfico de la derecha, [2CH] cambia de rampa de aceleración. Esto hace que el inverter pase de aceleración 1 (F002) a aceleración 2 (A092).

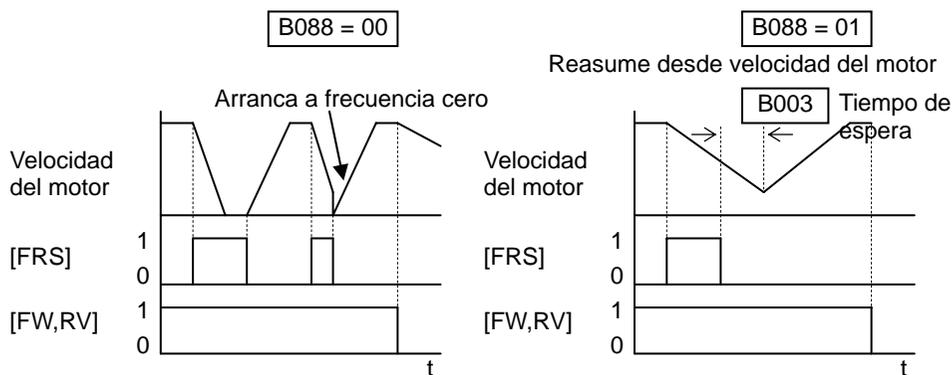
Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
09	2CH	Segundo estado de aceleración / desaceleración	ON	Usa el segundo estado de aceleración / desaceleración
			OFF	Usa el estado inicial de aceleración / desaceleración
Válido p/entradas:		C001~ C005		Ejemplo (entrada configurada por defecto—ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos		A092, A093, A094=00		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> La función A094 selecciona el método de cambio de estado a la segunda aceleración. El ajuste del parámetro A094 debe ser = 00 para que tenga validez la operación por terminal [2CH]. 				
<p>Diagrama de conexión de terminales para el terminal 2CH. Muestra un terminal 2CH conectado a un interruptor que controla el terminal L de un motor. El terminal PCS está conectado a tierra y el terminal P24 está conectado al terminal L.</p>				
Especificación de terminales en pág. 4-6 .				

Giro Libre del Motor

Cuando el terminal [FRS] está en ON, el inverter deja de controlar al motor y éste pasa al estado de giro libre. Si el terminal [FRS] pasa a OFF, se reasume la salida y el inverter vuelve a controlar al motor si el comando de Run está activo. La característica de giro libre trabaja con otros parámetros proporcionando flexibilidad en la parada del motor.

En la figura abajo, el parámetro B088 selecciona la forma en la que el inverter reasume la operación, desde 0 Hz (izquierda) o desde la velocidad de giro del motor (derecha) cuando el terminal [FRS] pasa a OFF. La aplicación determinará el ajuste más adecuado.

El parámetro B003 especifica la demora antes de reasumir el control luego del giro libre. Para deshabilitar este tiempo, usar valor cero.

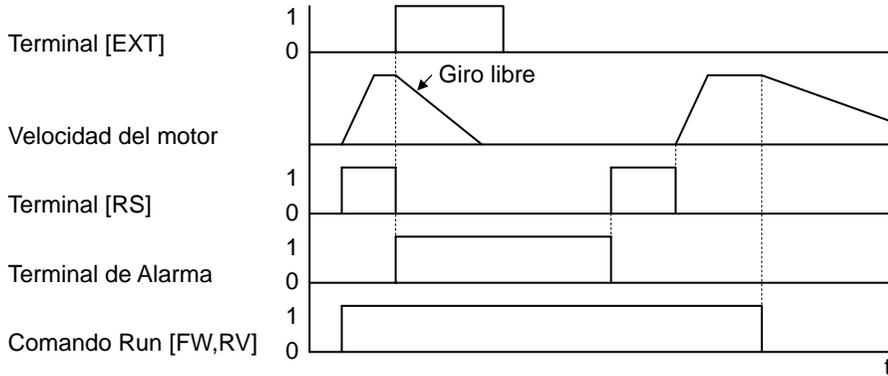


Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
11	FRS	Giro libre del motor	ON	Corta la salida al motor, permitiendo que éste gire libre hasta parar
			OFF	Opera normalmente sobre el motor controlando la desaceleración en la parada
Válido p/entradas:	C001~ C005		Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-49):	
Ajustes requeridos	B003, B088, C011 a C015			
Notas: <ul style="list-style-type: none"> Si se desea que el terminal [FRS] cambie de lógica de control, modifique el ajuste correspondiente en (C011 a C015) de las entradas (C001 a C005) a la que se asignó la función [FRS]. 				
Especificación de terminales en pág. 4-6 .				

Disparo Externo

Cuando el terminal [EXT] pasa a ON, el inverter pasa a Modo disparo indicando el código de Error E12 y corta su salida. Esta característica es para uso general y el significado del error dependerá de lo que se haya conectado al terminal [EXT]. Aún cuando la entrada [EXT] pase a OFF, el inverter permanece en modo disparo. Se debe aplicar el Reset para borrar el error con lo que el inverter pasa al Modo stop.

En el gráfico abajo, la entrada [EXT] pasa a ON durante la operación normal del inverter. Este deja que el motor gire libre hasta parar y se pone inmediatamente en alarma. Al aplicar el Reset, la alarma y el error son borrados. Cuando el Reset pasa a OFF, el motor comienza a girar si es que el comando de Run estaba activado.

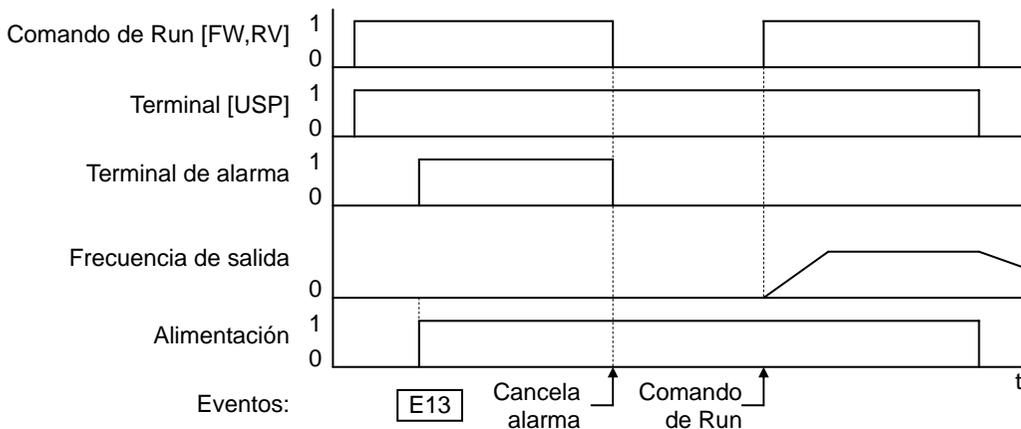


Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
12	EXT	Disparo externo	ON	Cuando el terminal se activa, el inverter corta su salida, sale de servicio indicando E12.
			OFF	No se producen cambios, para quitar el evento se debe actuar sobre el Reset.
Válido p/entradas:		C001~ C005	Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-49):	
Ajustes requeridos		(ninguno)		
Notas:				
<ul style="list-style-type: none"> Si la característica USP (Protección Contra Arranque Intempestivo) está habilitada, el inverter no re arrancará automáticamente luego de cancelar el evento de disparo provocado por EXT. En este caso, se debe desactivar el comando de Run y activarlo nuevamente para que el equipo vuelva a arrancar. 				
				<p>Diagram showing terminal block with terminals 5, 4, 3, 2, 1, L, PCS, P24. A switch is connected between terminal 3 and terminal 1.</p>
				Especificación de terminales en pág. 4-6 .

Protección Contra Arranque Intempestivo

Si el comando de Run está dado previamente a la energización del inverter, éste pondrá en marcha al motor inmediatamente. La Protección Contra Arranque Intempestivo (USP) previene el arranque automático sin que haya una previa intervención externa. Cuando el terminal USP está activado y es necesario cancelar la alarma y reasumir la operación, se debe desactivar el comando de Run, ejecutar la operación de Reset a través del terminal [RS] o a través de la tecla Stop/reset para hacerlo.

En la figura abajo, está habilitada la característica [USP]. Cuando el inverter se energiza, el motor no arranca, aún cuando esté activo el comando de Run. En este caso se presenta el Error E13. Se requiere actuación externa para cancelar la alarma, ya sea desactivando en comando de Run o pulsando el reset. Cuando el comando de Run pasa a ON otra vez, el inverter arranca al motor.



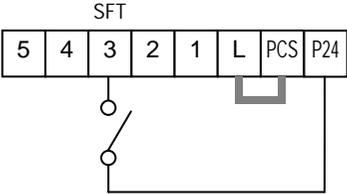
Operaciones y Monitoreo

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
13	USP	Protección Contra Arranque Intempestivo	ON	Al alimentar el inverter no reasume en comando de Run (muy usado en USA)
			OFF	Al alimentar el inverter reasume el comando de Run si estaba previamente activado
Válido p/entradas:		C001~ C005		Ejemplo (entrada configurada por defecto en los modelos -FU; los modelos -FE y -FR requieren configurarse—ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos		(ninguno)		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> • Notar que cuando ocurre un error de USP y es cancelado por el reset a través del terminal [RS] el inverter re arranca inmediatamente. • Aún cuando se cancele el disparo a través del terminal [RS] luego de actuar la protección contra baja tensión E09, la función USP también estará presente. • Si el comando de Run se activa inmediatamente después de alimentar el inverter ocurrirá un error de USP. Si se usa esta función, esperar al menos (3) tres segundos antes de activar el comando de Run. 				
				<p>Especificación de terminales en pág. 4-6.</p>

Bloqueo de Software

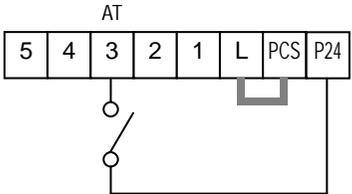
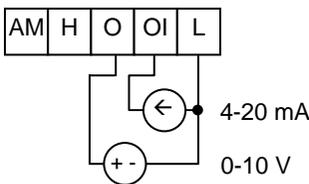
Cuando el terminal [SFT] está en ON, los datos de todos los parámetros y funciones (excepto la frecuencia de salida, dependiendo de B031) están bloqueados (su edición está prohibida). Si se bloqueó la edición de datos, éstos no pueden ser modificados desde el teclado. Para editar parámetros desactivar el terminal [SFT].

A través del parámetro B031 seleccionar si se incluirá o no la frecuencia de salida en el bloqueo.

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
15	SFT	Bloqueo de Software	ON	No permite la edición tanto para el Operador como para los opcionales
			OFF	Los parámetros pueden ser editados y grabados
Válido p/entradas:		C001~ C005		Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos		B031 (excluido del bloqueo)		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> • Cuando el terminal [SFT] pasa a ON, sólo puede ser cambiada la frecuencia de salida. • Se puede incluir el bloqueo de la frecuencia de salida a través de B031. • También se puede bloquear el software a través del teclado sin necesidad del terminal [SFT] por medio de la función (B031). 				
				 <p>Especificación de terminales en pág. 4-6.</p>

Selección de la Entrada Analógica Tensión/Corriente

El terminal [AT] selecciona cuando se emplea la entrada por tensión [O] y cuando por corriente [OI] para el ajuste de frecuencia. Cuando la entrada [AT] está en ON, la frecuencia se ajusta a través de la entrada de corriente [OI]-[L]. Cuando la entrada [AT] está en OFF, el ajuste se produce a través de la entrada de tensión [O]-[L]. Notar que también se debe ajustar el parámetro A001 = 01 para que tengan efectos los ajustes mencionados.

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción																			
16	AT	Entrada Tensión/Corriente	ON OFF	Ver tabla debajo																			
Válido p/entradas:		C001~ C005		Ejemplo (entrada configurada por defecto mostrada para los modelos -FU; para los modelos -FE requiere configuración—ver pág. 3-49):																			
Ajustes requeridos		A001 = 01																					
Notas: <ul style="list-style-type: none"> Si la opción [AT] no se asigna a ningún terminal, el inverter reconoce a [AT] = OFF en la siguiente tabla: <p>La combinación de A005 con [AT] activan la entrada analógica.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A005</th> <th>Ent. [AT]</th> <th>Configuración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">02</td> <td>ON</td> <td>Potenciómetro</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>[O]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">03</td> <td>ON</td> <td>Potenciómetro</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>[OI]</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>(ignorada)</td> <td>[O]</td> </tr> <tr> <td>05</td> <td>(ignorada)</td> <td>[OI]</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Asegurarse de seleccionar la fuente de ajuste de frecuencia A001=01 para analógicas. 					A005	Ent. [AT]	Configuración	02	ON	Potenciómetro	OFF	[O]	03	ON	Potenciómetro	OFF	[OI]	04	(ignorada)	[O]	05	(ignorada)	[OI]
A005	Ent. [AT]	Configuración																					
02	ON	Potenciómetro																					
	OFF	[O]																					
03	ON	Potenciómetro																					
	OFF	[OI]																					
04	(ignorada)	[O]																					
05	(ignorada)	[OI]																					
  <p>Especificación de terminales en pág. 4-6.</p>																							

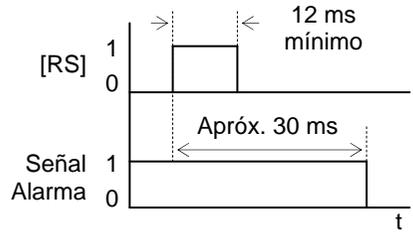
Operaciones y Monitoreo



NOTA: No se pueden usar en forma simultánea las entradas [O] y [OI] en el X200.

Reset

El terminal [RS] fuera al inverter a ejecutar la operación de reset. Si el inverter está en Modo disparo, el reset lo cancela. Esta operación se realiza cuando la señal en [RS] pasa de ON a OFF. El ancho mínimo de pulso para el terminal [RS] debe ser 12 ms. La salida de alarma se cancelará dentro de los 30 ms próximos a la ejecución del comando de Reset.



ADVERTENCIA: Luego de haberse dado el Reset y haberse cancelado la alarma, el motor arrancará inmediatamente si el comando de Run estaba activo. Asegurarse de cancelar la alarma, luego de verificar el estado del comando de Run. De otra forma, se puede causar lesiones al personal

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
18	RS	Reset	ON	La salida al motor se corta, el Modo disparo de cancela (si existiera).
			OFF	Operación normal
Válido p/entradas:		C001~ 005		Ejemplo (entrada configurada por defecto—ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos		(ninguno)		
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mientras el terminal [RS] esté en ON, el display mostrará alternativamente segmentos. El control remoto opcional SRW dirá "HELLO!!". Luego de pasar RS a OFF, el display se recupera automáticamente. Presionando la tecla Stop/Reset el operador digital generará la operación de reset, sólo si hay una alarma presente. 				
<p>Ejemplo (entrada configurada por defecto—ver pág. 3-49):</p> <p>Especificación de terminales en pág. 4-6.</p>				
<ul style="list-style-type: none"> El terminal configurado como [RS] sólo acepta ser normal abierto NA. Este terminal no puede ser usado como NC. Cuando la alimentación pasa a ON, el inverter realiza la misma operación de reset, como si se pulsara la tecla en el operador o si se activara el terminal [RS]. La tecla Stop/Reset en el operador del inverter es operacional sólo por pocos segundos luego de dar alimentación al equipo si es que está conectado un operador remoto. Si el terminal [RS] pasa a ON mientras el motor está en marcha el motor girará libre hasta detenerse. Si se está usando demora al OFF en un terminal de salida (alguna de las funciones C145, C147, C149 > 0.0 seg.), el terminal [RS] afecta ligeramente la transición ON-a-OFF. Normalmente (sin usar demora al OFF), la entrada [RS] detiene el motor y las salidas lógicas pasan a OFF juntas, inmediatamente. No obstante, cuando alguna salida usa demora al OFF, luego de aplicar el reset a la entrada [RS], la salida permanecerá en ON durante aproximadamente 1 seg. 				

Protección por Termistor

Los motores que están equipados con un termistor pueden protegerse contra sobre calentamiento. El terminal [5] es el único que admite la entrada por termistor. Cuando el valor de resistencia leído entre el terminal [TH] (5) y [L] es mayor a $3\text{ k}\Omega \pm 10\%$, el inverter entra en el Modo disparo, y corta la salida al motor indicando el error E35. Usar esta función para proteger al motor contra sobre calentamiento.

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
19	TH	Protección por Termistor	ON	Cuando se conecta un termistor entre los terminales [5] y [L], el inverter controla la sobre temperatura del motor y dispara indicando error (E35) cortando la salida al motor
			OFF	Un circuito abierto causa el disparo y se corta la salida del inverter
Válido p/entradas:		Sólo C005		Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos		(ninguno)		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> Asegurarse que el termistor está conectado entre los terminales [5] y [L]. Si el valor de resistencia está por encima de este umbral, el inverter disparará. Cuando el motor se enfría, la resistencia cambia, permitiendo cancelar el error. Presionar la tecla STOP/Reset para cancelar el error. 				



NOTA: El nivel del disparo, está configurado por Hardware y no puede ser modificado.

Operación por Interfase de Tres Cables

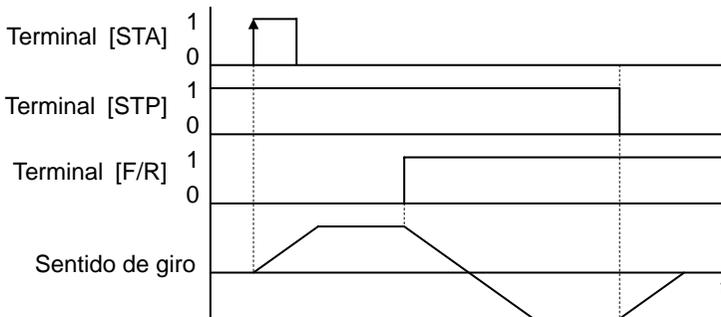
La operación por tres cables es una interfase muy usada en la industria para control de motores. Esta función usa dos entradas momentáneamente conectadas para arrancar y parar al motor y una tercera para determinar la operación en directa o inversa. Para implementar el control por tres cables, asignar 20 [STA] (Arranque), 21 [STP] (Stop), y 22 [F/R] (Directa/Reversa) a tres terminales inteligentes de entrada. Usar un contacto momentáneo para Arranque y Parada. Usar un selector para determinar el sentido de giro. Asegurase se ajustar A002=01 para el control por terminales.

Si se tiene un nivel lógico de control de giro, usar las entradas [FW] y [RV] como momentáneas.

Opción Cóg.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
20	STA	Arranque	ON	Arranca al motor con un contacto momentáneo. (usa el perfil de aceleración)
			OFF	No produce cambios en el motor
21	STP	Parada	ON	No produce cambios en el motor
			OFF	Detiene el motor con un contacto momentáneo (usa el perfil de desaceleración)
22	F/R	Directa/Reversa	ON	Selecciona el giro en reversa
			OFF	Selecciona el giro en directa
Válido p/entradas:		C001~ C005		Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos		A002 = 01		
Notes: <ul style="list-style-type: none"> La lógica de STP es invertida. Normalmente el contacto es NC y se debe abrir para lograr la parada (diseño por seguridad). Cuando se configura el inverter para interfase de 3 cables, los terminales dedicados [FW] y [RV] son deshabilitados. 				
				<p>Especificación de terminales en pág. 4-6.</p>

Operaciones y Monitoreo

El diagrama debajo, muestra el control por tres cables. STA (Arranque) es una entrada sensible al pasaje de OFF-a-ON. El control de dirección es sensible a cualquier cambio. STP (Parada) es sensible al pasaje de OFF-a-ON.



PID ON/OFF y Cancelación de PID

El lazo PID es la función adecuada para controlar la velocidad del motor para mantener variables constantes como ser flujo, presión, temperatura u otras aplicaciones. La función Cancelación de PID, puede suspender temporalmente el lazo PID vía terminal inteligente. Este sobre escribe el parámetro A071 (habilitación del lazo PID) detiene la ejecución del lazo y retorna a la característica común tensión/frecuencia. El uso de la Cancelación del PID vía terminal inteligente es opcional. Por supuesto, el uso del lazo PID requiere la habilitación a través del parámetro A071=01.

La función Cancelación de PID fuerza el integrador a 0. Por lo tanto cuando pasa a ON el [PIDC], el integrador se pone a cero. Esto es especialmente útil para pasar a control manual y deshabilitar el lazo cuando el motor está detenido.



PRECAUCION: Asegurarse de no activar la cancelación del PID en Modo Run (comandando al motor). De otra forma, el motor desacelera rápidamente y podría entrar en el Modo disparo.

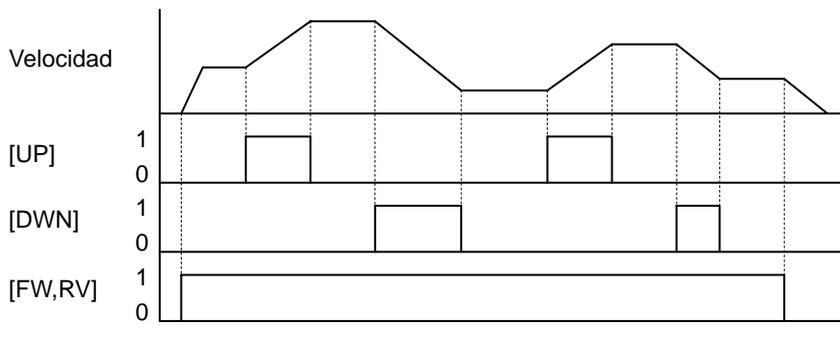
Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
23	PID	ON/OFF del PID	ON	Deshabilita la ejecución del lazo PID
			OFF	Permite la ejecución del lazo PID
24	PIDC	Cancelación de PID	ON	Fuerza el integrador a cero
			OFF	No modifica la ejecución del lazo PID
Válido p/entradas:		C001~ C005		Ejemplo (requiere configurar entradas—ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos		A071		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> • El uso de los terminales [PID] y [PIDC] es opcional. Usar A071=01 para habilitar el lazo PID. • No habilitar/deshabilitar el control PID mientras el motor está en Run (invertir en Modo Run). • No poner en ON el terminal [PIDC] mientras el motor está en Run (invertir en Modo Run). 				
				<p>Especificación de terminales en pág. 4-6.</p>

Funciones de Control Remoto Up y Down

Las funciones de los terminales [UP] [DWN] ajustan la frecuencia de salida al motor en forma remota mientras el motor está en Modo Run. Los tiempos de aceleración y desaceleración para estas funciones son los mismos que para la operación normal ACC1 y DEC1 (2ACC1,2DEC1). Los terminales de entrada operan de acuerdo a estos principios:

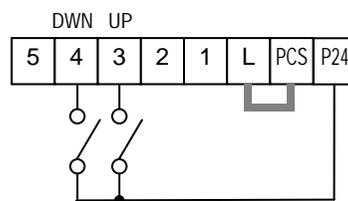
- Aceleración – Cuando el contacto [UP] está en ON, la frecuencia de salida incrementa su valor. Cuando está en OFF, la frecuencia de salida mantiene su valor.
- Desaceleración - Cuando el contacto [DWN] está en ON, la frecuencia de salida reduce su valor. Cuando está en OFF, la frecuencia de salida mantiene su valor.

En el gráfico debajo, los terminales [UP] y [DWN] están activados cuando el comando de Run está activado. La frecuencia de salida responde a los comandos [UP] y [DWN].



Es posible para el inverter mantener el valor ajustado a través de los terminales [UP] y [DWN] ante una falta de tensión. El parámetro C101 habilita/deshabilita la memoria del valor. Si se deshabilita, el inverter retiene la última frecuencia anterior al ajuste del UP/DWN. Usar el terminal [UDC] para limpiar la memoria y regresar al valor original de frecuencia.

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
27	UP	Control remoto de UP	ON	Acelera (incrementa la frecuencia) el motor
			OFF	El motor opera normalmente
28	DWN	Control remoto de DOWN	ON	Desacelera (reduce la frecuencia) el motor
			OFF	El motor opera normalmente
29	UDC	Control remoto de limpieza de valor	ON	Limpia la memoria del Up/Down
			OFF	No afecta la memoria del Up/Down
Válido p/entradas:		C001~ C005		Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos		A001 = 02		
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esta característica está disponible cuando la fuente de comando de frecuencia está programada para trabajar con el operador digital. Confirmar que A001 = 02. • Esta función no está disponible cuando se usa el terminal [JG]. • El rango de ajuste es de 0 Hz al valor de A004 (frecuencia máxima). • El mínimo tiempo de ON para el [UP] y [DWN] es 50 ms. • Estos ajustes modifican la velocidad del inverter partiendo del valor ajustado en F001. 				



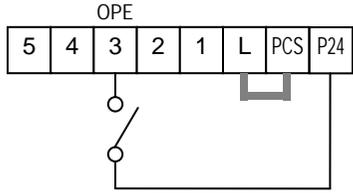
Especificación de terminales en [pág. 4-6](#).

Operación Forzada a Panel Digital

Esta función permite que el operador digital tenga preponderancia frente a cualquier otra fuente de comando de Run o ajuste de frecuencia:

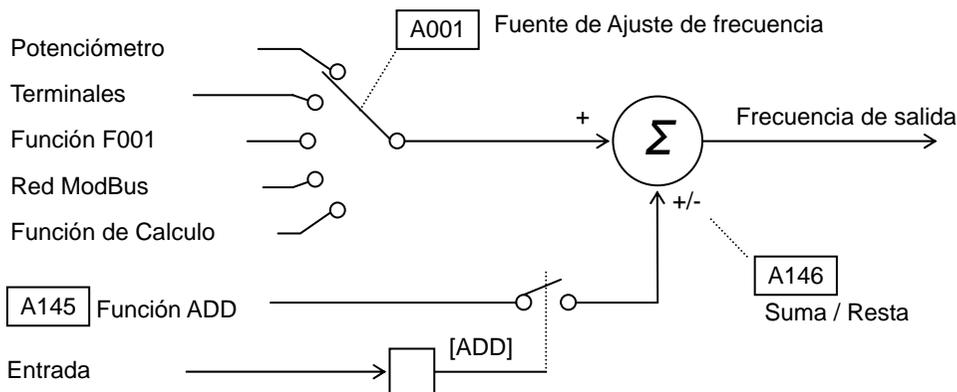
- A001 – Fuente de Ajuste de Frecuencia
- A002 – Fuente de Comando de Run

Cuando se usa el terminal [OPE], típicamente A001 y A002 están configurados para otras fuentes de ajuste de frecuencia y comando de Run respectivamente. Cuando la entrada [OPE] está en ON, el usuario inmediatamente pasa a comandar el inverter desde el operador, tanto para arrancar/parar el inverter como para ajustar frecuencia.

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
31	OPE	Operación Forzada a Panel Digital	ON	Fuerza a trabajar con el operador: A001 – Fuente de ajuste de frecuencia y A002 – Fuente de comando de Run
			OFF	Las fuentes de ajuste de frecuencia y comando de Run A001 y A002 actúan según lo programado
Válido p/entradas:	C001~ C005		Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-49):	
Ajustes requeridos	A001 (ajuste diferente a 00) A002 (ajuste diferente a 02)			
Notas:			Especificación de terminales en pág. 4-6 .	
<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se actúa sobre el terminal [OPE] con el inverter en Modo Run, primero se detendrá el motor y luego operará según el estado de [OPE]. • Si se pasa la entrada [OPE] a ON y el operador digital da la orden de Run, estando el inverter en Modo Run, el motor se para. Recién después el operador digital puede comandar el inverter. 				

Habilitación de la Función ADD

El inverter puede sumar o restar un valor fijo al ajuste especificado en A001 (trabajando con alguna de las 5 fuentes posibles). La frecuencia ADD se ajusta en el parámetro A145. La frecuencia ADD será sumada o restada del valor ajustado sólo cuando el terminal [ADD] está en ON. La función A146 selecciona si se sumará o restará. A través del terminal inteligente [ADD], su aplicación puede seleccionar si sumará o restará un valor fijo a la frecuencia ajustada en tiempo real.



Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
50	ADD	Habilitación de ADD	ON	Aplica el valor de A145 a la frecuencia de salida
			OFF	No afecta a la frecuencia de salida
Válido p/entradas:		C001~ C005		Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos		A001, A145, A146		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> En A001 se especifica alguna fuente, la función ADD sumará o restará un valor fijo al cargado a través de A001. 				
				<p>Especificación de terminales en pág. 4-6.</p>

Forzado a Modo Terminal

El propósito de esta entrada inteligente es forzar al control del inverter a través de sus terminales. Se afectarán a estos dos parámetros:

- A001 – Fuente de ajuste de frecuencia (01 = terminales [O] y [OI])
- A002 – Fuente de comando de Run (01 = terminales [FW] o [RV])

Algunas aplicaciones pueden requerir usar más de una fuente de ajuste. Puede ser que en forma normal se use el teclado y el potenciómetro, o la red ModBus, por ejemplo. No obstante, pasando a ON la entrada [F-TM] se fuerza al inverter temporalmente a trabajar vía terminales (ajuste de frecuencia y comando de Run. Cuando la entrada [F-TM] pasa a OFF, el inverter opera según los ajustes de A001 y A002 otra vez.

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
51	F-TM	Forzado a Modo terminal	ON	Fuerza a A001=01 (ajuste de la frecuencia = terminales) y A002=01(comando de Run = terminales)
			OFF	El inverter usa los ajustes dados en A001 y A002
Válido p/entradas:		C001~ C005		Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos		A001, A002		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> • Cuando se cambia la entrada [F-TM] en Modo Run, el inverter se detendrá y luego tendrá efecto el cambio de control. 				
				<p>Especificación de terminales en pág. 4-6.</p>

Inverter Listo

El propósito de esta función, es hacer que el inverter pueda entrar en Run inmediatamente después de dar la orden correspondiente. Si la entrada RDY está activa, los terminales del motor están activos aún cuando el comando de Run no esté dado.

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
52	RDY	Inverter Listo	ON	El inverter está listo para entrar en Run inmediatamente después de dada la orden.
			OFF	El inverter opera dentro de sus parámetros normales.
Válido p/entradas:		C001~ C005		Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos		A001, A002		
Notas:				
				<p>Especificación de terminales en pág. 4-6.</p>



ALTA TENSION: Cuando la Función RDY está en ON, habrá una tensión aplicada a los bornes del motor U, V y W aún cuando esté en Modo Stop. Nunca tocar los terminales de potencia del inverter si está alimentado.

Parada de Emergencia

- La función Parada de Emergencia, corta la salida del inverter (detiene la operación de conmutación del circuito de potencia) como respuesta a un comando de hardware vía terminales inteligentes de entrada sin intervención de la CPU.

Nota: La función Parada de Emergencia no corta eléctricamente la salida del inverter pero detiene la operación de conmutación de los elementos de potencia. Por esta razón, no se deben tocar los terminales del inverter o las líneas de potencia, cables del motor, etc. De otra forma existe peligro de shock eléctrico, lesiones o fallas a tierra.

- Cuando se habilita la función Parada de Emergencia los terminales inteligentes de entrada 3 y 4 son exclusivamente dedicados a ella y ninguna otra función puede ser asignada a ellos. Por lo tanto, si otra función había sido asignada a ellos, automáticamente se deshabilitan pasando a ser uso exclusivo de la Parada de Emergencia.

Terminal [4], función:

Este terminal siempre queda asignado como NA (NO) para la señal de reset (RS). Esta señal repone al inverter de la parada de emergencia y quita la indicación de error (E37.*).

Terminal [3], función:

Este terminal siempre opera como NC para la señal de Parada de Emergencia (EMR). Esta señal corta la salida del inverter sin intervención de la CPU. Esta señal dispara el inverter mostrando la indicación (E37.*).

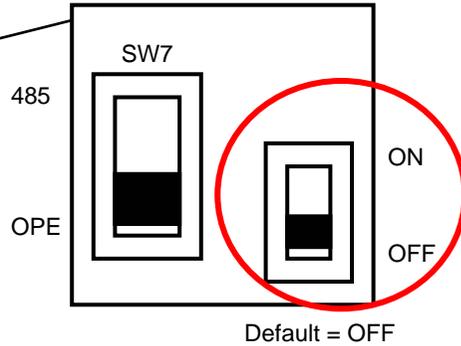
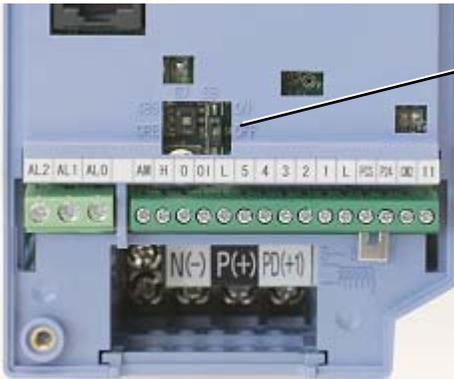
Nota: Si el terminal inteligente 3 se deja sin conexión, el cable se desconecta o la señal lógica no es apropiada el inverter dispara, saliendo de servicio con la indicación (E37.*). Si esto ocurriera, controlar los cables, solucionar el problema y reponer el error a través del reset (RS). Sólo la señal de Reset a través del terminal inteligente [4] puede reponer el equipo si salió de servicio por Parada de Emergencia (E37.*). (El inverter no puede ser repuesto del error a través del operador digital si salió de servicio por E37.*).

Como Seleccionar el Modo Parada de Emergencia

La función Parada de Emergencia del X200 se activa pasando ON el contacto conectado a la entrada correspondiente (S8).



Asegurarse de desconectar la alimentación del inverter antes de operar el micro contacto S8.



ALTA TENSION: Aun después de haber actuado la Parada de Emergencia existen tensiones peligrosas presentes. Esta *NO* asegura que la tensión en el circuito principal se haya cortado.



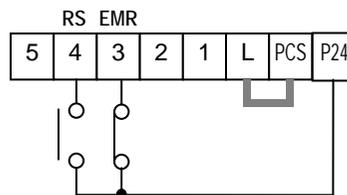
Cuando el micro contacto S8 pasa a ON, los terminales 3 y 4 son automáticamente asignados. El parámetro C003 es cambiado a EMR y el parámetro C004 es cambiado a RS automáticamente y no pueden ser modificados manualmente. La tabla siguiente muestra la asignación de cada terminal en función del estado del micro contacto S8.

Terminal Número	Ajuste por Defecto Contacto S8 = OFF	Condición del Contacto de Emergencia	
		Contacto S8 = ON	Contacto S8 = ON → OFF
1	FW	FW	FW
2	RV	RV	RV
3	CF1	EMR [HW siempre NC]	- (Sin función)
4	CF2 [US ver. :USP]	RS [HW siempre NA]	RS [Normal NA]
5	RS (Asignable a PTC)	- (Sin función)	- (Sin función)

Esto significa que el terminal 5 será cambiado a “sin función” cuando el contacto S8 pasa a ON. Si se desea usar el terminal 5 con una función determinada cuando el micro contacto S8 está en ON, se deberá asignar manualmente. De la misma forma, el terminal 3 cambiará a “sin función” cuando el micro contacto S8 pasa a OFF otra vez.

Por favor no cambiar el estado del micro contacto S8 con el inverter en operación. De otra forma se pueden presentar efectos inesperados en el sistema.

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
64	EMR	Parada de Emergencia	ON	Señal de Emergencia activada
			OFF	Señal de Emergencia no activada
Válido p/entradas:		C003, C004		Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-49):
Ajustes requeridos				
Notas:				



Especificación de terminales en [pág. 4-6](#).

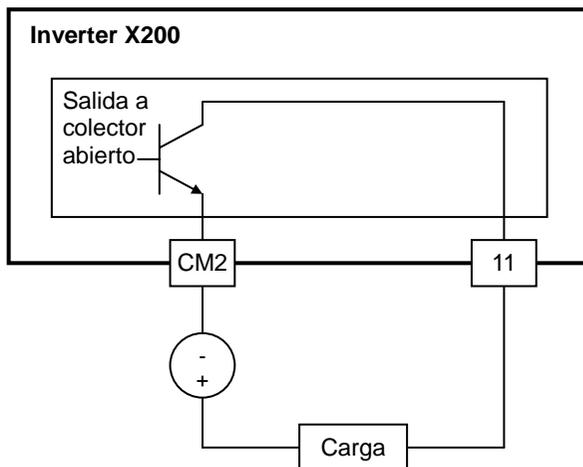
...Esta página se deja intencionalmente en blanco

Uso de los Terminales Inteligentes de Salida

Los terminales inteligentes de salida son programables al igual que los terminales inteligentes de entrada. El inverter tiene varias funciones de salida que son individualmente asignables a dos salidas físicas lógicas. Una de las salidas es a colector abierto y la otra es el relé de alarma (contacto común C – normal abierto y normal cerrado). El relé tiene la función de alarma como asignación por defecto, pero pueden asignarse otras funciones al igual que a la salida a colector abierto.

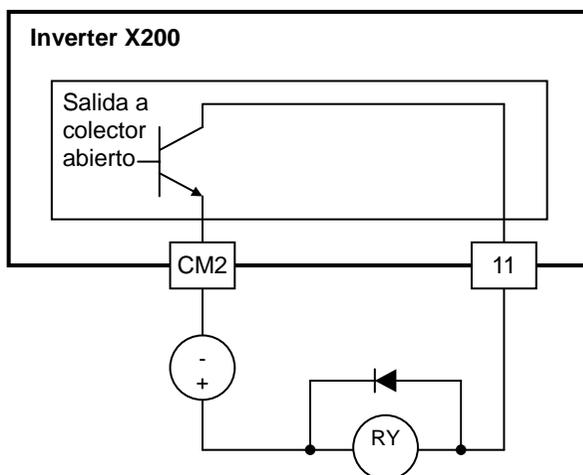
Salida “Sink”, Colector Abierto

La salida a transistor a colector abierto, puede manejar una corriente de 50mA. Es altamente recomendable que se use una fuente externa como la que se muestra en el diagrama de la derecha. Esta debe ser capaz de proporcionar al menor 50mA para comandar la plena carga de la salida. Para el manejo de cargas que requieran más de 50mA, usar un circuito externo de relé.



Salida “Sink” a Colector Abierto

Si se necesita manejar corrientes superiores a los 50mA, usar un relé según se ve en el diagrama. Asegurarse de conectar un diodo en paralelo con la bobina (en inversa) a fin de evitar picos de tensión que estropeen la salida a colector abierto.



Salida Interna a Relé

El inverter tiene un relé interno de salida con un contacto normal abierto y uno normal cerrado (Tipo 1 común C). La señal de salida que controla al relé es configurable. Por defecto tiene asignada la alarma. Los terminales están etiquetados como [AL0], [AL1], [AL2], según se ve a la derecha. Por esta razón, se puede asignar sólo una de las 9 funciones disponibles para la salida. Para los propósitos de cableado, las funciones de los terminales son:

- [AL0] – Contacto común
- [AL1] – Contacto Normal Abierto
- [AL2] – Contacto Normal Cerrado

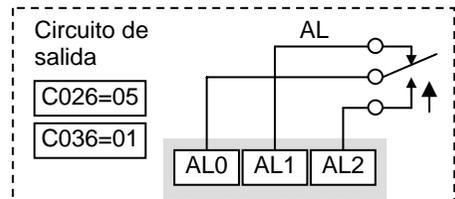
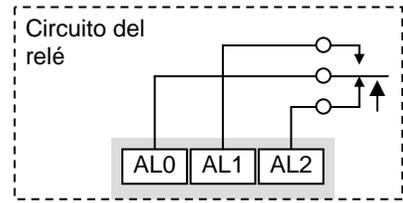
El relé puede ser configurado como “normal abierto o cerrado.” El parámetro C036, Estado Activo del relé de Alarma, es el que permite el ajuste. Este ajuste determina si la bobina del relé estará o no energizada cuando la salida está en OFF:

- C036=00 – “Normal abierto” (bobina **desenergizada** cuando la salida está en OFF)
- C036=01 – “Normal cerrado” (bobina **energizada** cuando la salida está en OFF)

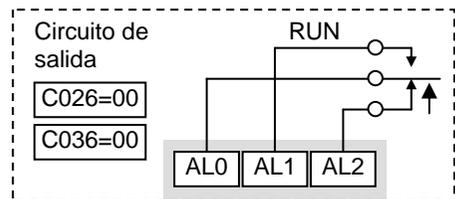
Debido a que el relé ya tiene un contacto normal abierto [AL1] y normal cerrado [AL2] disponible, el propósito de que se puedan configurar puede no ser obvio. *Esta propiedad le permite determinar si la falta de tensión a la entrada del inverter cambiará o no el estado del relé.* El relé por defecto tiene asignada la alarma (C026=05), como se ve a la derecha. C036=01 ajusta el relé como “normal cerrado” (bobina normalmente energizada). La razón para esto, es que en un sistema típico, se requerirá una pérdida de alimentación en el inverter para dar la alarma aun sistema externo.

El relé puede ser usado como una salida inteligente como ser señal de Run (ajustar C026=00). Para este tipo de salidas, el relé NO debe cambiar de estado ante una pérdida de alimentación C036=00). La figura de la derecha muestra el relé ajustado para la señal de Run.

Si se asigna el relé a otra señal de salida distinta de la Alarma, el inverter aún puede conservar esta información. Para eso asignar la señal de Alarma al terminal [11].



Relé con el inverter alimentado, Alarma en OFF



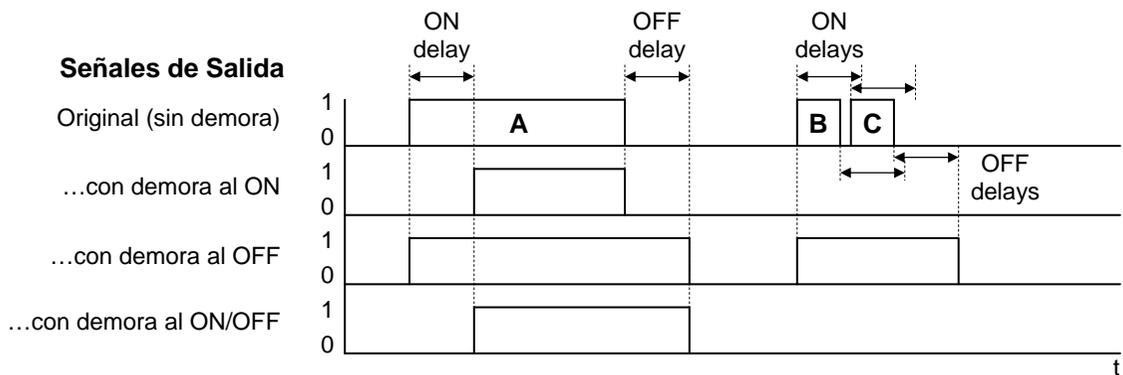
Relé con el inverter alimentado, Run en OFF

Función de Demora a la Salida ON/OFF

Las salidas inteligentes incluido el terminal [11] y la salida a relé, permiten ser configuradas a la demora. Se pueden configurar tanto a la transición OFF-a-ON como ON-a-OFF, o ambas. La demora se puede programar entre 0.1 y 100.0 segundos. Esta característica es muy útil en aplicaciones donde se requiere esperar un cierto tiempo a actuaciones de dispositivos externos.

El diagrama de tiempos mostrado abajo, muestra un ejemplo de salida y los resultados de varias configuraciones ON/OFF.

- **Señal original** – Este ejemplo consiste en tres pulsos separados llamados “A,” “B” y “C.”
- **...con demora al ON** – El pulso A se ve demorado al ON. El pulso B y C no aparecen a la salida porque son más cortos que el tiempo de demora al ON.
- **...con demora al OFF** – El pulso A se alarga debido a la suma de la demora al OFF. La separación entre los pulsos B y C aparece a la salida porque son más cortos que el tiempo de demora al OFF.
- **...con demora al ON/OFF** – El pulso A está demorado a ambas transiciones y los tiempos se prolongan por las sumas al ON y al OFF. Los pulsos B y C no aparecen a la salida porque son más cortos que los tiempos de demora al ON.

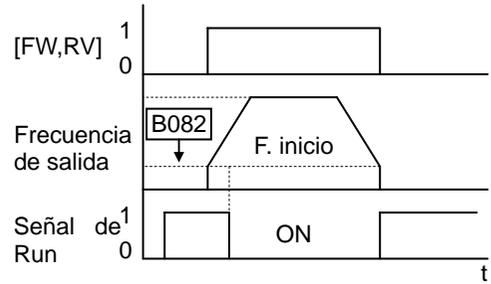


Función	Descripción	Rango	Defecto
C144	Terminal [11], demora al ON	0.0 a 100.0 seg.	0.0
C145	Terminal [11], demora al OFF	0.0 a 100.0 seg.	0.0
C148	Relé, demora al ON	0.0 a 100.0 seg.	0.0
C149	Relé, demora al OFF	0.0 a 100.0 seg.	0.0

El uso de las demora al ON/OFF es opcional. Tener en cuenta que algunas de las asignaciones de las salidas inteligentes pueden ser combinadas con las demoras al ON/OFF.

Señal de Run

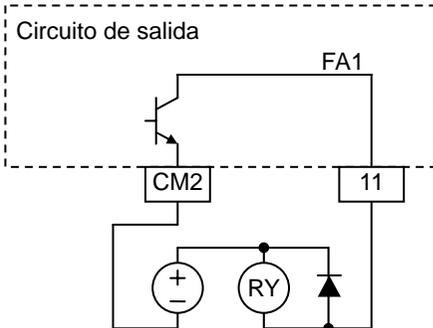
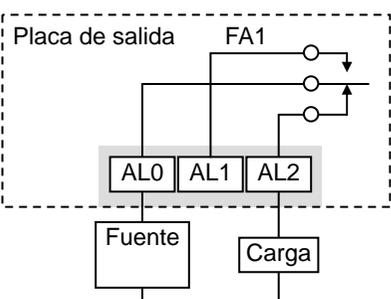
Cuando la señal de [RUN] es seleccionada en uno de los terminales de salida, el inverter lo hace cambiar de estado cuando se pone en Modo Run.



Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
00	RUN	Señal de Run	ON	Cuando el inverter está en Modo Run
			OFF	Cuando el inverter está en Modo Stop
Válido p/salidas:	11, AL0 – AL2		Ejemplo para el terminal [11] (requiere configurar salida) – ver pág. 3-54 :	
Ajustes requeridos	(ninguno)			
Notas:				
<ul style="list-style-type: none"> El inverter indicará salida como señal de Run, cuando la frecuencia supere el valor de inicio ajustado en el parámetro B082. La frecuencia de inicio es el valor inicial de ON para la salida. En el ejemplo, se muestra al terminal [11] comandando una bobina de un relé. Notar que se debe conectar un diodo en oposición para absorber los picos de tensión generados por la inductancia de la bobina y que pueden dañar el transistor. 				<p>Circuito de salida</p>
				<p>Ejemplo para el terminal [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configurar salida – ver pág. 4-37 y 3-54):</p> <p>Placa de salida</p>
				Especificación de terminales en pág. 4-6

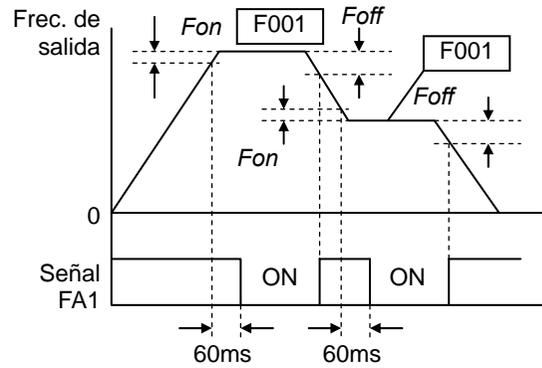
Señal de Arriba a Frecuencia

El grupo de señales de *Arriba a Frecuencia* ayudan a coordinar la velocidad del inverter con sistemas externos al mismo. Como su nombre lo indica, la salida [FA1] pasa a ON cuando la *frecuencia de salida* alcanza el valor ajustado en F001. La salida [FA2] permite programar umbrales en aceleración/desaceleración que incrementan la flexibilidad en el uso. Por ejemplo, se puede ajustar la salida de forma tal que pase a ON a un valor de frecuencia determinado en la aceleración y que pase a OFF a otro diferente durante la desaceleración. Todas las transiciones tienen una histéresis para evitar el tableteo en la zona próxima al umbral de frecuencia seleccionado.

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
01	FA1	Arriba a frecuencia Tipo 1 – Velocidad constante	ON	Cuando la salida al motor alcanzó la frecuencia ajustada
			OFF	Cuando el motor está parado o el inverter está en la rampa de aceleración o desaceleración
02	FA2	Arriba a frecuencia Tipo 2 – Sobre Frecuencia	ON	Cuando la salida al motor está a o sobre el umbral de frecuencia elegido en las rampas de aceleración o desaceleración
			OFF	Cuando el motor está parado o durante la aceleración o desaceleración antes de cruzar los umbrales respectivos
Válido p/salidas:		11, AL0 – AL2		Ejemplo para el terminal [11] (configuración por defecto) – ver pág. 3-54):
Ajustes requeridos		(ninguno)		
Notas:				
<ul style="list-style-type: none"> • Para muchas aplicaciones sólo se necesitará usar uno de estos tipos de arriba a frecuencia (ver ejemplos). No obstante, es posible asignar ambas funciones [FA1] y [FA2] a ambos terminales. • Para cada umbral de arriba a frecuencia, la salida se anticipa al mismo en 1.5Hz (conmuta a ON anticipadamente). • La salida pasa a OFF una vez cruzado el umbral elegido con una diferencia de 0.5Hz. • El tiempo de demora a la activación de la señal es de 60 mseg. (nominal). • En el ejemplo, se muestra al terminal [11] comandando una bobina de un relé. Notar que se debe conectar un diodo en oposición para absorber los picos de tensión generados por la inductancia de la bobina y que pueden dañar el transistor. 				
				Ejemplo para el terminal [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configurar salida – ver pág. 4-36 y 3-54):
				
				Especificación de terminales en pág. 4-6

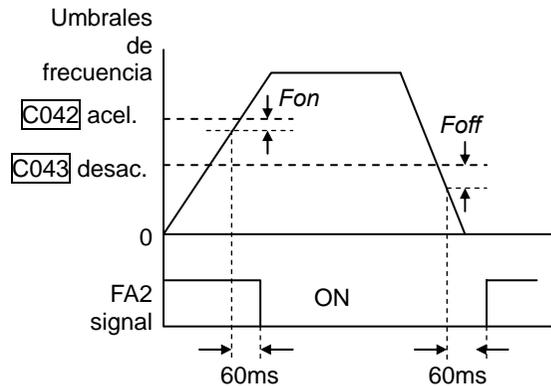
Operaciones y Monitoreo

La salida de Arriba a Frecuencia [FA1] usa el ajuste común de frecuencia para determinar el umbral (parámetro F001). En la figura de la derecha, el Arriba a Frecuencia [FA1] cambia a ON cuando la frecuencia está dentro de la banda formada por *Fon* 1% del valor máximo y *Foff* 2% del valor máximo. Esto proporciona la histéresis necesaria para evitar el tableteo cerca de la zona del umbral. El efecto de la histéresis causa que el pasaje a ON se produzca ligeramente *antes* que la velocidad del umbral. El pasaje a OFF está también ligeramente *demorado*. El tiempo de demora está dentro de los 60 mseg.



Fon = 1% de la frecuencia máxima
Foff = 2% de la frecuencia máxima

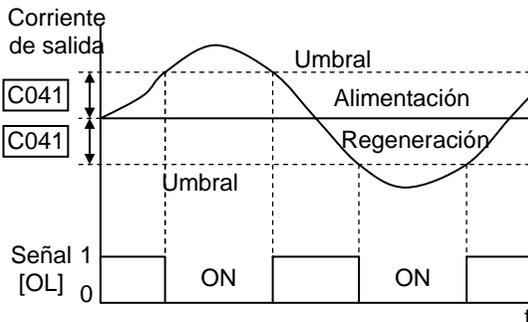
El Arriba a Frecuencia [FA2] trabaja de la misma forma, pero usa dos umbrales diferentes según se ve en la figura a la derecha. Esto proporciona un umbral para la aceleración y otro para la desaceleración en forma separada, dando más flexibilidad al sistema [FA1]. [FA2] se ajusta con C042 para el ON en aceleración y C043 para el OFF en desaceleración. Esta señal se activa también con una demora de 60 mseg. Después de haber cruzado el umbral. Si bien existen umbrales diferentes para la aceleración y desaceleración, se puede usar el mismo valor para ambos casos de ser necesario.



Fon = 1% de la frecuencia máxima
Foff = 2% de la frecuencia máxima

Señal de Aviso de Sobre Carga

Cuando la frecuencia de salida excede el valor ajustado el terminal [OL] pasa a ON. El parámetro C041 ajusta el umbral de sobre carga. Los circuitos de detección operan tanto en operación como en regeneración. Las salidas son a colector abierto y se activan a bajo nivel.

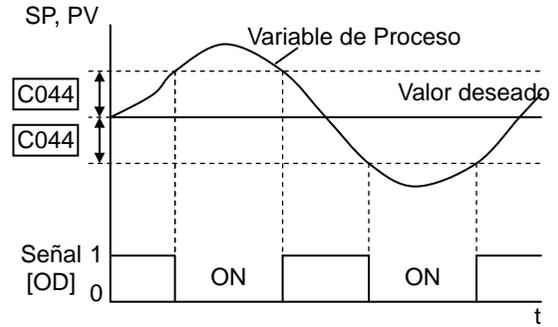


Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
03	OL	Señal de Aviso de Sobre Carga	ON	Cuando la corriente de salida supera el umbral fijado
			OFF	Cuando la corriente de salida no supera el umbral fijado
Válido p/salidas:		11, AL0 – AL2		Ejemplo para el terminal [11] (requiere configurar salida – ver pág. 3-54):
Ajustes requeridos		C041		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> • El valor por defecto es 100%. Para cambiar el nivel usar C041 (nivel de sobre carga). • La exactitud de esta función es la misma que para el monitoreo de la corriente de salida a través del terminal [FM] (ver “Operación con Entradas Analógicas” en pág. 4-55). • En el ejemplo, se muestra al terminal [11] comandando una bobina de un relé. Notar que se debe conectar un diodo en oposición para absorber los picos de tensión generados por la inductancia de la bobina y que pueden dañar el transistor. 				
Ejemplo para el terminal [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configurar salida – ver pág. 4-36 y 3-54):				
Especificación de terminales en pág. 4-6				

Operaciones y Monitoreo

Control de Desviación del Lazo PID

El error del Lazo PID se define como una magnitud (valor absoluto) diferencia entre el Valor Deseado y el valor leído de la Variable de Proceso. Cuando el error excede el valor cargado en C044, el terminal [OD] pasa a ON. Referirse a “Operación del Lazo PID” en [pág. 4-58](#).



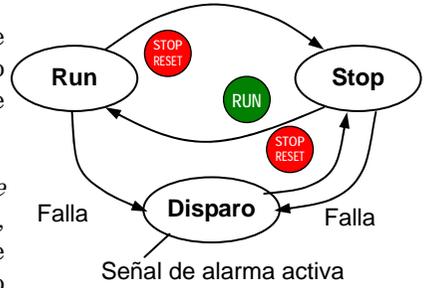
Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
04	OD	Control de Desviación del Lazo PID	ON	Cuando el error es mayor al umbral cargado.
			OFF	Cuando el error es menor al umbral cargado.
Válido p/salidas:		11, AL0 – AL2		Ejemplo para el terminal [11] (requiere configurar salida – ver pág. 3-54):
Ajustes requeridos		C044		
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El valor ajustado por defecto es 3%. Para cambiar este valor usar el parámetro C044 (nivel de desviación). • En el ejemplo, se muestra al terminal [11] comandando una bobina de un relé. Notar que se debe conectar un diodo en oposición para absorber los picos de tensión generados por la inductancia de la bobina y que pueden dañar el transistor. 				
<p>Ejemplo para el terminal [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configurar salida – ver pág. 4-36 y 3-54):</p> <p>Especificación de terminales en pág. 4-6</p>				

Señal de Alarma

La señal de alarma del inverter se activa cuando se produce una falla y el equipo entra en el Modo Disparo (ver diagrama de la derecha). Cuando se cancela la falla se inactiva la señal de alarma.

Debemos 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 que se puede asignar a una salida a colector abierto (terminal [11]) o al relé de salida.

Lo más común (y por defecto) se usa al relé como AL, de ahí la identificación de los terminales. Usar la salida a colector abierto (terminal [11]) para salidas de baja corriente o para energizar pequeños relés (50 mA máximo). Usar un relé para manejar tensiones y corrientes más altas (consumo mínimo 10 mA).



Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
05	AL	Señal de Alarma	ON	Cuando ocurre una falla y no ha sido cancelada
			OFF	Cuando no hay falla desde la última vez que fue cancelada
Válido p/salidas:		11, AL0 – AL2	Ejemplo para el terminal [11] (requiere configurar salida – ver pág. 3-54):	
Ajustes requeridos		C026, C036		
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por defecto el relé se configura como normal cerrado (C036=01). Referirse a la próxima página para más explicación. • En la configuración por defecto del relé, una pérdida de tensión de alimentación pone la alarma en ON. La señal permanecerá presente en los circuitos externos mientras estos estén alimentados. • Cuando el relé de salida se ajusta como normal cerrado, habrá una demora de al menos 2 segundos luego de alimentar el equipo antes que el contacto se cierre. • El terminal [11] es una salida a colector abierto, por lo que las especificaciones eléctricas de [AL] son diferentes a la de los terminales [AL0], [AL1] y [AL2]. • Esta salida tiene una demora de tiempo (300 mseg. nominal) desde la ocurrencia de la alarma hasta que se muestra. • Las especificaciones de los contactos del relé están en “Especificaciones de las Señales de Control Lógicas” en pág. 4-6. Los diagramas de conexión para los contactos se muestran en la próxima página. 				
<p>Circuito de salida</p>				
<p>Ejemplo para el terminal [AL0], [AL1], [AL2] (configuración por defecto – ver pág. 4-36 y 3-54):</p> <p>Placa de salida</p>				
<p>Especificación de terminales en pág. 4-6</p>				

Operaciones y Monitoreo

El relé de alarma se puede configurar por don caminos distintos:

- Alarma por Disparo/Alimentación** – El relé de alarma está configurado como normal cerrado (C036=1) por defecto, (mostrado abajo izquierda). El circuito externo de la alarma puede detectar cables cortados si se conecta como se muestra a [AL0] y [AL1]. Luego de recobrar la alimentación (demora < 2 segundos), el relé se energiza y el circuito de alarma pasa a condición OFF. Así, si el inverter presenta un evento de disparo o si se pierde la alimentación, el relé se desenergiza y el circuito de alarma se abre.
- Alarma por disparo** – También se puede configurar el relé como normal abierto (C036=0), (mostrado abajo a la derecha). El circuito externo de alarma también puede detectar cables cortados si se conecta a los terminales [AL0] y [AL2]. Luego de recobrar la alimentación, el relé se energiza sólo cuando el inverter presenta un evento de disparo. No obstante, en esta configuración la pérdida de alimentación por parte del inverter no es detectada por la alarma.

Usar la configuración del relé más apropiada a su aplicación. Notar que el circuito externo asumirá que el circuito cerrado = no presenta condición de alarma (por lo tanto un cable cortado causará alarma). No obstante, algunos sistemas requerirán que el circuito cerrado = condición de alarma. En este caso, se conectan los cables a los terminales [AL1] o [AL2] según sea adecuado.

Contactos N.C. (C036=01)		Contactos N.A. (C036=00)																																	
En operación normal	En presencia de alarma o falta de alimentación	En operación normal o falta de alimentación	En presencia de alarma																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Alim.</th> <th>Modo Run</th> <th>AL0-AL1</th> <th>AL0-AL2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ON</td> <td>Normal</td> <td>Cerrado</td> <td>Abierto</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>Disparo</td> <td>Abierto</td> <td>Cerrado</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>–</td> <td>Abierto</td> <td>Cerrado</td> </tr> </tbody> </table>	Alim.	Modo Run	AL0-AL1	AL0-AL2	ON	Normal	Cerrado	Abierto	ON	Disparo	Abierto	Cerrado	OFF	–	Abierto	Cerrado		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Alim.</th> <th>Modo Run</th> <th>AL0-AL1</th> <th>AL0-AL2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ON</td> <td>Normal</td> <td>Abierto</td> <td>Cerrado</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>Disparo</td> <td>Cerrado</td> <td>Abierto</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>–</td> <td>Abierto</td> <td>Cerrado</td> </tr> </tbody> </table>	Alim.	Modo Run	AL0-AL1	AL0-AL2	ON	Normal	Abierto	Cerrado	ON	Disparo	Cerrado	Abierto	OFF	–	Abierto	Cerrado	
Alim.	Modo Run	AL0-AL1	AL0-AL2																																
ON	Normal	Cerrado	Abierto																																
ON	Disparo	Abierto	Cerrado																																
OFF	–	Abierto	Cerrado																																
Alim.	Modo Run	AL0-AL1	AL0-AL2																																
ON	Normal	Abierto	Cerrado																																
ON	Disparo	Cerrado	Abierto																																
OFF	–	Abierto	Cerrado																																

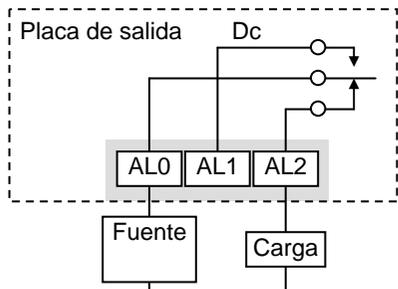
Detección de Entrada Analógica Desconectada

Esta característica es muy útil cuando el inverter recibe la referencia de velocidad desde un dispositivo externo. Si se produce una pérdida de esta señal en los terminales [O] u [OI], el inverter desacelera hasta para el motor. No obstante, se puede usar una salida inteligente [Dc] para avisar al sistema que la señal de referencia se perdió.

Pérdida de la Señal de Tensión en el Terminal [O] – El parámetro B082 es el que ajusta la Frecuencia de Inicio (mínima), valor a partir del cual se comienza a ejecutar la salida al motor. Si la señal analógica en el terminal [O] es menor a la Frecuencia de Inicio, el inverter conmuta a ON la salida [Dc] indicando pérdida de señal.

Pérdida de la Señal de Corriente en el Terminal [OI] – El terminal [OI] acepta una señal de 4mA a 20mA, donde 4mA representa el comienzo del rango de entrada. Si la corriente de entrada cae por debajo de los 4mA, el inverter aplica el umbral de detección de pérdida de señal.

Notar que una pérdida de señal no implica un evento de disparo. Cuando el valor de señal analógica se recupera por encima de B082 la salida [Dc] pasa a OFF. No hay error a cancelar.

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
06	Dc	Detección de Entrada Analógica Desconectada	ON	Si el valor de [O] < B082 (se detecta la pérdida de señal) o si [OI] menor a 4mA
			OFF	Cuando no se detecta pérdida de señal
Válido p/salidas:		11, AL0 – AL2		Ejemplo para el terminal [11] (requiere configurar salida – ver pág. 3-54):
Ajustes requeridos		A001=01, B082		
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La salida [Dc] puede indicar señal analógica desconectada con el inverter en Modo Run o en Modo Stop. • En el ejemplo, se muestra al terminal [11] comandando una bobina de un relé. Notar que se debe conectar un diodo en oposición para absorber los picos de tensión generados por la inductancia de la bobina y que pueden dañar el transistor. 				
<p>Ejemplo para terminal [AL0], [AL1], [AL2] (configuración por defecto – ver pág. 4-36 y 3-54):</p>  <p>Especificación de terminales en pág. 4-6</p>				

Segundo Estado de Salida del Lazo PID

El inverter tiene incorporado un *segundo estado de control* del lazo PID, muy útil en ciertas aplicaciones tales como ventilación o calefacción de edificios (HVAC). En un control ambiental ideal un solo lazo PID sería adecuado. No obstante, en ciertas condiciones la máxima salida del primer estado podría no ser suficiente para mantener la Variable de Proceso (PV) cercana al valor deseado (SP), aún con el primer estado en saturación. Una solución simple es agregar un segundo estado, el que agrega energía adicional y constante al sistema bajo control. Si el sistema está adecuadamente dimensionado, el segundo estado manda la variable de proceso PV a la zona de control del primer estado regresando al rango lineal de operación.

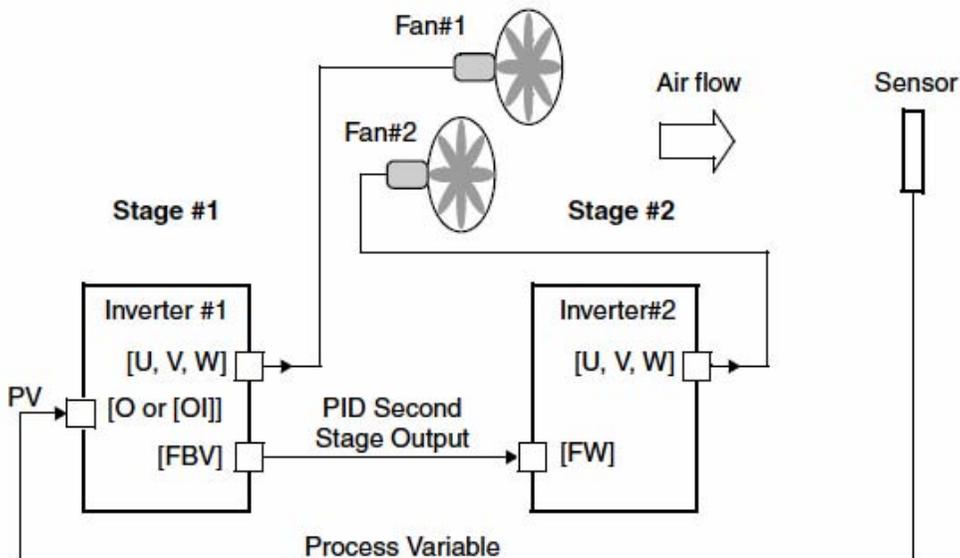
El control por segundo estado presenta algunas ventajas para aplicaciones particulares.

- El segundo estado está activado sólo en condiciones adversas, por lo que en condiciones normales se está ahorrando energía.
- Ya que el segundo estado es simplemente un control ON/OFF, es mucho más barato que duplicar el primer estado.
- Al incorporarse al sistema el segundo estado ayuda a enviar a la variable de proceso al entrono del valor deseado más rápidamente que si sólo se usara el primer estado.
- Si bien el segundo estado en un control ON/OFF, si se emplea un inverter se puede ajustar la frecuencia de salida para proporcionar la compensación correspondiente.

Referirse a los diagramas de ejemplo dado abajo. Hay dos etapas definidos según se como sigue:

- Etapa 1 - Inverter #1 operando en Lazo PID, controlando un ventilador
- Etapa 2 - Inverter #2 operando en Lazo ON/OFF, controlando otro ventilador

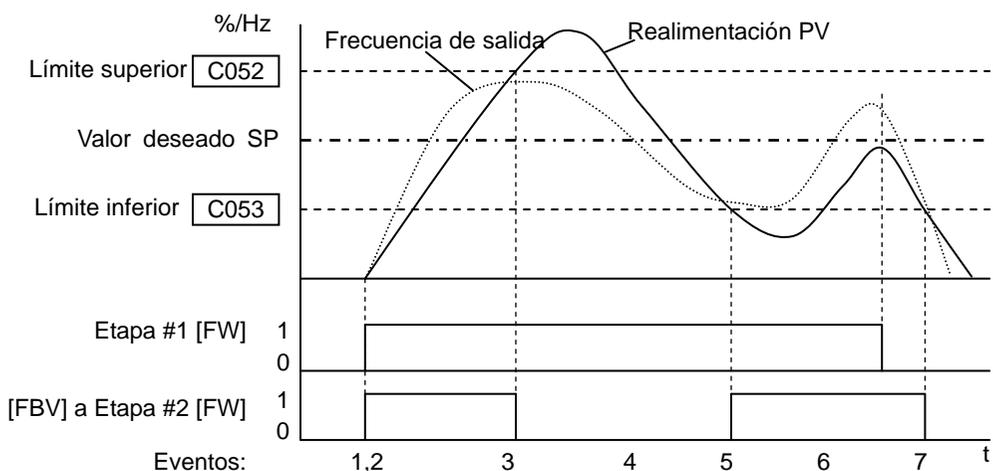
Etapa #1 proporciona la ventilación necesaria al edificio la mayor parte del tiempo. Algunos días existe un cambio en el volumen de aire debido a puertas que quedan abiertas. En esta situación, la Etapa #1 sola ano puede mantener el flujo de aire deseado (PV cercano a SP). El inverter #1 sena el bajo flujo PV y su PID activa el Segundo Estado de Salida a través del terminal [FBV]. Esto activa el comando de Directa del inverter #2 para proporcionar el flujo adicional.



Para usar la característica de Segunda Etapa de Salida del PID, se deben elegir los límites superior e inferior de PV, vía C053 y C052 respectivamente. Como se ve en el diagrama debajo, el inverter usa los umbrales fijados para trabajar con la Etapa #1 o la Etapa #2 a través del terminal [FBV]. La unidad del eje principal está en (%) del valor deseado del PID donde se marcan los límites superior e inferior. La frecuencia de salida en Hz, está superpuesta en el mismo diagrama.

Cuando el sistema arranca, ocurren los siguientes eventos (en secuencia en el diagrama):

1. Etapa #1: el inverter pasa a ON vía Comando de Run [FW].
2. Etapa #1: el inverter pone en ON la salida [FBV], ya que el valor de PV está por debajo del límite inferior de PV fijado en C053. De esta forma la Etapa #2 está asistiendo al lazo para corregir el error en el comienzo.
3. Si PV alcanza y eventualmente excede el límite superior de fijado en C052, la Etapa #1 del inverter pone el terminal [FBV] en OFF por lo que la Etapa #2 deja de actuar.
4. Cuando PV comienza a decrecer, la Etapa #1 opera sola y se produce un control lineal. Esta región es donde el sistema adecuadamente configurado, trabaja con mayor eficiencia.
5. Si la variable PV continua decreciendo hasta cruzar el límite inferior (debido a disturbios externos en el proceso) la Etapa #1 del inverter pasa a ON la salida [FBV] y la Etapa #2 comienza a operar nuevamente.
6. Si PV luego de alcanzar el valor deseado, la salida continuara reduciéndose hasta alcanzar el límite inferior, el Comando de Run [FW] de la Etapa #1 pasa a OFF (como si se desconectara el sistema).
7. Etapa #1: el inverter entra en Modo Stop y automáticamente la salida [FBV] pasa a OFF, lo que causa que la Etapa #2 también se detenga.



Para la configuración del terminal [FBV] ver la siguiente tabla.

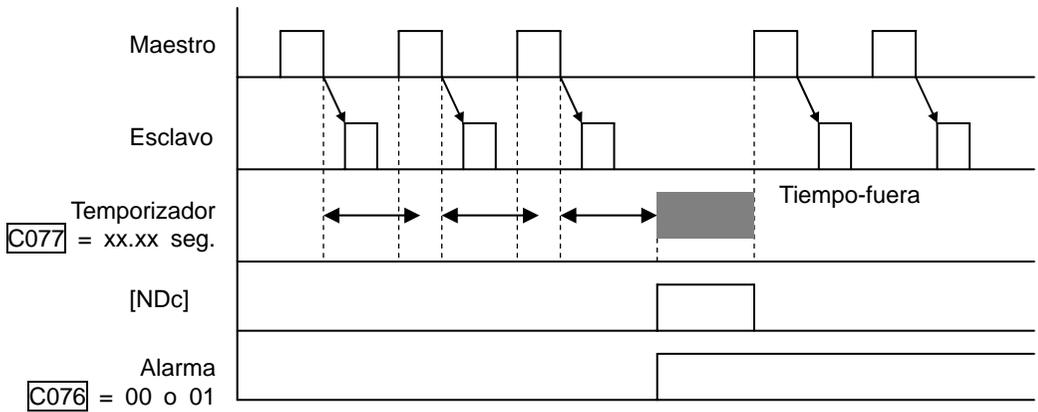
Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
07	FBV	Control de la Realimentación	ON	<ul style="list-style-type: none"> • Conmuta a ON cuando el inverter está en Modo RUN y la variable de proceso del PID (PV) es menor al límite inferior fijado en (C053)
			OFF	<ul style="list-style-type: none"> • Conmuta a OFF cuando la variable de proceso del PID (PV) excede el límite superior (C052) • Conmuta a OFF cuando el inverter pasa de Modo Run a Modo Stop
Válido p/salidas:		11, AL0 – AL2		Ejemplo para el terminal [11] (requiere configurar salida) – ver pág. 3-54):
Ajustes requeridos		A076, C052, C053		
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La salida [FBV] está diseñada para implementar las dos etapas de control. El límite superior e inferior de PV, C052 y C053, no funcionan como umbrales de alarma del proceso. El terminal [FBV] no proporciona la función alarma del PID. • En el ejemplo, se muestra al terminal [11] comandando una bobina de un relé. Notar que se debe conectar un diodo en oposición para absorber los picos de tensión generados por la inductancia de la bobina y que pueden dañar el transistor. 				
<p>Circuito de salida</p>				
<p>Ejemplo para el terminal [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configurar salida – ver pág. 4-36 y 3-54):</p>				
<p>Especificación de terminales en pág. 4-6</p>				

Detección de Señal de Red (Integrada a ModBus)

La Señal de Detección de Red indica el estado general de la comunicación (integrado a la comunicación ModBus). El inverter tiene un temporizador que monitorea la actividad de la red. El parámetro C077 ajusta el mencionado tiempo. Si la comunicación se detiene o se pausa por un tiempo mayor al especificado la salida NDc cambia a ON.

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
08	NDc	Señal de Desconexión de Red (ModBus)	ON	Cuando el tiempo de inactividad de la comunicación supera al fijado como monitoreo (C077).
			OFF	Cuando la actividad de la comunicación está dentro de los tiempos fijados.
Válido p/salidas:		11, AL0 – AL2		Ejemplo para el terminal [11] (requiere configurar salida – ver pág. 3-54):
Ajustes requeridos		C076, C077		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> • Para desactivar el tiempo de control, ajustar C077=00.00 seg.. • Si se ajusta el error de comunicación como “Deshabilitado” (C076=02), se podrá usar la opción de Detección de Señal de Red por medio de la fijación del tiempo en C077. 				<p>Circuito de salida</p>
				<p>Ejemplo para el terminal [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configurar salida – ver pág. 4-36 y 3-54):</p> <p>Placa de salida</p>
				<p>Especificación de terminales en pág. 4-6</p>

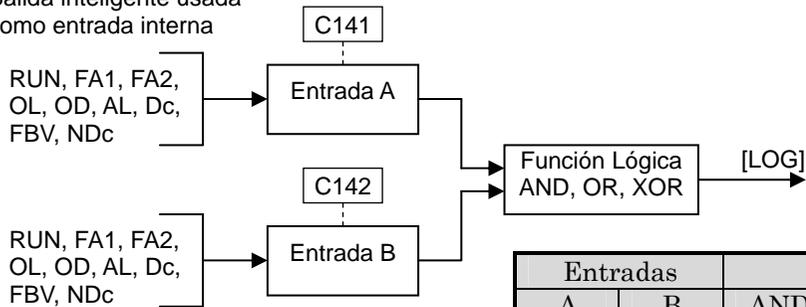
Adicionalmente, el inverter puede responder al fuera de tiempo en comunicación de varias formas. (Referirse al diagrama superior de la próxima página). Se puede configurar la respuesta deseada a través de la función C076, Selección del error de Comunicación. Esto selecciona si se desea o no que el inverter dispare (alarma mostrando E60) y detenga al motor o lo deje girar libre hasta parar. Juntos, los parámetros C076 y C077 ajustan la respuesta a la detección de la pérdida de señal.



Función Lógica de Salida

La Función Lógica de Salida usa las características lógicas incorporadas al inverter. Se pueden elegir dos de las nueve salidas inteligentes como entradas internas (usar C141 y C142). Luego C143 configurará la función lógica a aplicar AND, OR, o XOR (OR exclusiva) a las entradas elegidas.

Salida inteligente usada como entrada interna



Entradas		Salida [LOG]		
A	B	AND	OR	XOR
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
09	LOG	Función Lógica de Salida	ON	Cuando la operación booleana especificada en C143 tiene como resultado lógico "1".
			OFF	Cuando la operación booleana especificada en C143 tiene como resultado lógico "0".
Válido p/salidas:		11, AL0 – AL2		Ejemplo para el terminal [11] (requiere configurar salida – ver pág. 3-54):
Ajustes requeridos		C141, C142, C143		
Notas:				<p>Circuito de salida</p> <p>Ejemplo para el terminal [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configurar salida – ver pág. 4-36 y 3-54):</p> <p>Especificación de terminales en pág. 4-6</p>

Señal de Detección de Red (Opción FieldBus)

La Señal de Detección de Red indica el estado general de la red de comunicación cuando se usa la opción FieldBus. El inverter tiene un temporizador que monitorea la actividad de la comunicación en red. El parámetro P044 ajusta al tiempo mencionado. Si la comunicación se detiene o se pausa por un tiempo mayor al especificado la salida ODc pasa a ON.

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
10	ODc	Señal de Desconexión de Red (Módulo opcional)	ON	Cuando el tiempo de inactividad de la comunicación supera al fijado como monitoreo (P044)
			OFF	Cuando el tiempo de actividad de la comunicación está dentro de los valores especificados
Válido p/salidas:		11, AL0 – AL2		Ejemplo para el terminal [11] (requiere configurar salida – ver pág. 3-54):
Ajustes requeridos		P044, P045		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> • Para deshabilitar el tiempo de comunicación, ajustar P044=00.00 seg. 				<p>Ejemplo para el terminal [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configurar salida – ver pág. 4-36 y 3-54):</p> <p>Especificación de terminales en pág. 4-6</p>

Señal de Detección de Baja Carga

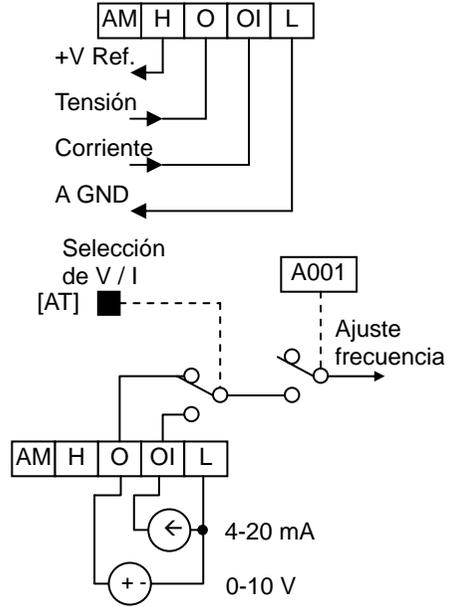
La Señal de Detección de Baja Carga indica el estado general de la corriente de salida del inverter. Cuando la corriente de salida cae debajo del valor indicado en C039, la salida LOC pasa a ON.

Opción Cód.	Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
43	LOC	Detección de Baja Carga	ON	Cuando la corriente de salida cae debajo del valor indicado en C039
			OFF	Cuando la corriente de salida está por encima del valor indicado en C039
Válido p/salidas:		11, AL0 – AL2		Ejemplo para el terminal [11] (requiere configurar salida – ver pág. 3-54):
Ajustes requeridos		C038, C039		
Notas:				<p>Circuito de salida</p>
				<p>Ejemplo para el terminal [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configurar salida – ver pág. 4-36 y 3-54):</p> <p>Placa de salida</p>
				Especificación de terminales en pág. 4-6

Operación con Entradas Analógicas

El inverter X200 posee una entrada analógica para ajustar el valor de frecuencia de salida. El grupo de terminales que incluye la entrada analógica [L], [OI], [O] y [H] se ubica sobre el conector de control y permite entrar con tensión [O] o corriente [OI]. Todas las señales analógicas usan el terminal [L] como tierra.

Para usar la entrada de tensión o de corriente se debe seleccionar el tipo mediante la entrada [AT]. Referirse a la tabla siguiente para la activación de cada entrada mediante la combinación del parámetro A005 y el terminal [AT]. La función del terminal [AT] está cubierta en "Selección de la Entrada Analógica Tensión/Corriente" en [pág. 4-22](#). Recordar que se debe ajustar también A001 = 01 para elegir el comando analógico.



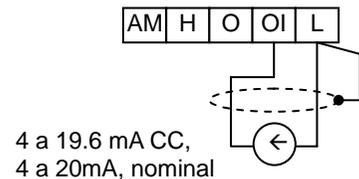
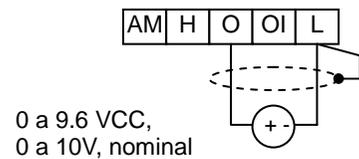
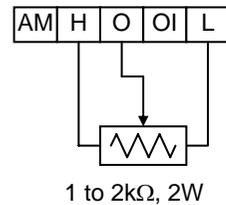
NOTA: Si no se configura ningún terminal como [AT], el inverter lo reconoce como [AT]=OFF.

El uso de un potenciómetro externo es una vía común de ajuste de la frecuencia de salida.(y un buen camino para entender como funcionan las entradas analógicas). El potenciómetro usa la referencia interna de 10V [H] y la tierra para entradas analógicas [L] como alimentación y la entrada de tensión [O] para la señal. Por defecto el terminal [AT] selecciona tensión cuando está en OFF.

Tener en cuenta que la resistencia del potenciómetro debe ser de 1~2 kΩ, 2 Watts.

Entrada de Tensión – La entrada de tensión usa los terminales [L] y [O]. La malla del cable debe ser conectada a tierra sólo al terminal [L] del inverter. Mantener los niveles de tensión dentro de los valores especificados (no aplicar tensión negativa).

Entrada de Corriente – La entrada de corriente usa los terminales [OI] y [L]. La alimentación debe ser provista por una fuente externa!. Esto significa que la corriente entra al terminal [OI], y retorna por el terminal [L] al transductor. La impedancia de entrada de [OI] y [L] es 250 Ohms. La malla del cable debe ser conectada a tierra sólo en el terminal [L] del lado del inverter.



Especificación de terminales en [pág. 4-6](#).

La siguiente tabla muestra las posibilidades de ajuste de las entradas analógicas. El parámetro A005 y el terminal [AT] determinan el Comando Externo de Frecuencia y los terminales disponibles para esa función. Las entradas analógicas [O] y [OI] usan al terminal [L] como referencia (retorno).

A005	Entrada [AT]	Configuración
02	ON	Potenciómetro incorporado
	OFF	[O]
03	ON	Potenciómetro incorporado
	OFF	[OI]
04	(ignorada)	[O]
05	(ignorada)	[OI]



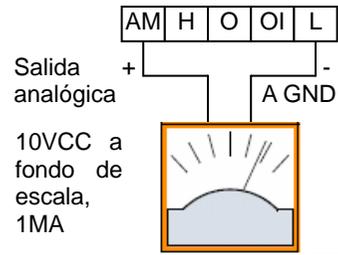
NOTA: No se pueden usar las entradas [O] y [OI] en forma simultánea en los inversers serie X200.

Otros Tópicos Relacionados con las Entradas Analógicas:

- “Ajuste de las Entradas Analógicas” en pág. 3-13
- “Ajuste Adicional de la Entrada Analógica” en pág. 3-28
- “Calibración de la Señal Analógica” en pág. 3-61
- “Selección de la Entrada Analógica Tensión/Corriente” en pág. 4-22
- “Habilitación de la Función ADD” en pág. 4-30
- “Detección de Entrada Analógica Desconectada” en pág. 4-46

Operación de la Salida Analógica

En algunas aplicaciones es muy útil monitorear en forma remota la operación del inverter o bien a través de un instrumento cuando no se dispone en forma accesible del panel frontal. En algunos casos sólo se necesita de un voltímetro. En otros un controlador como ser un PLC que necesita información del estado de operación del inverter (como la frecuencia o la corriente de salida). El terminal de salida analógico [AM] cumple con estos requisitos.



Especificación de terminales en [página 44](#)

El inverter proporciona una tensión de salida analógica al terminal [AM] con el terminal [L] como referencia (GND). La salida [AM] puede ser configurada como frecuencia o corriente. Notar que el rango de salida es de 0 a +10V (sólo positivo), tanto para indicar giro en directa como en reversa. Usar C028 para configurar el terminal [AM] según se indica abajo.

Función	Cód.	Descripción	Rango
C028	00	Frecuencia de salida	0 ~ Frecuencia máx. (Hz)
	01	Corriente de salida	0 ~ 200% de I nominal

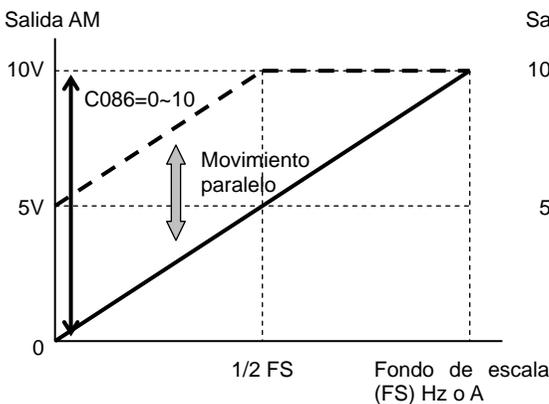
Se puede ajustar el cero y la ganancia de la señal en [AM] según se indica abajo.

Función	Descripción	Rango	Defecto
B080	[AM] ajuste de la ganancia	0~255.	100.
C086	[AM] ajuste del cero	0.0~10.0	0.0

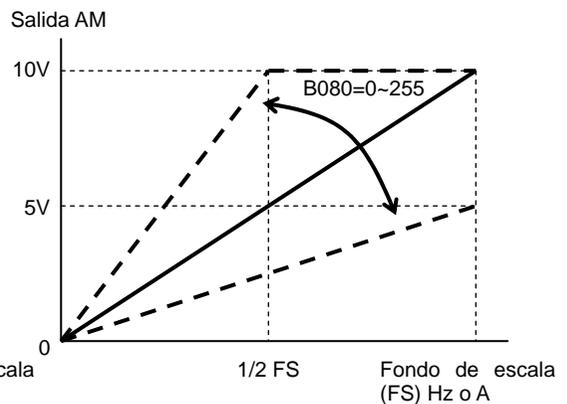
El gráfico debajo muestra los efectos de los ajustes mencionados. Para calibrar la salida [AM] en base a su aplicación, seguir los siguientes pasos:

1. Arrancar el motor y llevarlo a plena velocidad o a la más comúnmente usada.
 - a. Si el instrumento representa la frecuencia de salida ajustar primero el cero (C086) y luego con B080 el fondo de escala.
 - b. Si el instrumento representa la corriente del motor, ajustar primero el cero con (C086) y luego con B080 el fondo de escala a la máxima corriente de salida. Recordar dejar una zona en el final del rango para cubrir efectos de sobre carga.

Ajuste del cero de la salida AM



Ajuste de la ganancia de salida AM

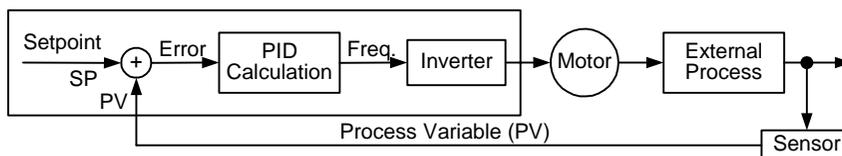


NOTA: Como se menciona arriba, primero se ajusta el cero y luego la ganancia. De otra forma podría no obtenerse el resultado esperado en las mediciones.

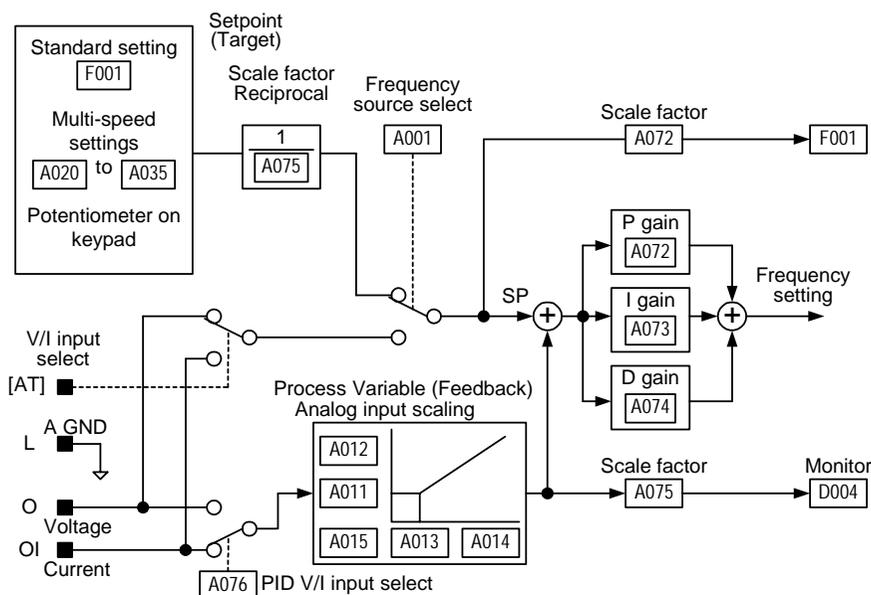
Operación del Lazo PID

En operaciones normales el inverter usa la fuente seleccionada en el parámetro A001 para ajustar la frecuencia de salida, la que fijará su valor en F001 ya sea a través del potenciómetro incorporado o a través de las entradas analógicas (tensión o corriente). Para habilitar la operación del lazo PID, ajustar A071=01. esto hará que el inverter *calcule* la mejor salida para mantener la variable en el valor deseado.

La utilización de una variable calculada, hace posible optimizar procesos y ahorra energía.. Referirse a la figura abajo. El motor actúa sobre el proceso externo. Para controlar el proceso externo, el inverter debe monitorear la variable de proceso. Esto requiere un sensor conectado a la entrada analógica de tensión [O] o de corriente [OI].



Cuando el lazo PID está habilitado, el inverter calcula la frecuencia ideal para minimizar el error. Esto significa que el inverter no funcionará a una velocidad fija, sino al valor correspondiente para que la variable de proceso esté cerca del valor deseado. El valor ideal es llamado *setpoint*, y está especificado en unidades externas de la variable de proceso. Para aplicaciones en bombas, puede ser galones/minuto, o velocidad del aire o temperatura en controles HVAC. El parámetro A075 da el factor de escala que relaciona la variable de proceso con la frecuencia del motor. La figura abajo, da más detalles de esta función.



NOTA: No se puede usar en forma simultánea [O] y [OI]. Por ejemplo, si se selecciona [OI] para el valor deseado no es posible usar [O] para la variable de proceso y viceversa.

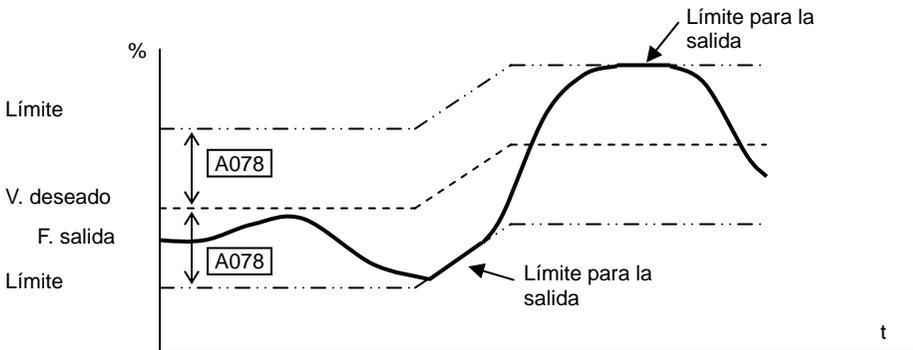
Configuración del Lazo PID

El algoritmo de control del lazo de PID se configura para varias aplicaciones.

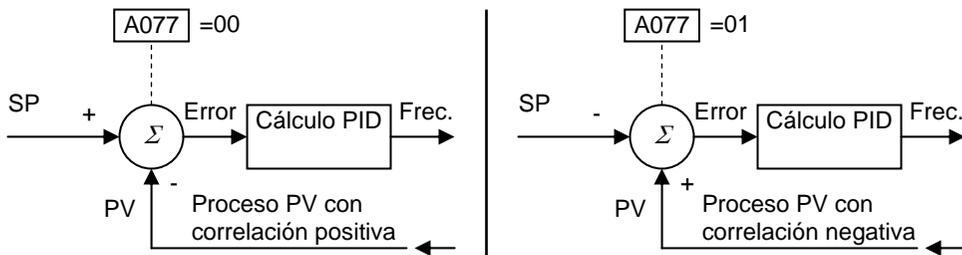
Límite de Salida del Lazo PID – El lazo de Control PID incorpora una función límite. Esta función monitorea la diferencia entre el valor deseado y la realimentación medida como porcentaje del rango a plena escala. Los límites están especificados en el parámetro A078.

- Cuando la diferencia $|\text{Setpoint} - \text{salida}|$ es menor o igual al valor cargado en A078, el lazo de control opera dentro del rango normal.
- Cuando la diferencia $|\text{Setpoint} - \text{loop output}|$ es mayor que el valor cargado en A078 el lazo de control modifica la frecuencia de salida de forma tal que la diferencia no exceda el límite fijado.

El diagrama debajo muestra el valor deseado “setpoint” y la frecuencia de salida relacionada cuando existe el límite en A078.



Error de Inversión – En un lazo típico de calor o temperatura un incremento en la energía resulta en un *incremento* en la variable PV. En este caso, el Error del Lazo = $(SP - PV)$. Para lazos de ventilación, un incremento de energía resulta en un *decremento* de PV. En este caso, el Error = $-(SP - PV)$. Usar A077 para configurar el valor del error.



Otros Tópicos Relacionados con el Lazo PID:

- “Control PID” en pág. 3-22
- “PID ON/OFF y Cancelación de PID” en pág. 4-26
- “Control de Desviación de Lazo PID” en pág. 4-43
- “Segundo Estado de Salida del Lazo PID” en pág. 4-45

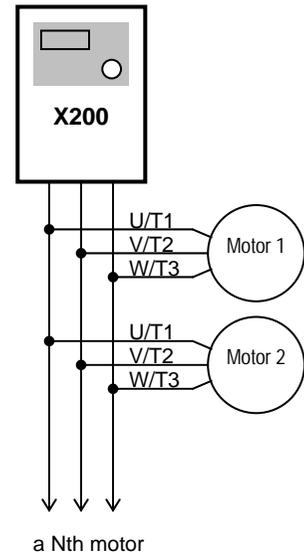
Configuración del Inverter para Múltiples Motores

Conexión Simultánea

Para algunas aplicaciones Usted puede necesitar conectar dos o más motores en paralelo a un único inverter. Por ejemplo, es muy común en aplicaciones de cintas transportadoras donde dos de ellas pueden trabajar separadamente a prácticamente la misma velocidad. El uso de dos motores puede ser menos caro que unir mecánicamente ambas cintas.

Algunas de las características de uso de varios motores con un solo inverter son:

- La salida del inverter debe poder manejar la suma de las corrientes de los motores conectados.
- Se debe usar protección térmica separada para cada motor. Ubicar el dispositivo de protección dentro de cada motor o lo más cercano posible a él.
- El cableado de los motores debe estar permanentemente conectado al inverter en paralelo (no quitar un motor durante la operación).



NOTA: La velocidad de los motores es idéntica sólo en teoría. Una ligera diferencia entre las cargas, podría provocar un deslizamiento distinto de uno a otro motor, aún cuando los motores sean idénticos. Por esta razón no se recomienda el uso de este sistema en máquinas multi ejes que deben mantener fija la posición entre ellos.

Configuración del Inverter para Dos Tipos de Motores

Algunos fabricantes de equipos pueden tener máquinas que necesitan dos tipos diferentes de motores y donde se conecta de a un solo motor por vez. Por ejemplo, un OEM puede vender la misma máquina para el mercado de USA y para Europa. Algunas de las razones por las que el OEM necesita dos perfiles de motores son:

- La alimentación del inverter es diferente según el mercado.
- El tipo de motor requerido es diferente según el destino.

En otros casos, el inverter necesita dos perfiles porque las características de la máquina varía de acuerdo a estas situaciones:

- Algunas veces la característica de la carga es muy liviana y puede moverse muy rápido. Otras la carga es muy pesada y el motor debe moverse lentamente. Usando los dos perfiles de velocidad, aceleración y desaceleración se pueden lograr las condiciones óptimas de funcionamiento en cada caso evitando eventos de salidas de servicio.
- Algunas veces la versión más lenta de la máquina no provoca salidas de servicio, pero la de más alto rendimiento si podría ocasionarlos.

Teniendo dos perfiles de motores, Usted graba en la memoria de un mismo inverter dos “personalidades” distintas de motor. El inverter selecciona el tipo de perfil a utilizar para cada caso en base al estado activo de un terminal inteligente de entrada [SET]. Esto proporciona un nivel extra de flexibilidad según se requiera en cada situación. Ver la siguiente tabla.

Los parámetros del segundo motor están codificados con la siguiente característica de designación: x2xx. El orden de aparición es inmediatamente después de los parámetros del primer motor. La siguiente tabla lista los parámetros que tienen segunda función.

Nombre de la Función	Código del Parámetro	
	1er motor	2do motor
Multi-velocidad	A020	A220
Tiempo de aceleración (1)	F002	F202
Tiempo de desaceleración (1)	F003	F203
Fuente de ajuste de frecuencia	A001	A201
Fuente de comando de Run	A002	A202
Ajuste de la frecuencia base	A003	A203
Ajuste de la frecuencia máxima	A004	A204
Multi-velocidad	A020	A220
Selección del ajuste manual de torque	A041	A241
Nivel del ajuste manual de torque	A042	A242
Frecuencia del ajuste manual de torque	A043	A243
Selección de la característica V/f	A044	A244
Ajuste de la ganancia V/f	A045	A245
Límite superior de frecuencia	A061	A261
Límite inferior de frecuencia	A062	A262
Tiempo de aceleración (2)	A092	A292
Tiempo de desaceleración (2)	A093	A293
Selección del método de pasaje de Acel 2/Desacel 2	A094	A294
Frecuencia de transición de Acel. 1 a Acel.c 2	A095	A295
Frecuencia de transición de Desacel 1 a Desacel 2	A096	A296
Ajuste del nivel térmico electrónico	B012	B212
Ajuste de la característica térmica electrónica	B013	B213
Modo restricción de sobre carga	B021	B221
Nivel de restricción de sobre carga	B022	B222
Relación de desaceleración en la restricción de sobre carga	B023	B223
Selección de la fuente de restricción de sobre carga	B028	B228
Terminal [1], función	C001	C201
Terminal [2], función	C002	C202
Terminal [3], función	C003	C203
Terminal [4], función	C004	C204
Terminal [5], función	C005	C205
Nivel de Sobre carga	C041	C241
Potencia del motor	H003	H203
Número de polos del motor	H004	H204
Constante de estabilización del motor	H006	H206

Accesorios del Inverter



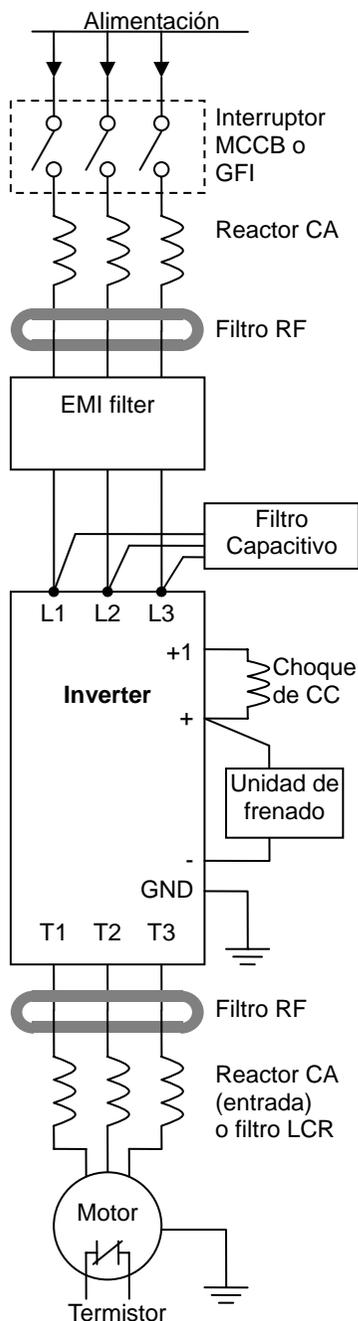
5

En Este Capítulo...	pág.
- Introducción	2
- Descripción de Componentes	3
- Frenado Dinámico.....	5

Introducción

Introducción

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



Nombre	Número de Parte		Ver pág.
	EU, Japón	USA	
Reactor CA, entrada	ALI-xxx2	HRL-x	5-3
Filtro de RF, entrada	ZCL-xxx	ZCL-xxx	5-4
Filtro EMI (para CE)	FFL100-xxx	FFL100-xxx	5-4
Filtro Capacitivo	CFI-x	CFI-x	5-4
Choque de CC	DCL-x-xx	HDC-xxx	5-4
Resistor de Frenado	JRB-xxx-x SRB-xxx-x	JRB-xxx-x SRB-xxx-x	5-5
Resistor de Frenado Según NEMA	-	HRB-x, NSRBx00-x NJRB-xxx	5-5
Unidad de Frenado	BRD-xxx	BRD-xxx	5-6
Filtro de RF, salida	ZCL-xxx	ZCL-xxx	5-4
Reactor CA, salida	ACL-x2-xxx	HRL-xxx	5-3
Filtro LCR	Combinación: ACL-x2-xxx LPF-xxx R-2-xxx	HRL-xxC	5-3



NOTA: El número de parte Hitachi para los distintos accesorios están especificados con el sufijo -x. Cada producto Hitachi trae su propia literatura. Esto lo ayudará a aplicar adecuadamente cada accesorio.

Cada accesorio del inverter trae su propio manual de instrucciones. Por favor referirse a cada manual para la instalación. Este manual sólo da una vista general para cada dispositivo.

Descripción de Componentes

Reactor CA, entrada

Este es particularmente adecuado para suprimir el contenido armónico inducido en la línea de alimentación o en aquellos casos en que el desbalance de tensión excede el 3% (y la capacidad de la fuente es mayor a 500 kVA), o para suavizar las fluctuaciones de línea. También mejora el factor de potencia.

En los siguientes casos de aplicaciones de inverters para uso general, un pico de corriente en la alimentación, puede destruir el módulo de potencia:

- Un factor de desbalance en la alimentación igual o superior al 3%.
- Si la capacidad de la fuente de alimentación es mayor a 10 veces la capacidad del inverter (capacidad de la fuente de alimentación mayor a 500 kVA)
- Abruptos cambios en la alimentación

Ejemplos de estas situaciones incluye:

1. Varios inverters conectados en paralelo a una misma línea en forma cercana
2. Un convertidor a tiristores y un inverter conectados en paralelo a una misma línea en forma cercana
3. Un banco de capacitores de corrección de factor de potencia abriendo y cerrando en forma cercana

Donde existen estas condiciones o cuando se conectan equipos que deben ser altamente confiables se DEBE instalar un reactor de CA de 3% de caída (caída de tensión a plena carga) con respecto a la tensión de alimentación y del lado de la entrada. También, se debe instalar un pararrayos en aquellos lugares donde se esperan tormentas eléctricas frecuentes.

Ejemplo de cálculo:

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

donde V_{RS} es tensión de línea R-S, V_{ST} es tensión de línea S-T, V_{TR} es tensión de línea T-R

$$\text{Factor de desbalance} = \frac{\text{Max. line voltage (min.)} - \text{Mean Line voltage}}{\text{Meanline voltage}} \times 100$$

$$= \frac{V_{RS} - \frac{(V_{RS} + V_{ST} + V_{TR})}{3}}{\frac{(V_{RS} + V_{ST} + V_{TR})}{3}} \times 100 = \frac{205 - 202}{202} \times 100 = 1.5\%$$

Por favor referirse a la documentación que acompaña al reactor CA para las instrucciones de instalación.

Reactor CA, salida

Este reactor reduce las vibraciones en el motor causadas por la forma de onda del inverter, suavizando la misma y aproximándola a la comercial. Es útil además para reducir el fenómeno de picos de tensión inducida en los cables de alimentación al motor si su longitud es mayor a los 10m. Por favor referirse a la documentación que acompaña al reactor CA para las instrucciones de instalación.

Reactor de Fase Cero (Filtro de Ruido de RF)

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 los agujeros del reactor para reducir el ruido eléctrico de RF. Para tener el efecto deseado, los cables deben pasar tres veces (cuatro vueltas) por el agujero. Para tamaños grandes, colocar más de un reactor (hasta cuatro) para lograr el efecto deseado.



ZCL-xxx

Filtro EMI

El filtro EMI reduce el ruido conducido por los cables de potencia y generado por el inverter. Conectar el filtro EMI a la entrada del inverter. La serie de filtros FFL100 son los adecuados para cumplir con las directivas de la EMC Clase A (Europa) y de la C-TICK (Australia). Ver [“Guía para la 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.



FFL100-xxx



NOTA: La versión Europea de la serie X200 tiene integrado el filtro EMC como normal. Este cumple con la norma EN61800-3 categoría C1 para la clase 200V (modelos -SFE), y EN61800-3 categoría C2 para la clase 400V (modelos -HFE).

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 y para la clase 400V. Por favor referirse a la documentación que acompaña al 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.

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 al motor en el tiempo deseado

Cuando el 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. Al inverter X200 se le puede conectar una unidad de frenado externa, la que envía la energía regenerada por el motor durante la desaceleración a un resistor(es) de frenado opcional(es). El resistor de frenado sirve como carga, desarrollando calor, al igual que los frenos de un automóvil lo hacen al detenerlo.

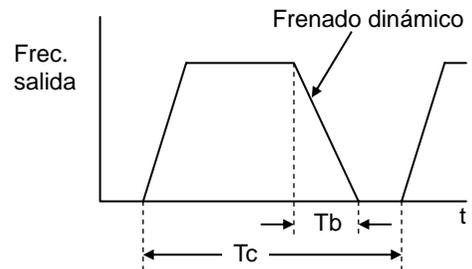
Un circuito conmutador y un resistor de potencia son los principales componentes de la unidad de frenado que incluye un fusible y un relé térmico por seguridad. Pero, tener cuidado de no sobre calentar el resistor. El fusible y el relé térmico son para condiciones extremas, ya que el inverter puede mantener el uso del frenado en una zona segura.

Relación de Uso del Frenado Dinámico

La relación de uso del frenado dinámico debe seguir la siguiente guía para evitar sobre calentamientos. El diagrama de tiempos de la derecha, presenta la frecuencia de salida versus el tiempo. El frenado dinámico tiene efecto durante la rampa de desaceleración y presenta las siguientes características:

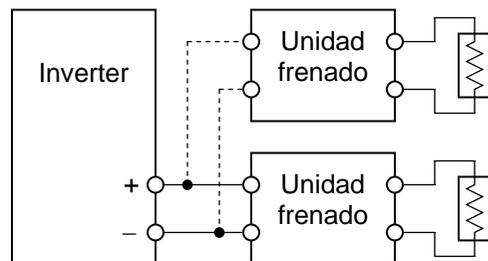
- Máximo ciclo de actividad = 10%, donde $T_b/T_c \leq 0.1$ seg..

Tiempo máximo de frenado continuo $T_b \leq 10$ seg..



Selección del Resistor para la Unidad Externa de Frenado Dinámico

Inverters Clase 200V – Las tablas siguientes especifican las opciones de frenado (opcionales) para la clase 200V de inverters X200 y los torques de frenado en cada caso. Se pueden conectar una o dos unidades para incrementar el torque.



Usar una unidad de frenado BRD-E2 para lograr el torque dado en la siguiente tabla

El significado de cada columna es el siguiente:

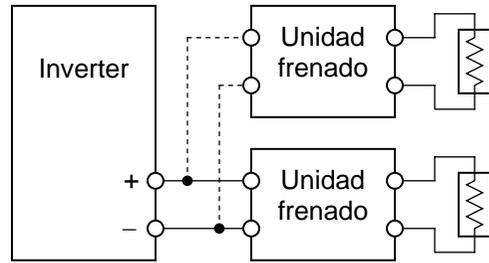
- Columna “A” = Torque promedio de frenado de 60Hz a 3Hz.
- Columna “B” = Torque promedio de frenado de 120Hz a 3Hz.

Inverter X200 Clase 200V			Torque de frenado con unidad externa BRD-E2							
Modelo	HP	Torque de frenado sin unidad externa	Sólo con el resistor incorporado		Con resistor externo agregado					
					HRB1		HRB2		HRB3	
			A	B	A	B	A	B	A	B
002SFEF/NFU	1/4	50%	150%	120%						
004SFEF/NFU	1/2	50%	150%	120%						
005SFEF	3/4	50%	150%	120%						
007SFEF/NFU	1	50%	100%	80%	150%	120%				
011SFEF	1.5	50%	60%	60%	100%	80%				
015SFEF/NFU	2	50%	50%	50%	100%	80%				
022SFEF/NFU	3	20%	50%	50%	100%	80%				
037LFU	5	20%	40%	40%	60%	60%	100%	100%	150%	120%
055LFU	7.5	20%	30%	30%	50%	50%	70%	70%	100%	80%
075LFU	10	20%	20%	20%	40%	40%	50%	50%	80%	80%

La tabla siguiente presenta el torque de frenado cuando se usan dos unidades en paralelo.

Inverter X200 Clase 200V			Torque de frenado con unidades externas BRD-E2							
Modelo	HP	Torque de frenado sin unidad externa	Sólo con el resistor incorporado		Con resistor externo agregado					
					HRB1		HRB2		HRB3	
			A	B	A	B	A	B	A	B
002SFEF/NFU	1/4	50%	150%	120%						
004SFEF/NFU	1/2	50%	150%	120%						
005SFEF	3/4	50%	150%	120%						
007SFEF/NFU	1	50%	150%	120%						
011SFEF	1.5	50%	100%	80%						
015SFEF/NFU	2	50%	100%	80%						
022SFEF/NFU	3	20~40%	70%	70%	150%	120%				
037LFU	5	20~40%	50%	50%	110%	90%				
055LFU	7.5	20%	30%	30%	80%	80%	100%	100%	150%	150%
075LFU	10	20%	30%	30%	60%	60%	80%	80%	100%	100%

Inverter Clase 400V – Las tablas siguientes especifican las opciones de frenado (opcionales) para la clase 400V de inversers X200 y los torques de frenado en cada caso. Se pueden conectar una o dos unidades para incrementar el torque.



Usar una unidad de frenado BRD-EZ2 para lograr el torque listado en la siguiente tabla.

Inverter X200 Clase 400V			Torque de frenado con unidad externa BRD-E2									
Modelo	HP	Torque de frenado sin unidad externa	Sólo con el resistor incorporado		Con resistor externo agregado							
					HRB1 x (2)		HRB2 x (2)		HRB3 x (2)			
			A	B	A	B	A	B	A	B		
004HFEEF/HFU	1/2	50%	150%	150%								
007HFEEF/HFU	1	50%	150%	150%								
015HFEEF/HFU	2	50%	100%	100%								
022HFEEF/HFU	3	20%	60%	60%								
030HFEEF	4	20%	50%	50%	150%	150%						
040HFEEF/HFU	5	20%	40%	40%	130%	130%	150%	150%				
055HFEEF/HFU	7.5	20%	30%	30%	100%	100%	130%	130%				
075HFEEF/HFU	10	20%	20%	20%	70%	70%	100%	100%				

La tabla siguiente presenta el torque de frenado cuando se usan dos unidades en paralelo.

Inverter X200 Clase 400V			Torque de frenado con unidades externas BRD-E2									
Modelo	HP	Torque de frenado sin unidad externa	Sólo con el resistor incorporado		Con resistor externo agregado							
					HRB1 x (2)		HRB2 x (2)		HRB3 x (2)			
			A	B	A	B	A	B	A	B		
004HFEEF/HFU	1/2	50%	150%	150%								
007HFEEF/HFU	1	50%	150%	150%								
015HFEEF/HFU	2	50%	150%	150%								
022HFEEF/HFU	3	20%	130%	130%								
030HFEEF	4	20%	100%	100%								
040HFEEF/HFU	5	20%	70%	70%								
055HFEEF/HFU	7.5	20%	50%	50%	150%	150%						
075HFEEF/HFU	10	20%	40%	40%	140%	140%						

Localización de Averías y Mantenimiento



En Este Capítulo...	pág.
- Localización de Averías	2
- Monitoreo de Eventos, Historia & Condiciones	5
- Retorno a los Ajustes por Defecto	8
- Mantenimiento e Inspección	9
- Garantía	16

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 tarea de inspección o mantenimiento. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.



ADVERTENCIA: Asegurarse de que sólo personal calificado realizará las operaciones de inspección y mantenimiento. Antes de comenzar a trabajar quitarse cualquier objeto metálico de su persona (relojes, brazaletes, etc.). Usar herramientas de mangos aislados. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o lesiones 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 rotura de cables y/o lesiones 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.

Ítems a Inspeccionar

En este capítulo se dan las instrucciones y un listado de los ítems a inspeccionar:

- Inspección Diaria
- Inspección periódica (aproximadamente cada año)
- Ensayo de Aislación

Guía de 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"> • Esta la fuente de comando de frecuencia A001 correctamente ajustada? • Esta la fuente de comando de Run A002 correctamente ajustada? 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustar correctamente el parámetro A001 • Ajustar correctamente el parámetro A002
		<ul style="list-style-type: none"> • Reciben alimentación los terminales [L1], [L2] y [L3/N]? Se es así, el LED de POWER debería estar encendido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar los terminales [L1], [L2] y [L3/N], luego [U/T1], [V/T2] y [W/T3]. • Alimentar el sistema o controlar los fusibles.
		<ul style="list-style-type: none"> • El display presenta algún código de error <i>EXX</i>? 	<ul style="list-style-type: none"> • Presionar la tecla Func. Y determinar el tipo de error. Eliminar la causa del error y presionar Reset.
		<ul style="list-style-type: none"> • Son correctas las señales que llegan a los terminales inteligentes de entrada? • Está activo el comando de Run? • Está conectado el terminal [FW] (o [RV]) a [PCS] (vía contacto, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar si las funciones de los terminales C001–C005 son correctas. • Poner el Run en ON. • Conectar 24V a [FW] o [RV] si fueron configurados.
		<ul style="list-style-type: none"> • El ajuste de la frecuencia F001 está en un valor mayor a cero? • Los terminales [H], [O] y [L] están conectados al potenciómetro? 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustar el parámetro F001 a un valor seguro > a cero. • Si el potenciómetro es la fuente de ajuste de frecuencia, verificar que la tensión en [O] es > 0V.
		<ul style="list-style-type: none"> • Está la función RS (reset) o FRS (giro libre del motor) en ON? 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasar los comandos a OFF.
	Las salidas del inverter [U], [V], [W] entregan tensión.	<ul style="list-style-type: none"> • La carga es muy pesada? 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga y controlar el motor solamente.
Se está usando el control remoto opcional (SRW).	<ul style="list-style-type: none"> • Son correctos los ajustes entre el operador remoto y el inverter? 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar los ajustes del operador. 	
El motor gira en reversa	<ul style="list-style-type: none"> • Están conectados correctamente los terminales de salida [U/T1], [V/T2] y [W/T3]? • La secuencia de fases del motor con respecto a [U/T1], [V/T2] y [W/T3] en directa o reversa, es correcta? 	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer las conexiones de acuerdo a la secuencia de fases del motor. En general: FWD = U-V-W y REV = U-W-V. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Están conectados correctamente los terminales de control [FW] y [RV]? • El parámetro F004 está correctamente ajustado? 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar el terminal [FW] para directa y [RV] para reversa. • Ajustar la dirección del motor en F004. 	

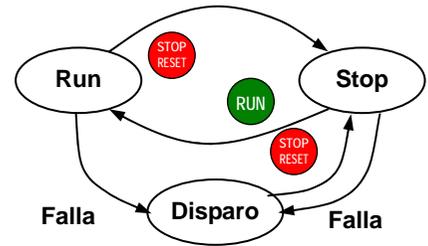
Síntoma/condición		Causa Probable	Solución
La velocidad del motor no alcanza el valor deseado		<ul style="list-style-type: none"> • Si se está usando la entrada analógica [O] u [OI], están recibiendo señal? 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el cableado. • Controlar el potenciómetro o el generador de señal.
		<ul style="list-style-type: none"> • La carga es muy pesada? 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga. • Cargas pesadas activan la restricción de sobre carga (reduce la velocidad según sea necesario).
		<ul style="list-style-type: none"> • El inverter está limitando la frecuencia internamente? 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el ajuste de la frecuencia máxima (A004) • Controlar el límite superior de frecuencia (A061)
La rotación es inestable		<ul style="list-style-type: none"> • Es muy grande la fluctuación de carga? • Es inestable la alimentación? • El problema ocurre a una frecuencia en particular? 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la potencia del motor y del inverter. • Estabilizar la alimentación. • Cambiar ligeramente la frecuencia de salida, o usar las frecuencias de salto.
Las RPM del motor no igualan la correspondiente frecuencia de salida		<ul style="list-style-type: none"> • Está la frecuencia máxima A004 ajustada correctamente? • El display de monitoreo de frecuencia de salida D001, presenta el valor esperado? 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el ajuste de V/f coincida con el motor. • Verificar que los parámetros A011 a A014 están apropiadamente ajustados.
Los datos del inverter no son correctos	No se han cargado los valores	<ul style="list-style-type: none"> • Se quitó la alimentación antes de pulsar la tecla Store luego de editar los parámetros? 	<ul style="list-style-type: none"> • Editar los datos y presionar la tecla Store.
	Se interrumpió la descarga de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos editados no son permanentemente cargados al quitar la alimentación. El tiempo de OFF a ON fue menor a 6 segundos? • Se quitó la alimentación dentro de los 6 segundos posteriores a que el display cambiara de REMT a INV? 	<ul style="list-style-type: none"> • Esperar 6 o más segundos luego de editar los datos antes de quitar la tensión del inverter. • Copiar los datos del inverter otra vez y mantener la alimentación no menos de 6 segundos luego de la copia.
Un parámetro no cambió luego de la edición (regresó al ajuste anterior).	Verdadero para ciertos parámetros	<ul style="list-style-type: none"> • Está el inverter en Modo Run? Algunos parámetros no pueden ser editados en Modo Run. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasar el inverter a Modo Stop (presionar la tecla Stop/reset). Luego editar el parámetro.
	Verdadero para todos los parámetros	<ul style="list-style-type: none"> • Si se está utilizando la entrada inteligente [SFT] (bloqueo de software), está este terminal en ON? 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar el estado de la entrada SFT y controlar el parámetro B031 (Modo SFT).

Monitoreo de Eventos, Historia & Condiciones

Detección y Cancelación de Fallas

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 [“Retorno a los Ajustes por Defecto”](#) en [pág. 6-8](#) (ajustando B084=00 borrará los eventos históricos, pero los ajustes no cambiarán).



Códigos de Error

Un código de error aparecerá automáticamente en el display cuando una falla provoque una salida de servicio. La tabla siguiente lista las causas asociadas con el error.

Error Cód.	Nombre	Causa(s)
E 01	Sobre corriente a velocidad constante	La salida del inverter fue puesta en corto circuito, 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. El motor de dos tensiones fue conectado en forma incorrecta.
E 02	Sobre corriente en desaceleración	
E 03	Sobre corriente en aceleración	
E 04	Sobre corriente en otras condiciones	
E 05	Protección contra sobre carga	Cuando se detecta una sobre carga por parte de la función térmica electrónica, la salida del inverter se corta.
E 07	Protección contra sobre tensión	Cuando la tensión en el Bus de CC excede un umbral determinado debido a la energía regenerada por el motor.
E 08	Error de EEPROM	Cuando la memoria EEPROM incluida tiene problemas de ruido o excesiva temperatura, el inverter corta su salida al motor.
E 09	Error de baja tensión	Una caída en la tensión del bus 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 dispara cortando su salida.
E 11	Error de CPU	Ha ocurrido un funcionamiento erróneo en la CPU, debido a ésto el inverter corta su salida al motor.
E 12	Disparo externo	Ha entrado una señal proveniente de uno de los terminales inteligentes configurado como EXT. El inverter corta su salida al motor.

Error Cód.	Nombre	Causa(s)
E 13	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.
E 14	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.
E 15	Sobre tensión de entrada	El inverter detecta sobre tensión a la entrada luego de estar en Modo Stop durante 100 segundos. Si existe una condición de sobre tensión, el inverter entra en modo de falla. Luego que la falla es cancelada el inverter puede entrar otra vez en Modo Run.
E 21	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.
E 30	Error de equipo	Ha ocurrido un error entre los circuitos internos de seguridad, la CPU y la unidad de potencia. Una causa puede ser excesivo ruido eléctrico. El inverter corta la salida de los transistores.
E 35	Termistor	Cuando se conecta un termistor entre el terminal [5] y [L] y el inverter sensa temperatura alta en el motor, sale de servicio.
E 37	Parada segura	Se presentó la señal de Parada segura.
E 60	Error de comunicación	El reloj interno "watchdog timer" detecta que se ha perdido la comunicación con la red.
---	Baja tensión de entrada durante el re arranque	Si fue programado para re arranque, este display se presentará durante todo el tiempo que trata de re arrancar. Si no lo consigue, mostrará el error de baja tensión correspondiente.

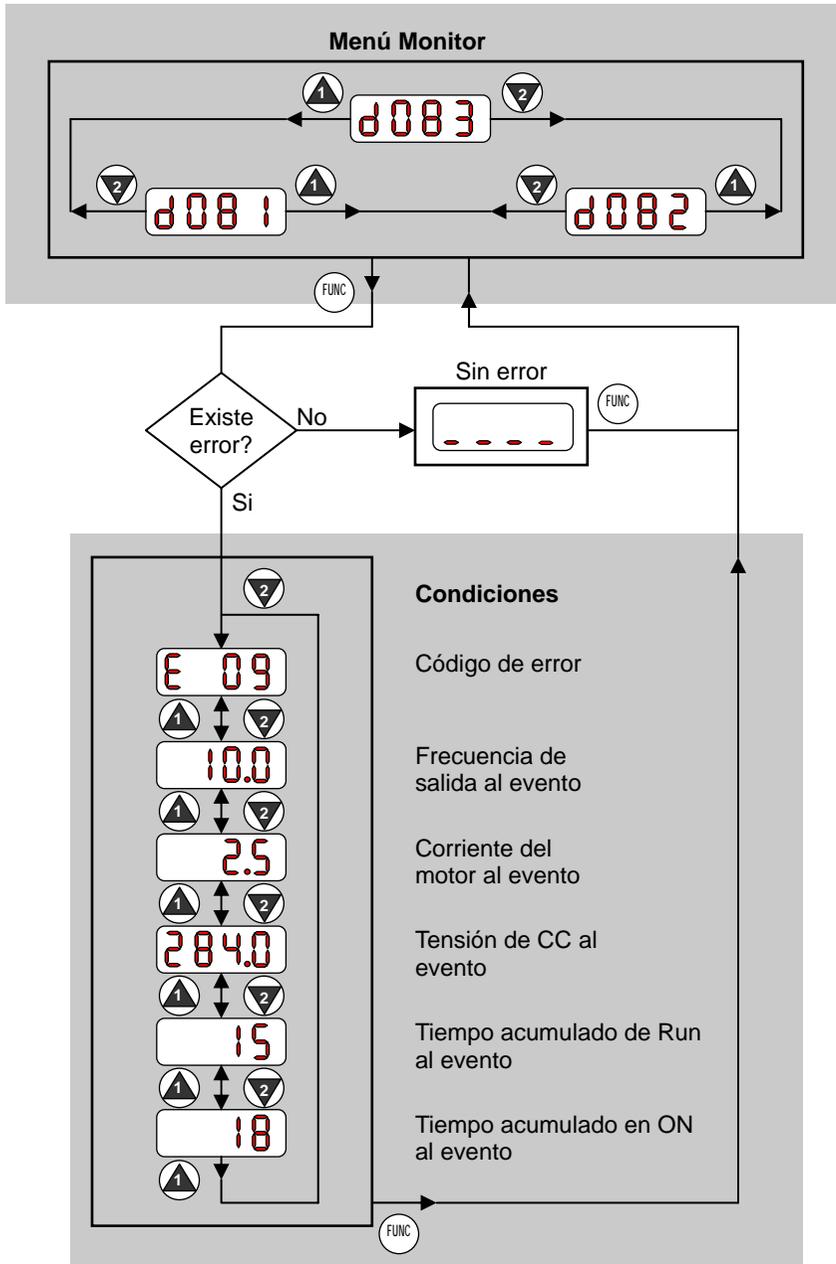


NOTA: Si ocurre un Error de EEPROM (E08), confirmar que todos los parámetros son correctos una vez cancelado. Si se quita la alimentación mientras está conectado el terminal, ocurrirá un error de EEPROM cuando se alimente de nuevo el equipo.

Historia de Eventos 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 dos fallas anteriores se almacenan en D082 y D083, con (En-1 y En-2). Cada nuevo error se escribe en D081, D081-D082 y D082-D083.

El siguiente mapa del Menú de Monitoreo 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 D083 para el más viejo.



Retorno a los Ajustes por Defecto

Se pueden regresar todos los parámetros del inverter a los valores originales de fábrica (defecto) para el país de uso. Luego de inicializar el inverter, aplicar el test de arranque del Capítulo 2 para volver a poner en marcha el motor. Para inicializar el inverter seguir los siguientes pasos.

No.	Acción	Display	Func./Parámetros
1	Usar  ,  , y  para navegar por el Grupo "B".		Elegir Grupo "B"
2	Presionar  .		Primer parámetro que "B" que aparece.
3	Pulsar y mantener  hasta →		Código de país a inicializar
4	Presionar  .		00 = Japón, 01 = Europa 02 = USA
5	Confirmar el código de país. No cambiarlo a menos que se esté absolutamente seguro que la tensión y la frecuencia coinciden con las especificaciones. Para cambiar el país, presionar  o  , luego  para grabar.		
6	Presionar  .		Código de país elegido para inicialización.
7	Presionar  .		Selección de la función de inicialización.
8	Presionar  .		00 = Inicialización deshabilitada. Sólo borra los estados históricos.
9	Presionar  .		01 = Inicialización habilitada.
10	Presionar  .		Ahora todo está dispuesto para retornar a los ajustes por defecto.
11	Pulsar y mantener  ,  y  . No soltar todavía.		Primera parte de la secuencia de teclas.
12	Cuando aparece el código de país en el display, soltar las teclas.	  	Durante la inicialización, se muestra el país al que se inicializa.
13	Inicialización completada.		Se muestra el código de la función de monitoreo de la frecuencia de salida.



NOTA: No se puede realizar la inicialización con el operador remoto. Desconectar el dispositivo y utilizar el teclado que viene con el inverter.

Mantenimiento e Inspección

Tabla de Inspección Mensual y Anual

Ítems a Inspeccionar		Control...	Ciclo Inspección		Método de Inspección	Criterio
			Meses	Años		
General	Temperatura Ambiente	Extremas temperaturas & humedad	✓		Termómetro, higrómetro	Temperatura ambiente entre - 10 a 40°C, sin condensación
	Dispositivo	Ruido & vibraciones	✓		Visual y auditivo	Ambiente normal para controles electrónicos
	Alimentación	Tolerancia de tensión	✓		Voltímetro digital, medir entre terminales [L1], [L2], [L3]	Clase 200V: 200 a 240V 50/60 Hz Clase 400V: 380 a 460V 50/60 Hz
Circuito Principal	Aislación a tierra	Resistencia adecuada		✓	Voltímetro digital, GND a terminales	5 MΩ o mayor
	Montaje	Sin tornillos faltantes		✓	Torque de apriete	M3: 0.5 – 0.6 Nm M4: 0.98 – 1.3 Nm M5: 1.5 – 2.0 Nm
	Componentes	Sobre temperatura		✓	Disparo por eventos térmicos	Sin eventos de disparo
	Disipador	Suciedad		✓	Visual	Sin anormalidades
	Terminales	Conexiones seguras		✓	Visual	Sin anormalidades
	Capacitores	Sin pérdidas ni roturas	✓		Visual	Sin anormalidades
	Relé(s)	Tableteo		✓	Auditivo	Ruido neto al cierre y apertura
	Resistores	Rotura o decoloración		✓	Visual	Controlar el valor del resistor de frenado opcional
	Ventilador	Ruido		✓	Giro libre sin tensión	Rotación suave
		Polvo		✓	Visual	Limpieza
Circuito de Control	General	Sin olor o decoloración		✓	Visual	Sin anormalidades
	Capacitor	Sin pérdidas o deformación			Visual	Buena apariencia
Display	LEDs	Legibilidad			Visual	Todos los LEDs operables

Nota 1: La vida de los capacitores está afectada por la temperatura ambiente. Ver “Curva de Vida de Capacitores” en pág. 6–11.

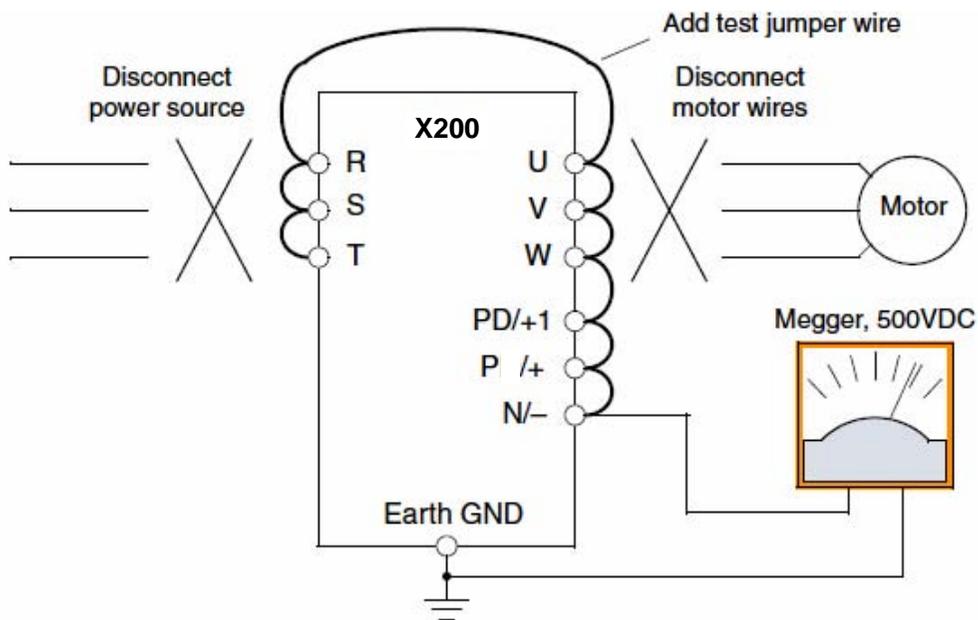
Nota 2: El inverter debe ser periódicamente limpiado. La acumulación de polvo en el ventilador o en el disipador provoca sobre temperaturas.

Ensayo con 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/+1, PD/+, N/-, U, V y W]. Es muy importante que los cables de alimentación y al motor sean desconectados del inverter.
4. Unir los terminales [R, S, T, PD/+1, PD/+, N/-, U, V y W] como se ve en el diagrama.
5. 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 $5M\Omega$.



6. Luego de completar el ensayo, desconectar el megger del inverter.
7. Reconectar el cableado original a [R, S, T, PD/+1, PD/+, N/-, 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



PRECAUCION: La designación de los terminales de potencia es distinta a la de los viejos modelos de la serie L100, L200, etc. Prestar atención durante el cableado.

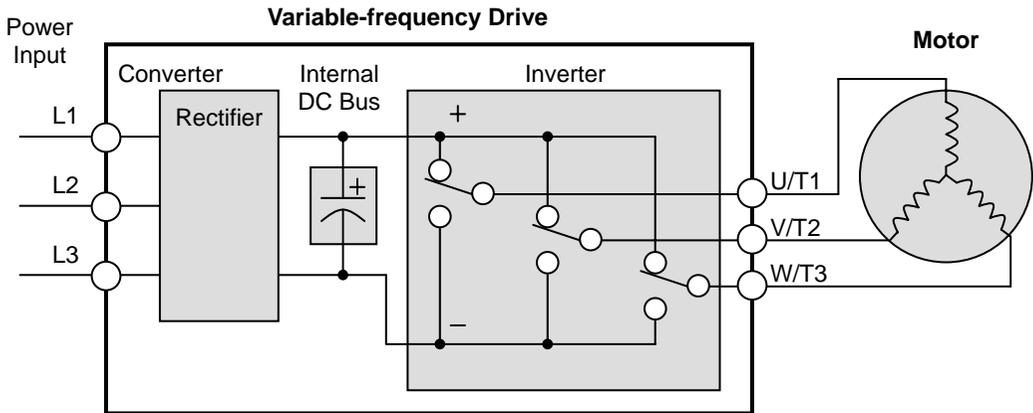
Repuestos

Recomendamos tener stock de los siguientes elementos a fin de reducir el tiempo de reparación:

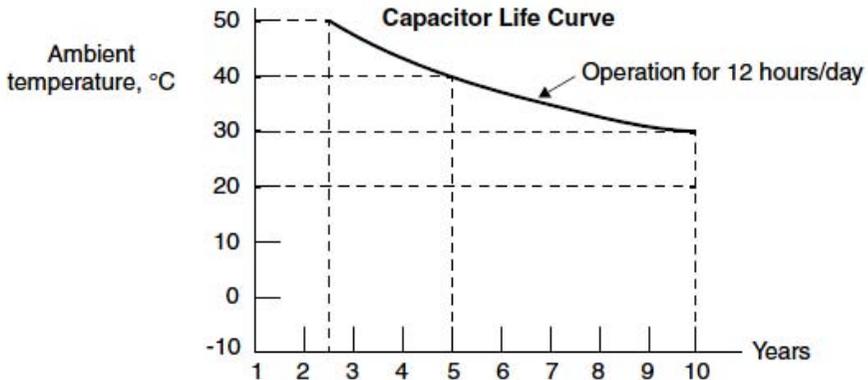
Descripción	Símbolo	Cantidad		Notas
		Uso	Repuesto	
Ventilador	FAN	1	1	015S, 022S, 015N, 022N, 015L a 075L 015HF a 075HF
Carcasa	CV	1	1	<ul style="list-style-type: none"> • Cubierta • Cubierta principal • Cubierta de terminales

Curva de Vida de 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.



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.



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, 50/60 Hz Clase 400V: 380–460V, 50/60 Hz
Corriente de entrada I_1	I_R – L1 I_S – L2 I_T – L3		Valor eficaz de la fundamental	—
Potencia de entrada W_1	W_{11} – entre L1 y L2 W_{12} – entre L2 y L3		Valor eficaz total	—
Factor de potencia Pf_1	$Pf_1 = \frac{W_1}{\sqrt{3} \times E_1 \times I_1} \times 100\%$			—
Tensión de salida E_o	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_o	I_U – U I_V – V I_W – W	Amperímetro de bobina móvil	Valor eficaz total	—
Potencia de salida W_o	W_{o1} – entre U y V W_{o2} – entre V y W	Watímetro electrónico	Valor eficaz total	—
Factor de potencia Pf_o	Cálculo del factor de potencia con la tensión de salida E, la corriente de salida I y la potencia de salida W. $Pf_o = \frac{W_1}{\sqrt{3} \times E_o \times I_o} \times 100\%$			—

Nota 1: Usar un instrumento que indique el valor eficaz de la fundamental para la tensión y uno que indique el valor eficaz total para la corriente y la potencia.

Nota 2: La salida del inverter tiene una forma de onda distorsionada y a bajas frecuencias puede causar errores de lectura. No obstante, los métodos e instrumentos indicados abajo proporcionan resultados precisos y comparables.

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 Monofásico

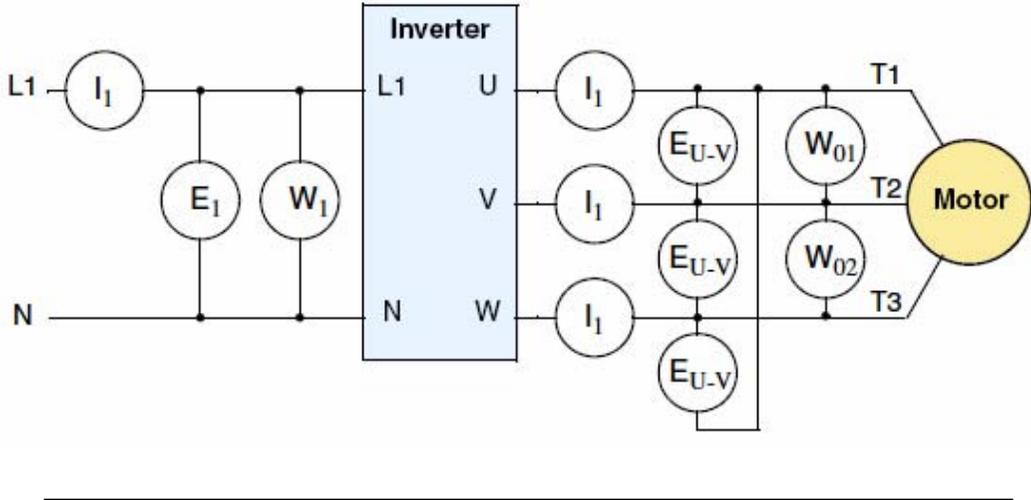
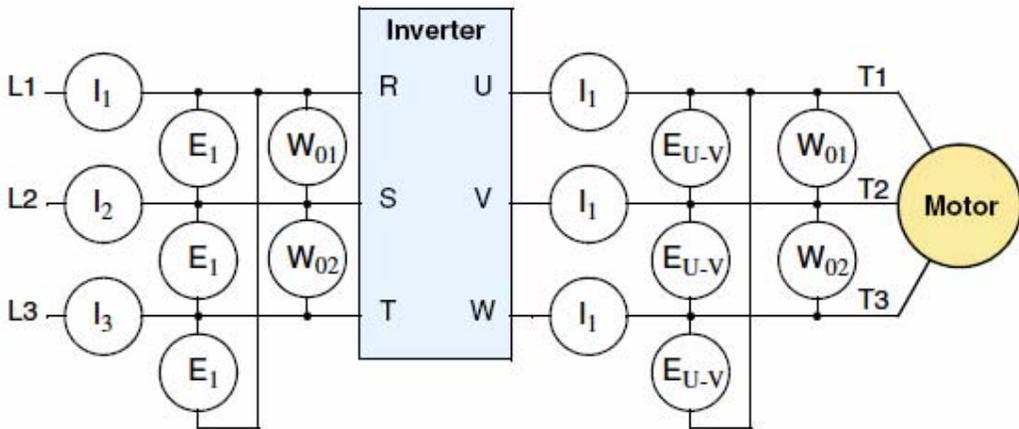


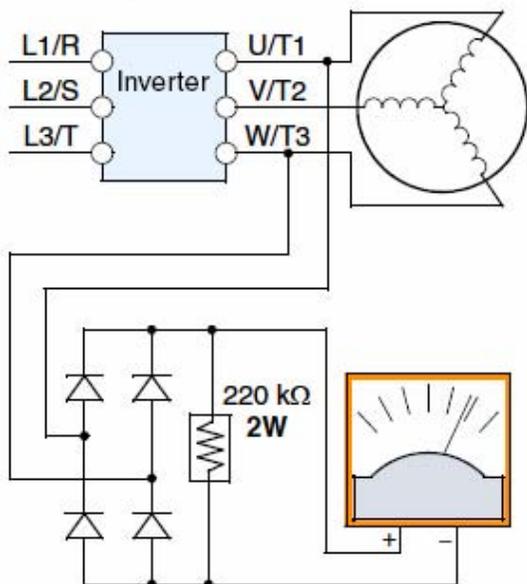
Diagrama de Medición Trifásico



Técnicas de Medición de la Tensión de Salida del Inverter

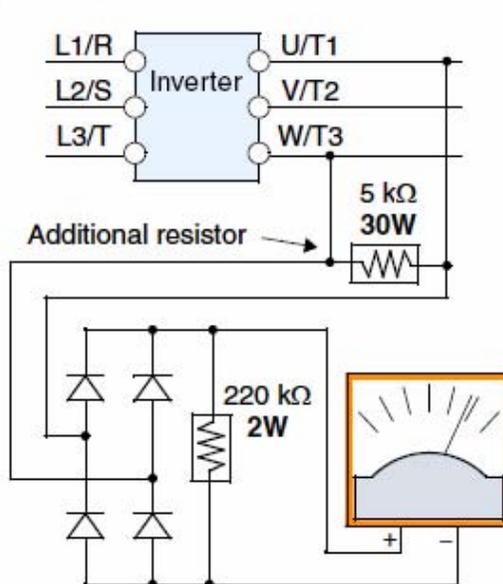
Para tomar mediciones cerca de los inversores se requiere del equipamiento y seguridad adecuados. Se está trabajando con altas tensiones y altas frecuencias de conmutación que no son sinusoidales puras. Los voltímetros digitales no producen usualmente lecturas confiables para estas formas de onda. Es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

Voltage measurement with load



V Class	Diode Bridge	Voltmeter
200V Class	600V 0.01A min.	300V range
400V Class	100V 0.1A min.	600V range

Voltage measurement without load



V Class	Diode Bridge	Voltmeter
200V Class	600V 0.01A min.	300V range
400V Class	100V 0.1A min.	600V range



ALTA TENSION: Asegurarse de no tocar los 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

- Los siguientes procedimientos son para controlar los transistores (IGBTs) y los 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 [+] y [-] para frenado regenerativo.
 3. Usar un voltímetro digital (DVM) y ajustar el rango de resistencia para 1Ω. Se puede controlar el estado de cada terminal [R, S, T, U, V, W, + y -] del inverter.

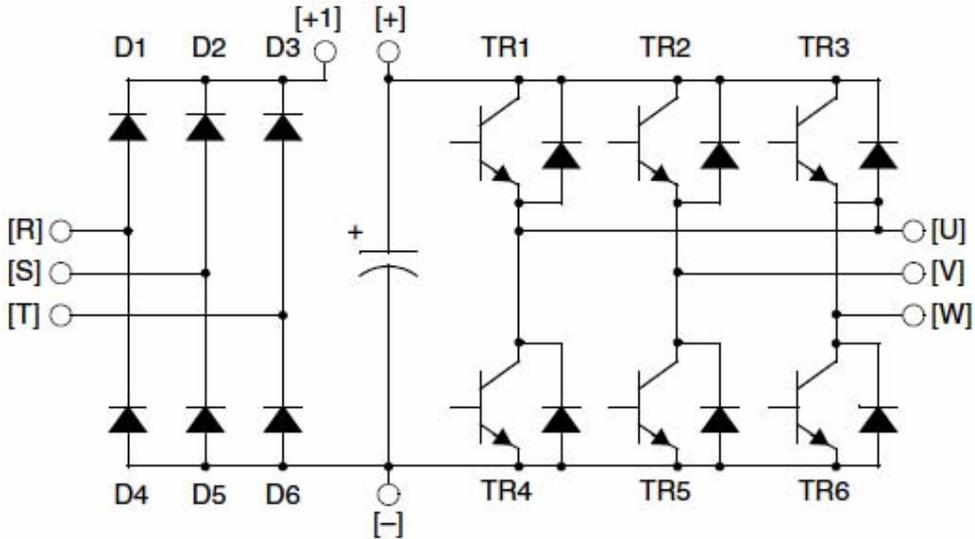


Tabla de Leyendas Resistencia casi infinita: $\cong \infty \Omega$ Resistencia casi cero: $\cong 0 \Omega$

Parte	DVM		Valor medido	Parte	DVM		Valor medido	Parte	DVM		Valor medido
	+	-			+	-			+	-	
D1	[R]	[+1]	$\cong \infty \Omega$	D5	[S]	[-]	$\cong 0 \Omega$	TR3	[W]	[+]	$\cong \infty \Omega$
	[+1]	[R]	$\cong 0 \Omega$		[-]	[S]	$\cong \infty \Omega$		[+]	[W]	$\cong 0 \Omega$
D2	[S]	[+1]	$\cong \infty \Omega$	D6	[T]	[-]	$\cong 0 \Omega$	TR4	[U]	[-]	$\cong 0 \Omega$
	[+1]	[S]	$\cong 0 \Omega$		[-]	[T]	$\cong \infty \Omega$		[-]	[U]	$\cong \infty \Omega$
D3	[T]	[+1]	$\cong \infty \Omega$	TR1	[U]	[+]	$\cong \infty \Omega$	TR5	[V]	[-]	$\cong 0 \Omega$
	[+1]	[T]	$\cong 0 \Omega$		[+]	[U]	$\cong 0 \Omega$		[-]	[V]	$\cong \infty \Omega$
D4	[R]	[-]	$\cong 0 \Omega$	TR2	[V]	[+]	$\cong \infty \Omega$	TR6	[W]	[-]	$\cong 0 \Omega$
	[-]	[R]	$\cong \infty \Omega$		[+]	[V]	$\cong 0 \Omega$		[-]	[W]	$\cong \infty \Omega$



NOTA: Los valores de resistencia de los transistores o de los diodos no serán exactamente el mismo, pero serán cercanos. Si se encuentran diferencias significativas, se está en presencia de un problema.



NOTA: Antes de medir la tensión entre [+] y [-] en el rango de CC, confirmar que los capacitores estén totalmente descargados.

Garantía

Términos de la Garantía

El período de garantía bajo condiciones normales de instalación y manipuleo será de dos (2) años a partir de la fecha de fabricación, o un (1) año a partir de la fecha de instalación, lo 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, modificación o reparación impropia.
 - b. Mal funcionamiento o daños causados por caídas después de la compra o en el transporte.
 - c. Mal funcionamiento causado por fuego, terremoto, inundación, descargas eléctricas, tensión anormal de entrada, contaminación u otros desastres naturales.
2. Cuando el servicio requerido es en el lugar de trabajo del equipo, todos los gastos asociados a la reparación, serán a cargo del comprador.
3. Tenga siempre este manual a mano, por favor no lo pierda. Contáctese con su distribuidor Hitachi para comprar un reemplazo o manuales adicionales.

Glosario y Bibliografía



En Este Apéndice...	pág.
- Glosario	2
- Bibliografía	8

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 sinusoidal. 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-tuning** 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-tuning” es una característica común de los controladores de proceso con lazos PID. La característica de “auto tuning” de los inversers Hitachi determina los parámetros del motor para una óptima conmutación. El “autotuning” está disponible como un comando especial desde el panel operador. Ver también *Panel Operador Digital*.
- Banda Muerta** En un sistema de control, es el rango de cambio en la entrada que no se percibe a la salida. En los lazos PID, el término error puede asociarse a la banda muerta. La banda muerta puede o no ser deseable, dependiendo de la aplicación.
- Caballo Vapor** Es una unidad física que cuantifica el trabajo realizado en la unidad de tiempo. Se pueden relacionar directamente las unidades de trabajo de Caballo vapor (HP) y Watts.
- Carga del Motor** En terminología de motores, la carga de un motor consiste en la inercia de la masa física que el motor debe mover y la fricción de los mecanismos asociados. Ver también *Inercia*.
- CE** Es una agencia reguladora que gobierna el comportamiento de los productos electrónicos en Europa. Las instalaciones de drivers diseñadas para tener aprobación CE deben usar filtros particulares.
- Choke** 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	<ol style="list-style-type: none">1. Es el porcentaje de 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 de 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 <i>Disparo</i> .
Control Vectorial sin Sensor	Es una técnica usada en los variadores de frecuencia (característica que tiene otra familia de Inverters Hitachi) para rotar el vector fuerza en el motor sin usar un sensor de posición (angular). Los beneficios incluyen un incremento del torque a bajas frecuencias y un ahorro al no tener que usar sensores de posición en el eje del motor.
Deslizamiento	Es la diferencia entre la velocidad teórica del motor sin carga (determinada por la frecuencia de salida del inverter) y la velocidad real del motor. Algún deslizamiento es esencial para desarrollar torque sobre la carga, pero mucho causará excesiva temperatura en los bobinados del motor y/o bloqueo de su eje.
Diodo	Es un dispositivo semiconductor que tiene una característica tensión/corriente que permite el flujo corriente en un solo sentido. Ver también <i>Rectificador</i> .
Disparo	Un evento que causa la parada del inverter es llamado “disparo” (como un <i>disparo</i> en un interruptor). El inverter guarda la historia de los eventos de disparo. Requieren una acción de cancelación.
EMI	Interferencia Electromagnética - En sistemas motor/drive, la conmutación de corrientes y tensiones altas crean la posibilidad de generar radiación de ruido eléctrico que puede interferir con la operación de otros dispositivos o instrumentos sensibles cercanos. Ciertos aspectos de la instalación, como ser cables largos entre el inverter y la carga, tienden a incrementar la posibilidad de EMI. Hitachi provee filtros y componentes accesorios para reducir el nivel de EMI.
Error	En procesos de control, el error es la diferencia entre el valor deseado “setpoint” (SP) y el valor actual de la variable de proceso (PV). Ver también <i>Variable de Proceso y Lazo PID</i> .
Estator	Es el bobinado estacionario del motor y al que se le conecta la alimentación. Ver también <i>Rotor</i> .

Factor de Potencia	Es la diferencia de fase entre la corriente y la tensión aplicada por una fuente a una carga. El factor de potencia perfecto es = 1.0. Un factor de potencia menor a uno, causa pérdida de energía en las líneas de transmisión (fuente a carga).
Frecuencia Base	Es la frecuencia de operación a la que fue diseñado el motor de CA. Muchos motores especifican valores de 50 o 60 Hz. Los inversers 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</i> y <i>Frecuencia Ajustada</i> .
Frecuencia de Salto	Una <i>frecuencia de salto</i> es un punto en el rango de frecuencia de salida del inverter que Ud. desea evitar. Esta característica puede ser usada para evitar frecuencias resonantes, pudiéndose programar hasta tres valores distintos en el inverter.
Frecuencia de Portadora	Es la frecuencia constante periódica de conmutación con la que el inverter modula la señal de CA que le llega al motor. Ver también <i>PWM</i> .
Frecuencia Ajustada	Mientras que en electrónica el término frecuencia tiene un significado determinado, en inversers 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 60 Hz puede ser controlado con un inverter variando su frecuencia de 0 a 60 Hz. ver también <i>Frecuencia Base</i> , <i>Frecuencia Portadora</i> y <i>Deslizamiento</i> .
Frenado Dinámico	Para los modelos de inverter X200, la unidad de frenado dinámico y el resistor son componente opcionales (externos). En la característica de frenado dinámico el motor genera una energía que se disipa en el resistor de frenado. El torque de frenado dinámico es efectivo a altas velocidades teniendo un efecto reducido a valores cercanos a cero.
Frenado por CC	La característica de frenado por CC detiene la CA entregada al motor y envía CC a sus bobinados a fin de detener su marcha. También llamado "Frenado por Inyección de CC" tiene muy poco efecto a altas velocidades y se emplea en valores cercanos a cero de velocidad del motor.
Frenado Regenerativo	Es un método particular de generar torque en reversa en un motor, el inverter internamente verá al motor transformarse en generador y podrá enviar esa energía a la red o disiparla en un resistor.
Giro Libre del Motor	Es un método de detención del motor, cuando el inverter simplemente corta la salida al mismo. Esto permite que el motor y la carga giren libres hasta parar o que un freno mecánico intervenga para acortar el tiempo de parada.

IGBT	Transistor Bipolar de Compuerta Aislada (Insulated Gate Bipolar Transistor) (IGBT) – Es un semiconductor capaz de conducir altos valores de corriente en saturación y soportar altas tensiones en corte. Este transistor bipolar de alta potencia es el usado en los inversers Hitachi.
Inercia	Es la resistencia natural de un objeto a moverse por causa de una fuerza externa. Ver también <i>Momento</i> .
Inverter	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 X200 de Hitachi es llamado también inverter, ya que contiene tres circuitos inversores que generan las tres fases con que se alimenta al motor.
Jaula de Ardilla	Es el nombre familiar dado al rotor del motor a inducción de CA por su forma similar a una jaula de ardilla.
Lazo PID	Proporcional - Integral - Derivativo - Es un modelo matemático usado para los procesos de control. Un proceso controlado mantiene la variable de proceso (PV) cercana al valor deseado (SP) usando el algoritmo PID para compensar las condiciones dinámicas y variar la salida para ajustar PV. Para los inversers la variable de proceso es la velocidad del motor. Ver también <i>Error</i> .
Marcha a Impulsos “Jogging”	Usualmente realizada en forma manual desde el panel operador, un comando a impulsos requiere de un sistema motor/comando que gire indefinidamente en una dirección particular, hasta que el operador de la máquina decida finalizar la operación.
Momento	Es la propiedad física de un cuerpo en movimiento que provoca que siga en movimiento. En el caso de motores, el rotor y la carga están unidos provocando un momento angular.
Multi velocidad	Es la habilidad de un controlador de almacenar valores discretos de velocidad para comandar al motor de acuerdo a esos valores fijados. Los inversers Hitachi permiten hasta 16 velocidades fijas.
NEC	El Código Eléctrico Nacional (National Electric Code) es un documento regulador que gobierna la generación eléctrica, cableado e instalación en USA.
NEMA	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.
Operación en Cuatro Cuadrantes	En un gráfico de torque versus dirección, una operación en cuatro cuadrantes significa que se puede comandar al motor tanto en directa como en inversa, acelerando o desacelerando (ver también <i>torque en reversa</i>). Una carga de alta inercia que debe ser movida en ambas direcciones necesita un control de cuatro cuadrantes.

Panel Operador Digital

Para los inversers Hitachi, el “panel operador digital” (DOP) se refiere primero al teclado en frente del equipo. El término también incluye los paneles remotos manuales que se conectan al inverser vía cable. Finalmente, el ProDrive es un software de simulación para PC basado en estos dispositivos.

Potencia de Pérdida

Es la medida de la potencia de pérdida de los componentes, es la diferencia entre la potencia consumida y la potencia entregada. En un inverser la potencia de pérdida es la potencia de entrada menos la potencia entregada al motor. La potencia de pérdida es mayor cuando el inverser está entregando la máxima salida. Por esta razón, la potencia de pérdida es especificada a un nivel particular de salida. La potencia de pérdida es importante para diseñar los gabinetes en los que se alojará el equipo.

Potencia Monofásica

Es una fuente de alimentación de CA que consiste en una fase “Vivo” y un Neutro. Es usual tener además una conexión a tierra. En teoría, el potencial del neutro es cercano al de tierra, mientras que el vivo varía en forma sinusoidal arriba y abajo del neutro. Esta fuente de potencia es llamada Monofásica para diferenciarla de las fuentes de tres fases. Algunos inversers Hitachi aceptan alimentación monofásica, pero todos ellos entregan tensión trifásica al motor. Ver también *Potencia Trifásica*.

Potencia Trifásica

Es una fuente de alimentación de CA que tiene sus tres fases “vivas” desfasadas 120 grados eléctricos. Usualmente el Neutro y Tierra acompañan a estas fuentes. Las cargas deben ser configuradas en estrella o triángulo. Una carga conectada en estrella, como un motor de CA, será balanceada, la corriente en las tres fases es la misma. La corriente en el Neutro es teóricamente cero. Por esto, los inversers que generan trifásica no tienen conexión a neutro. No obstante, la conexión a tierra es importante por razones de seguridad.

PWM

Modulación por Ancho de Pulso: Es un tipo de control ajustable de frecuencia que se emplea para controlar la tensión y la salida de un inverser. 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 *Frecuencia Portadora*.

Reactancia

La impedancia de reactores y capacitores tienen dos componentes. La parte resistiva es constante mientras que la parte reactiva cambia con la frecuencia aplicada. Estos dispositivos tienen una impedancia compleja (número complejo), donde la resistencia es la parte real y la reactancia la parte imaginaria.

Reactor de Línea

Es un inductor trifásico generalmente instalado en la entrada de CA para minimizar los armónicos y limitar la corriente de corto circuito.

Rectificador	Es un dispositivo electrónico hecho con uno o más diodos que convierte CA en CC. Los rectificadores son usados usualmente en combinación con capacitores para filtrar (suavizar) la forma de onda y aproximarla lo más posible a una tensión pura de CC.
Regulación	Es la calidad del control aplicado para mantener un parámetro de interés cercano a los valores deseados. Usualmente se expresa como un porcentaje del valor nominal (\pm), en un motor usualmente se refiere a la velocidad en el eje.
Resistor de Frenado	Es quién 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. Para los modelos de inverter X200, tanto la unidad de frenado como el resistor son componentes opcionales (externos). Ver también <i>Operación en los Cuatro Cuadrantes y Frenado Dinámico</i> .
Rotor	Es el bobinado del motor que gira, acoplado físicamente al eje del motor. Ver también <i>Estatótor</i> .
Salida a Colector Abierto	Es un tipo de salida lógica que usa un transistor NPN que actúa como conmutador a una fuente común, generalmente tierra. El <i>colector</i> del transistor está <i>abierto</i> para la conexión externa (no está conectado internamente).
Tacómetro	<ol style="list-style-type: none">1. Es un generador de señal usualmente acoplado al eje del motor que proporciona realimentación con la velocidad real del motor.2. Es un instrumento óptico que sensa la velocidad del eje del motor y la presenta en un dispositivo de lectura.
Temperatura Ambiente	Es la temperatura de la cámara que contiene la unidad electrónica de potencia. Los disipadores deben entregar el calor generado por la electrónica de potencia a un ambiente de menor temperatura.
Terminal Inteligente	Es una entrada o salida lógica configurable de los inversers Hitachi. Cada terminal puede ser asignado con una de varias funciones.
Termistor	Es un tipo de sensor de temperatura que cambia su resistencia de acuerdo a su temperatura. El rango de sensado del termistor y su superficie lo hacen ideal para detectar sobre temperatura en el motor. Los inversers Hitachi tienen incorporada una entrada para termistor que interrumpe la alimentación al motor.
Tensión de Saturación	Para dispositivos transistores semiconductores, la saturación se produce cuando un aumento en la corriente de entrada no produce aumento en la corriente de salida. La tensión de saturación, es la caída de tensión en el dispositivo en estas condiciones. El valor ideal de esta tensión es cero.
Torque	Es la fuerza de rotación desarrollada en el eje del motor. Las unidades de medida consisten en la distancia (radio del eje) y la fuerza (peso) aplicado a esa distancia. Las unidades usuales son libras/pie, onzas/pulgadas o Newton/metros.

- Torque de Arranque** Es el torque que un motor debe producir para vencer la fricción estática de la carga para ponerla en movimiento.
- Torque en Reversa** Es el torque aplicado en dirección opuesta al sentido de giro del motor. De esta forma el torque en reversa es una fuerza de desaceleración para el motor y la carga.
- Transformador Aislador** 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.
- Transistor** Es un dispositivo de estado sólido de tres terminales que permite la amplificación de señales que luego son usadas para control. Mientras que los transistores tienen un rango de operación lineal, los inversers los usan como dispositivos conmutadores de alta potencia. Desarrollos recientes de semiconductores de potencia han producido transistores capaces de manejar altas tensiones y corrientes con alta confiabilidad. La tensión de saturación ha ido decreciendo, resultando en menor pérdida por disipación. Los inversers Hitachi usan semiconductores de elevada confiabilidad en un compacto módulo. Ver también *IGBT* y *Tensión de Saturación*.
- Valor Deseado (Set Point SP)** El *valor deseado* “*setpoint*” es el valor de la variable de proceso que nos interesa mantener constante. Ver también *Variable de Proceso (PV)* y *Lazo PID*.
- Variable de Proceso** Es la propiedad de un proceso que interesa controlar ya que afecta a la calidad de la tarea que acompaña a ese proceso. Para un horno industrial, la temperatura es la variable de proceso. Ver también *Lazo PID* y *Error*.

Bibliografía

Título	Autor y Publicación
Variable Speed Drive Fundamentals, 2nd Ed.	Phipps, Clarence A. The Fairmont Press, Inc. / Prentice-Hall, Inc. 1997
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 Por Red ModBus



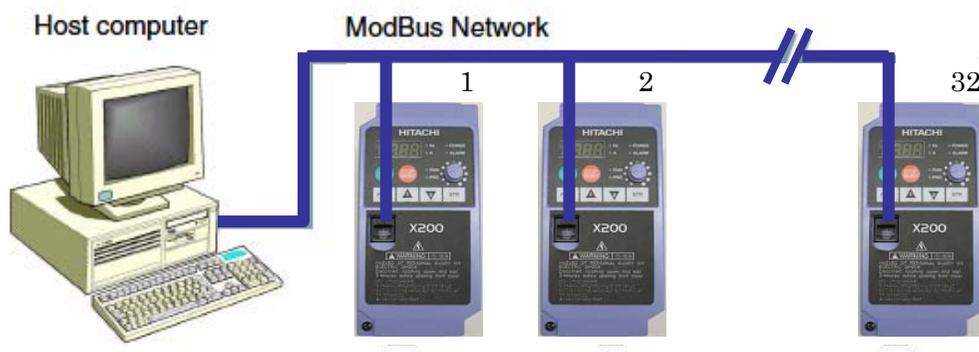
En Este Apéndice...	pág.
- Introducción	2
- Conexión del Inverter a ModBus	3
- Referencia del Protocolo de Red.....	6
- Listado de Datos en ModBus.....	19

Introducción

Los inversers serie X200 tienen incorporado un puerto serie RS-485 para comunicación con protocolo ModBus RTU. Los inversers pueden conectarse directamente a redes existentes en fábrica o a aplicaciones nuevas sin equipamiento extra. La tabla siguiente, enumera las especificaciones de comunicación.

Ítem	Especificaciones	Ajuste del Usuario
Velocidad de transmisión	4800 / 9600 / 19200 bps	✓
Modo de Comunicación	Asincrónico	✗
Código de caracter	Binario	✗
LSB	Transmite primero LSB	✗
Interfase Eléctrica	RS-485	✗
Bits de datos	8-bit (Modo ModBus RTU)	(Modo ASCII , no disponible)
Paridad	Ninguno / "even" / "odd"	✓
Bit de Stop	1 o 2 bits	✓
Convención de inicio	Inicio por una vía desde el maestro	✗
Tiempo de espera a la respuesta	0 a 1000 mseg.	✓
Conexiones	Número de estaciones desde 1 a 32	✓
Conector	Modular RS45	-
Control de Error	"Overrun", "Fleming block check code", CRC-16, o paridad horizontal	-

El diagrama de red presentado abajo, muestra una serie de inversers comunicándose con un computador cabecera. Cada inverter debe tener una única dirección, desde 1 a 32, en la red. En una aplicación típica, un computador cabecera es el maestro y cada inverter u otros dispositivos son los esclavos.



Conexión del Inverter a ModBus

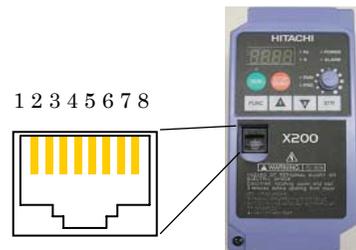
Para la conexión del inverter a la red ModBus, seguir los estos pasos.

- 1. Abrir la cubierta del puerto serie** – El inverter tiene en su teclado una cubierta que protege del polvo al conector del puerto serie. Levantar esta cubierta según se muestra en la figura abajo.
- 2. Conector Modular** – Con el puerto serie descubierto, se accede al conector RJ45. Conectar el cable que permite la interconexión.

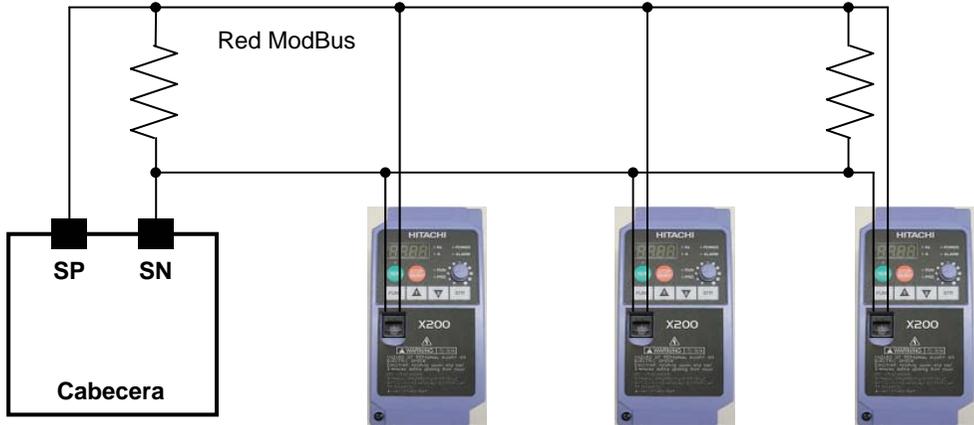


- 3. Conexión del puerto** - El puerto de comunicación del inverter usa un transmisor/receptor diferencial con conector RJ45. El conexionado (pinout) se muestra a la derecha y se lista debajo. Asegurarse que el cable de conexión coincida con este diagrama.

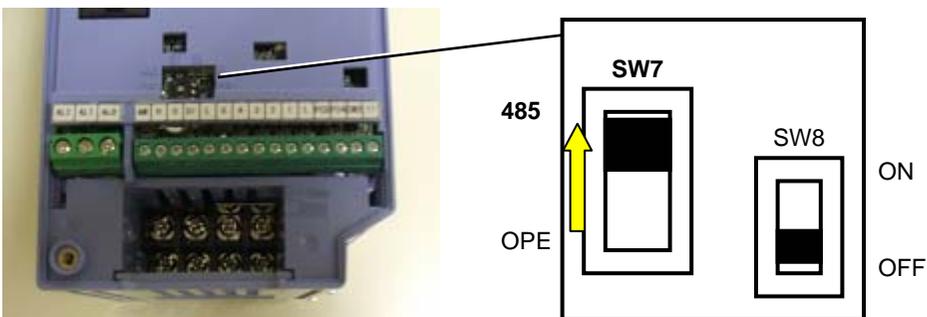
Pin	Símbolo	Descripción
1	-	No usado. No conectar
2	-	No usado. No conectar
3	-	No usado. No conectar
4	L	Común
5	SP	Envío de datos, positivo
6	SN	Envío de datos, negativo
7	L	Común
8	-	No usado. No conectar



4. Terminación de la Red - El conector RS-485 debe ser físicamente terminado al final de la red a fin de suprimir reflejos eléctricos y ayudar a la reducción de errores de transmisión. El puerto de comunicación del L200 no incluye un resistor de terminación. Por esta razón, es necesario agregar la terminación, si es que el inverter está ubicado al final de la red. Seleccionar el resistor adecuado a la impedancia del cable de red utilizado. El diagrama debajo, muestra una red terminada con un resistor como el mencionado.



5. Selector OPE/485 – El puerto serie acepta tanto la conexión a red como la de un teclado de expansión. Después de quitar el teclado, es necesario ajustar el micro contacto **S7** sobre el inverter para configurar el puerto de comunicación para ModBus. El acceso a este micro contacto requerirá quitar la cubierta frontal. Recordar quitar la alimentación antes de cambiar la posición del micro contacto **S7**. Referirse a [“Cubierta Frontal” en pág. 2–3](#) para más detalles. Ubicar el micro contacto OPE/485 según muestra la figura debajo. Mover el micro contacto cuidadosamente hacia arriba a la posición etiquetada como “485” (deslizar en la dirección de la flecha). Luego reubicar la cubierta frontal en su posición.



Aquí se completó la conexión eléctrica a la red. El siguiente paso le mostrará como configurar parámetros y ajustar aquellos relacionados con la comunicación ModBus.

6. Ajuste de los Parámetros del Inverter - El inverter tiene varios ajustes relacionados con la comunicación ModBus, listados abajo. La columna titulada como *Requerido* muestra que parámetros *deben* ser ajustados apropiadamente para la comunicación. Puede ser que se necesite consultar la documentación del computador cabecera.

Func. Cód.	Nombre	Requerido	Ajustes
A001	Fuente de ajuste de frecuencia	✓	00...Potenciómetro 01...Terminales 02...Función F001 03...Red ModBus 10...Función de Cálculo
A002	Fuente de comando de Run	✓	01...Terminales 02...Tecla Run del operador digital 03... Red ModBus
B089	Display de monitoreo de funciones	-	01...Frecuencia de salida 02...Corriente de salida 03...Sentido de giro 04...Variable de proceso (PV), para operación del PID 05...Estado de los terminales de entrada 06...Estado de los terminales de salida 07...Frecuencia convertida
C070	Selección de OPE/ModBus	✓	02...OPE u opcional 03...ModBus (485)
C071	Velocidad de comunicación	✓	04...4800 bps 05...9600 bps 06...19200 bps
C072	Locación	✓	Dirección de red, rango: 1 a 32
C074	Selección de la paridad	✓	00...Sin paridad 01...Paridad "Even" 02...Paridad "Odd"
C075	Bit de STOP	✓	Rango: 1 a 2
C076	Error de comunicación	-	00...Disparo (Código de Error E60) 01...Desacelera hasta parar y dispara (Código de Error E60) 02...Deshabilitado 03...Giro libre hasta parar 04...Desacelera hasta parar
C077	Error de tiempo de comunicación	-	Período, Rango: 0.00 a 99.99 seg.
C078	Tiempo de espera a la comunicación	✓	Tiempo de espera para recibir el mensaje antes de transmitir. Rango: 0. a 1000. ms

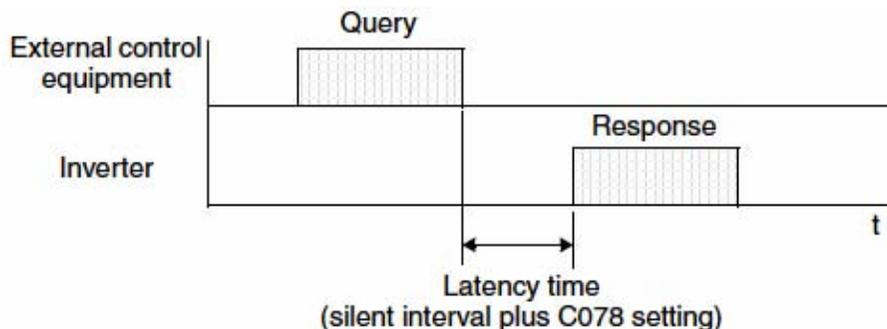


NOTA: Cuando se editar alguno de los parámetros enunciados, su efecto es inmediato. La transmisión vía ModBus ocurre sólo después de cambiar la posición del micro contacto OPE/485 a la posición "485" y luego de volver a alimentar el inverter. Notar que los parámetros C070 a C078 no pueden ser cambiados vía red. Para modificarlos, se debe desconectar el inverter de la red ModBus y espera al menos 30 seg. Hasta que el teclado incorporado recupere la operatividad. Luego se está en condiciones de editar los parámetros. Por favor no conectar otro programador opcional al RJ45 ya que este se encuentra en el Modo RS485. Esto podría causar daños en el inverter o en el dispositivo externo, ya que el micro contacto está en posición "485".

Referencia del Protocolo de Red

Procedimiento de Transmisión

La transmisión entre un dispositivo externo de control y el inverter se desarrolla según se muestra abajo.



- Pregunta – Conjunto enviado desde el equipo externo de control al inverter
- Respuesta – Conjunto regresado del inverter al equipo exterior de control

El inverter regresa una respuesta sólo después de haber recibido una pregunta desde el dispositivo externo de control y no responde positivamente. Cada conjunto está formateado como sigue (con comandos):

Conjunto formateado
Cabecera (intervalo de silencio)
Dirección del esclavo
Código de la función
Dato
Control de Error
Acoplador "Trailer" (intervalo silencioso)

Configuración del Mensaje: Pregunta "Query"

Dirección del esclavo:

- Es un número de 1 a 32 asignado a cada inverter (esclavo). (Sólo recibirá la pregunta "query" el inverter asignado con la dirección que la pregunta contenga).
- Cuando se especifica dirección "0" la pregunta "query" puede ser realizada a todos los inverters simultáneamente (Broadcasting).
- En "broadcasting", no se pueden llamar ni recoger datos.

Dato:

- Aquí se ajusta una función de comando.
- El formato de dato usado en la serie X200 corresponde al protocolo Modbus.

Nombre del dato	Descripción
“Coil”	Dato binario que puede ser referido y modificado (largo 1 bit)
“Holding Register”	Datos de 16-bit que pueden ser referenciados y cambiados

Códigos de Función:

Especifica la función que se desea que le inverter ejecute. Abajo se listan los códigos de función disponibles en el X200.

Código de Función	Función	Máximo tamaño del dato (bytes disponibles por mensaje)	Máximo número de datos disponibles por mensaje
0 1 h	Lee el estado de “Coil”	4	32 “coils” (en bits)
0 3 h	Lee un registro “Holding”	4	4 registros (en bytes)
0 5 h	Escribe un registro “Coil”	1	1 registro “coil” (en bits)
0 6 h	Escribe registro “Holding”	1	1 registro (en bytes)
0 8 h	Test de “Loopback”	–	–
0 F h	Escribe registros “Coils”	4	32 registros “coils” (en bits)
1 0 h	Escribe en registros	4	4 registros (en bytes)

Control de Error:

El protocolo Modbus-RTU usa un control cíclico de redundancia (CRC, Cyclic Redundancy).

- El código CRC es un código de dato de 16-bit generado por bloques de 8-bit de largo.
- El código CRC nace de un generador polinomial CRC-16 ($X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$).

Cabecera “Header” y acoplado “trailer” (intervalo de silencio):

Es el tiempo de estado latente entre la recepción de una pregunta “query” desde el maestro y la transmisión de la respuesta desde el inverter.

- Siempre se requieren 3.5 caracteres (24 bits) para el tiempo latente. Si el tiempo latente es menor a 3.5 caracteres, el inverter no envía respuesta.
- El tiempo latente de transmisión es la suma del intervalo de silencio (3.5 caracteres) + C078 (tiempo latente de transmisión).

Configuración del Mensaje: Respuesta “Response”

Tiempo de Transmisión Requerido:

- El tiempo entre la recepción de una pregunta “query” desde el maestro y la transmisión de la respuesta, es la suma del intervalo de silencio (3.5 caracteres) + C078 (tiempo latente de transmisión).
- El maestro debe proporcionar un tiempo de intervalo de silencio (3.5 caracteres o más) antes de enviar otra pregunta “query” al inverter después de recibir una respuesta.

Respuesta Normal:

- Cuando se recibe una pregunta que contiene un código de función de “Loopback” (08h), el inverter envía una respuesta del mismo contenido que la pregunta “query”.
- Cuando se recibe una pregunta que contiene un código de función de escritura en un Registro o “Coil” (05h, 06h, 0Fh, o 10h), el inverter directamente envía la pregunta como respuesta.
- Cuando recibe una pregunta “query” que contiene un código de función de lectura de un Registro o “Coil” (01h o 03h), el inverter envía como respuesta el dato leído junto con la misma dirección y código de función de la pregunta “query”.

Respuesta cuando ocurre un error:

- Cuando encuentra algún error en una pregunta “query” (excepto para errores de transmisión), el inverter envía una respuesta excepcional sin ejecutar nada.
- El error se controla por código de función de la respuesta. El código de función de la respuesta excepcional es la suma del código de función de la pregunta y 80h.
- El contenido del error se sabe a partir de los códigos de excepción.

Configuración del Campo
Dirección del esclavo
Código de función
Código de excepción
CRC-16

Código de Excepción	Descripción
0 1 h	La función especificada no es posible de ejecutar.
0 2 h	La dirección especificada no está cargada.
0 3 h	El formato del dato especificado no es aceptable.
2 1 h	El dato a ser escrito en un registro “holding” está fuera del inverter.
2 2 h	<ul style="list-style-type: none"> • Las funciones especificadas no están disponibles en el inverter. • Función que cambia el contenido de un registro que no puede ser modificado mientras el inverter está en servicio. • Función de comando ENTER en el Modo Run (UV) • Función de escritura de un registro en el Modo Disparo (UV) • Función de escritura en un registro de sólo lectura (o “coil”)

No hay respuesta:

En los casos abajo mencionados, el inverter ignora la pregunta y no envía respuesta.

- Cuando recibe un “broadcasting” como pregunta.
- Cuando detecta un error de transmisión en la recepción de la pregunta.
- Cuando la dirección de esclavo ajustada en la pregunta no es igual a la dirección de esclavo del inverter.
- Cuando el intervalo de tiempo entre los elementos del dato que constituyen un mensaje es menor a 3.5 caracteres.
- Cuando el largo del dato de la pregunta es inválido.



NOTA: Proveer un temporizador en el maestro para hacer que se retransmita la misma pregunta cuando la respuesta no es ejecutada dentro de un período de tiempo ajustado luego que la pregunta fue enviada.

Explicación de los Códigos de Función

Estado de los Registros de lectura “Coil” [01h]:

Esta función lee el estado (ON/OFF) de los “coils” elegidos. Ver ejemplo abajo.

- Lee las entradas inteligentes [1] a [5] de un inverter esclavo de dirección “8.”
- Este ejemplo asume que las entradas inteligentes tienen los estados listados abajo.

Item	Dato				
Terminal inteligente	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
“Coil” número	7	8	9	10	11
Estado del “Coil”	ON	OFF	ON	OFF	OFF

Pregunta “Query”:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex.)
1	Dirección *1	08
2	Código de función	01
3	Número de inicio del “Coil” *4 (orden alto)	00
4	Número de inicio del “Coil” *4 (orden bajo)	06
5	Número de “coil” (orden alto *2)	00
6	Número de “coil” (orden bajo *2)	05
7	CRC-16 (orden alto)	1C
8	CRC-16 (orden bajo)	91

Response:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex.)
1	Dirección del esclavo	08
2	Código de función	01
3	Tamaño del dato (en bytes)	01
4	Dato del “Coil” *3	05
5	CRC-16 (orden alto)	92
6	CRC-16 (orden bajo)	17

Nota 1: “Broadcasting” no disponible.

Nota 2: Si se especifica 0 o más de 31 como número de “coils”, se recibe un código de error “03h”.

Nota 3: El dato es transferido por el número específico de bytes (tamaño del dato).

Nota 4: Los “PDU Coils” están diseccionados con inicio cero. Por lo tanto, los “coils” numerados de 1-31 son diseccionados de 0-30. Los valores de “coils” (transmitidos en ModBus en línea) son 1 menos que el número de “coil”.

- El conjunto de datos en la respuesta muestra los estados de “coils” 7 a 14.
- El dato “05h = 00000101b” indica lo siguiente, asumiendo que el “coil” 7 es el LSB.

Item	Dato							
“Coil” número	14	13	12	11	10	9	8	7
Estado del “Coil”	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON

- Cuando se lee un “coil” fuera del rango definido de éstos, el dato final de “coil” a ser transmitido contienen “0” como estado del “coil” fuera del rango.
- Cuando la lectura de comando de Estado de “Coil” no puede ser ejecutado normalmente, ver la respuesta excepcional.

Lectura del Registro “Holding” [03h]:

Esta función lee el contenido del número especificado de registros “holding” consecutivos (de las direcciones de registros especificados). Ver ejemplo siguiente.

- Lectura del Disparo 1, frecuencia, corriente y tensión del inverter de dirección “1”.
- Este ejemplo asume que los tres disparos son los siguientes:

Comando del X200	D081 (factor)	D081 (frecuencia)	D081 (Corriente de salida)	D081 (Tensión de CC)
Número de registro	0012h	0014h	0016h	0017h
Factor de disparo	Sobre corriente (E03)	9.9Hz	3.0A	284V

Pregunta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección *1	01
2	Función código	03
3	Registro de inicio, dirección *3 (orden alto)	00
4	Registro de inicio, dirección *3 (orden bajo)	11
5	Número de registro “holding” (orden alto)	00
6	Número de registro “holding” (orden bajo)	06
7	CRC-16 (orden alto)	95
8	CRC-16 (orden bajo)	CD

Respuesta:

No.	Field Name	Ejemplo (Hex)
1	Dirección	01
2	Función código	03
3	Tamaño de dato (en bytes) *2	0C
4	Registro de dato 1 orden alto)	00
5	Registro de dato 1 (orden bajo)	03
6	Registro dato 2 (orden alto)	00
7	Registro dato 2 (orden bajo)	00
8	Registro dato 3 (orden alto)	00
9	Registro dato 3 (orden bajo)	63
10	Registro dato 4 (orden alto)	00
11	Registro dato 4 (orden bajo)	00
12	Registro dato 5 (orden alto)	00
13	Registro dato 5 (orden bajo)	1E
14	Registro dato 6 (orden alto)	01
15	Registro dato 6 (orden bajo)	1C
16	CRC-16 (orden alto)	AF
17	CRC-16 (orden bajo)	6D

Nota 1: “Broadcasting” no disponible.

Nota 2: El dato es transferido por el número especificado de bytes (tamaño). En este caso, 6 bytes son usados para los tres.

Nota 3: Los Registros PDU son direcciones iniciadas en cero. No obstante, el registro numerado está direccionado como “0011h”. El valor de la dirección del registro (transmitido en Modbus) es 1 menos que el Número de Registro.

El conjunto de datos en la respuesta es el siguiente:

Respuesta	4-5		6-7		8-9	
Número de registro	12+0 (orden alto)	12+0 (orden bajo)	12+1 (orden alto)	12+1 (orden bajo)	12+2 (orden alto)	12+2 (orden bajo)
Dato del registro	0003h		00h	00h	0063h	
Dato del disparo	Factor (E03)		No usado		Frecuencia (9.9Hz)	
Respuesta	10-11		12-13		14-15	
Número del registro	12+3 (orden alto)	12+3 (orden bajo)	12+4 (orden alto)	12+4 (orden bajo)	12+5 (orden alto)	12+5 (orden bajo)
Dato del registro	00h	00h	001Eh		011Ch	
Dato del disparo	No usado		I de salida (3.0A)		Tensión de CC (284V)	

Cuando la lectura del registro “Holding” no puede ser ejecutada, por favor referirse a la respuesta excepcional.

Escribir en un “Coil” [05h]:

Esta función escribe los datos en un “coil” simple:

Dato	Estado del “Coil”	
	OFF a ON	ON a OFF
Cambio (orden alto)	FFh	00h
Cambio (orden bajo)	00h	00h

Ejemplo (notar que el comando del inverter esta ajustado a A002=03):

- Envío del comando de Run a un inverter de dirección “8”
- Este ejemplo escribe en el “coil” número “1.”

Pregunta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección *1	08
2	Función código	05
3	Dirección de inicio del “Coil” *2, (orden alto)	00
4	Dirección de inicio del “Coil” *2, (orden bajo)	00
5	Cambio del dato (orden alto)	FF
6	Cambio del dato (orden bajo)	00
7	CRC-16 (orden alto)	8C
8	CRC-16 (orden bajo)	A3

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección	08
2	Función código	05
3	Dirección de inicio del “Coil” *2, (orden alto)	00
4	Dirección de inicio del “Coil” *2 (orden bajo)	00
5	Cambio del dato (orden alto)	FF
6	Cambio del dato (orden bajo)	00
7	CRC-16 (orden alto)	8C
8	CRC-16 (orden bajo)	A3

Nota 1: No hay respuesta para “broadcasting query”.

Nota 2: Los “Coils” PDU inician desde cero. No obstante, los “coils” numerados de 1-31 son direccionados como 0-30. El valor de la dirección del registro (transmitido en Modbus) es 1 menos que el Número de “Coil”.

Cuando la escritura en el “coil” falla, ver respuesta de excepción.

Escritura en un registro “Holding” [06h]:

Esta función escribe datos en un registro “holding” específico. Ejemplo:

- Escribir “50Hz” como primera multi velocidad 0 (A020) en un inverter de dirección “5.”
- Este ejemplo, usa cambio el dato cambiado “500(1F4h)” para cargar “50Hz” dado que la resolución del registro “holding 1029h” como primera multi velocidad 0 (A020) es 0.1Hz

Pregunta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección *1	08
2	Función código	06
3	Inicio de la dirección del registro *2 (orden alto)	10
4	Inicio de la dirección del registro *2 (orden bajo)	28
5	Cambio de dato (orden alto)	01
6	Cambio de dato (orden bajo)	F4
7	CRC-16 (orden alto)	0D
8	CRC-16 (orden bajo)	8C

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección	08
2	Función código	06
3	Inicio de la dirección del registro *2 (orden alto)	10
4	Inicio de la dirección del registro *2 (orden bajo)	28
5	Cambio de dato (orden alto)	01
6	Cambio de dato (orden bajo)	F4
7	CRC-16 (orden alto)	0D
8	CRC-16 (orden bajo)	8C

Nota 1: No hay respuesta para “broadcasting query”.

Nota 2: Los registros numerados PDU se inician en cero. No obstante, el registro numerado “1029h” es direccionado como “1028h”. El valor de dirección (transmitido por Modbus) es 1 menos que el número de registro.

Cuando la escritura en el registro falla, ver respuesta de excepción.

Test "Loopback" [08h]:

Esta función controla la transmisión maestro-esclavo usando algún test de datos.
Ejemplo:

Envío del test de datos al inverter de dirección "1" y recepción del test de datos desde el inverter (como un test "loopback").

Pregunta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección *1	01
2	Función código	08
3	Sub código del test (orden alto)	00
4	Sub código del test (orden bajo)	00
5	Dato (orden alto)	Alguno
6	Dato (orden bajo)	Alguno
7	CRC-16 (orden alto)	CRC
8	CRC-16 (orden bajo)	CRC

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección *1	01
2	Función código	08
3	Sub código del test (orden alto)	00
4	Sub código del test (orden bajo)	00
5	Dato (orden alto)	Alguno
6	Data (orden bajo)	Alguno
7	CRC-16 (orden alto)	CRC
8	CRC-16 (orden bajo)	CRC

Nota 1: "Broadcasting" no disponible.

El sub código del test es para (00h, 00h) sólo y no está disponible para otros comandos.

Escritura en “Coils” [0Fh]:

Esta función escribe datos en “coils” consecutivos. Ejemplo:

- Cambio del estado del terminal inteligente [1] a [5] de un inverter de dirección “8.”
- Este ejemplo asume que el estado de los terminales inteligentes es el presentado abajo.

Item	Dato				
Terminal inteligente	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Número de “Coil”	7	8	9	10	11
Estado de terminal	ON	ON	ON	OFF	ON

Pregunta:

No.	Field Name	Ejemplo (Hex)
1	Dirección *1	08
2	Función código	0F
3	Inicio de la dirección del “Coil” *3 (orden alto)	00
4	Inicio de la dirección del “Coil” *3 (orden bajo)	06
5	Número de “coil” (orden alto)	00
6	Número de “coil” (orden bajo)	05
7	Número de Byte *2	02
8	Cambio de dato (orden alto)	17
9	Cambio de dato (orden bajo)	00
10	CRC-16 (orden alto)	83
11	CRC-16 (orden bajo)	EA

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección	08
2	Función código	0F
3	Inicio de la dirección del “Coil” *3 (orden alto)	00
4	Inicio de la dirección del “Coil” *3 (orden bajo)	06
5	Número de “coil” (orden alto)	00
6	Número de “coil” (orden bajo)	05
7	CRC-16 (orden alto)	75
8	CRC-16 (orden bajo)	50

Nota 1: “Broadcasting” no disponible.

Note 2: El cambio de dato está formado por el conjunto de orden alto y el de orden bajo. De esta forma, cuando el tamaño del dato (en bytes) a ser cambiado es par inicia con el número de “coil” (“7”), agregar “1” al tamaño del dato (en bytes) para hacer impar el número.

Nota 3: Los PDU inician con dirección cero. No obstante, los “coils” numerados de 1-31 son diseccionados como 0-30. El valor de la dirección del “Coil” (transmitidos en Modbus) es 1 menos que el número de “Coil”.

Escritura de un Registro “Holding” [10h]:

Esta función escribe datos en registros “holding” consecutivos. Ejemplo:

- Escribir “3000 segundos” como tiempo de aceleración 1 (F002) en un inverter de dirección “8.”
- Este ejemplo usa el cambio dato “300000(493E0h)” para ajustar “3000 segundos” como resolución de los registros “holding” “1014h” y “1015h” que para el tiempo de aceleración 1 (F002) es 0.01 segundos.

Pregunta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección *1	08
2	Función código	10
3	Dirección de inicio *3 (orden alto)	10
4	Dirección de inicio *3 (orden bajo)	13
5	Número de registro “holding” (orden alto)	00
6	Número de registro “holding” (orden bajo)	02
7	Número de Byte *2	04
8	Cambio de dato 1 (orden alto)	00
9	Cambio de dato 1 (orden bajo)	04
10	Cambio de dato 2 (orden alto)	93
11	Cambio de dato 2 (orden bajo)	E0
12	CRC-16 (orden alto)	7D
13	CRC-16 (orden bajo)	53

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección	08
2	Función código	10
3	Dirección de inicio *3 (orden alto)	10
4	Dirección de inicio *3 (orden bajo)	13
5	Número de registro “holding” (orden alto)	00
6	Número de registro “holding” (orden bajo)	02
7	CRC-16 (orden alto)	B4
8	CRC-16 (orden bajo)	54

Nota 1: “Broadcasting” no disponible.

Nota 2: Este no es el número del registro “holding”. Especifica el número de bytes de datos a ser cambiado.

Nota 3: Los registros PDU inician con dirección cero. No obstante, los registros numerados “1014h” son direccionados como “1013h”. El valor de la dirección del registro (transmitidos en Modbus) es 1 menos que el número de registro.

Si la escritura del registro falla, ver la respuesta excepcional.

Respuesta Excepcional:

Toda vez que se envía una pregunta “query” a un inverter (con excepción de la pregunta “broadcasting”), el maestro recibe una respuesta. Usualmente el inverter envía una respuesta acorde a la pregunta. No obstante, cuando encuentra un error en la pregunta, envía una respuesta excepción. Esta respuesta consiste de:

Configuración del campo
Dirección del esclavo
Función código
Código de excepción
CRC-16

El contenido de cada campo es explicado abajo. El código de función de la respuesta excepcional es la suma del código de función de la pregunta y 80h. El código de excepción indica el factor de la respuesta excepcional.

Función Código	
Pregunta	Respuesta Excepcional
0 1 h	8 1 h
0 3 h	8 3 h
0 5 h	8 5 h
0 6 h	8 6 h
0 F h	8 F h
1 0 h	9 0 h

Código de Excepción	
Código	Descripción
0 1 h	La función especificada no está contemplada.
0 2 h	La función especificada no está cargada.
0 3 h	El formato del dato especificado no es aceptable.
2 1 h	El dato a ser escrito en el registro “holding” esta fuera del inverter.
2 2 h	Las funciones especificadas no están disponibles en el inverter. <ul style="list-style-type: none"> • El contenido del registro no puede ser cambiado con el inverter en servicio. • Función que necesita un comando ENTER durante Run (UV) • Función de escritura de un registro durante el Modo Disparo (UV) • Función de escritura de un registro de sólo lectura (o “coil”)

Grabación de Datos en un Registro (Comando ENTER)

Luego de haber escrito en un registro “holding” seleccionado por medio del comando de escritura (06h) o por medio del comando (10h), los nuevos datos son temporarios y aún no están alojados en la memoria. Si se corta la alimentación al inverter antes de grabar, los nuevos datos se perderán regresando a los anteriores. El comando ENTER se usa para grabar estos nuevos datos en el inverter. Seguir las instrucciones dadas abajo para aplicar el comando ENTER.

Comando ENTER:

- Escribe algún dato en la memoria (de un registro “holding” en 0900h) por medio del comando Registro “Holding” [06h].



NOTA: El comando ENTER toma mucho más tiempo para ejecutarse. Se puede monitorear su progreso por medio de la señal de escritura de datos (de un “coil” en 001Ah).



NOTA: La escritura de un elemento en un inverter es limitado (aproximadamente 100,000 operaciones de escritura). El uso frecuente del comando ENTER acorta esta vida.

Listado de Datos en ModBus

Listado de “Coils” en ModBus

La siguiente tabla, lista los “coils” primarios para la interfase del inverter a la red. La tabla abajo presenta las leyendas.

- **Número de “Coil”** – Es la *dirección* del “coil” en la red. El dato es un valor simple en binario.
- **Nombre** – Nombre funcional del “coil”
- **R/W** – Es el acceso a la sólo lectura (R) o lectura/escritura (R/W) permitido en el inverter
- **Descripción** – Es el significado de cada estado del “coil”.

Listado de los Números de “Coil”			
Número de “Coil”	Nombre	R/W	Descripción
0000h	(Reservado)	R	–
0001h	Comando de Run	R/W	0...Stop 1...Run (disponible cuando A003=03)
0002h	Comando FW/RV	R/W	0...RV 1...FW (disponible cuando A003=03)
0003h	Disparo externo (EXT)	R/W	0...No hay eventos de disparo 1...Hubo eventos de disparo
0004h	Reset (RS)	R/W	0...No hay condición de reset 1...Reset
0005h	(Reservado)	R	–
0006h	(Reservado)	R	–
0007h	Terminal 1	R/W	0...OFF *1 1...ON
0008h	Terminal 2	R/W	
0009h	Terminal 3	R/W	
000Ah	Terminal 4	R/W	
000Bh	Terminal 5	R/W	
000Dh	(No usado)	–	–
000Eh	Estado Run/Stop	R	0...Stop (corresponde a D003) 1...Run
000Fh	Estado FW/RV	R	0...FW 1...RV
0010h	Inverter listo	R	0...No listo 1...Listo
0011h	(Reservado)	R	–
0012h	(Reservado)	R	–
0013h	(Reservado)	R	–

Listado de los Números de "Coil"			
Número de "Coil"	Nombre	R/W	Descripción
0014h	Señal de Alarma	R	0...Normal 1...Disparado
0015h	Señal de desviación del PID	R	0...OFF 1...ON
0016h	Señal de sobre carga	R	
0017h	Señal de arribo a frecuencia (encima del valor)	R	
0018h	Señal de arribo a frecuencia (a velocidad constante)	R	
0019h	Señal de Run	R	
001Ah	Escribiendo Datos	R	0...Estado Normal 1...Escribiendo
001Bh	Error CRC	R	0...Sin error *2 1...Error
001Ch	Error de "Overrun"	R	
001Dh	Error de "Framing"	R	
001Eh	Error de paridad	R	
001Fh	Error de control de suma	R	

Nota 1: Usualmente en ON cuando los terminales del circuito de control están en ON o cuando un "coil" está en ON. Los terminales del circuito de control tienen prioridad frente a los "coils". Si el dispositivo maestro no puede reponer al "coil" en ON debido a una interrupción el al línea, por favor operar sobre el terminal de reset.

Nota 2: El contenido de un error de transmisión es retenido hasta que se cancela por reset. (El error puede ser cancelado mientras el inverter está en Run.)

Registros “Holding” del ModBus

Las siguientes tablas listan los registros “holding” para la interfase del inverter con la red. Las leyendas se dan abajo.

- **Función código** – Es el código de referencia del inverter para el parámetro o función (igual que el teclado)
- **Nombre** – Es el nombre funcional común del parámetro o función del inverter
- **R/W** – Es el acceso a la sólo lectura (R) o lectura/escritura (R/W) permitido en el inverter
- **Descripción** – Es como trabaja el parámetro o ajuste (igual que en el Capítulo 3).
- **Registro** – Es el valor de la *dirección* del registro. Algunos valores tienen dirección en los bytes altos y otros en los bajos.
- **Rango** – Es el valor del rango numérico que es enviado y/o recibido de la red.



IDEA: Los valores de la red son números enteros binarios. Por esto los valores no pueden llevar punto decimal, para muchos parámetros este representa el valor actual (en unidades de ingeniería) multiplicado por un valor 10 o 100. Las comunicaciones de red deben usar los rangos listados. El inverter automáticamente divide el valor recibido por el factor apropiado a fin de establecer la ubicación del punto decimal. De la misma forma, el computador cabecera debe aplicar el mismo factor para operar con las unidades de ingeniería. No obstante, el computador cabecera, debe escalar los valores dentro del rango indicado para enviar datos al inverter vía red.

- **Resolución** - Esta es la cantidad representada por LSB del valor de red, en unidades de ingeniería. Cuando los datos de la red son mayores que el rango interno de datos del inverter la resolución de 1 bit será fraccional.

Listado de los Registros “Holding”						
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
–	Comando de la frecuencia de salida	R/W	Frecuencia de salida del Inverter (ajustar A001=03 para habilitar este registro), Rango: 0.0 a 400.0 Hz	0002h	0 a 4000	0.1 Hz
–	Estado del Inverter	R	00...Estado inicial 01...(Reservado) 02...Modo Stop 03...Modo Run 04...Giro libre del motor (FRS) 05...Impulso ”Jogging” 06...Frenado por CC 07...Re arranque 08...Alarma 09...Baja tensión	0003h	0 a 9	–
–	Process Variable (PV)	R/W	Valor de la variable de proceso PV del lazo PID (ajustar A076=02 para habilitar este ajuste). Rango: 0.0 a 100.0%	0005h	0 a 1000	0.1%

La siguiente tabla lista los registros “holding” para el Grupo “D” de funciones.

Listado de los Registros “Holding”						
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
D001	Monitoreo de la frecuencia de salida	R	Muestra el valor de frecuencia de salida en tiempo real, de 0.0 a 400.0 Hz	1002h	0 a 4000	0.1 Hz
D002	Monitoreo de la corriente de salida *1	R	Corriente de salida al motor filtrada (100 ms de constante interna de filtrado). Rango: 0 a 200% de la corriente nominal del inverter	1003h	0 a 2000	0.1%
D003	Sentido de giro del motor	R	Tres indicaciones: 00...Parado 01...Directa 02...Reversa	1004h	0,1,2	–
D004 (alto)	Variable de Proceso (PV), del lazo PID	R	Muestra la variable de proceso escalada del lazo PID (A075 es el factor de escala). Rango: 0.00 a 9999.00	1005h	0 a 999900	0.00% cte. de tiempo.
D004 (bajo)		R		1006h		
D005	Estado de los terminales de entrada	R	Muestra el estado de los terminales de entrada [x]. Bit 0 = [1] a Bit 4 = [5]	1007h	0 a 63	–
D006	Estado de los terminales de salida	R	Muestra el estado de los terminales de salida [x]. Bit 0 = [1], Bit 1 = (no considerar), Bit 2 = [AL]	1008h	0 a 7	–
D007 (alto)	Frecuencia de salida escalada	R	Muestra la frecuencia de salida afectada por el valor de B086. Rango: 0.00 a 39960.00	1009h	0 a 3996000	0.01 Hz cte. de tiempo
D007 (bajo)		R		100Ah		
D013	Tensión de salida	R	Tensión de salida al motor. Rango: 0.00 a 200.00%	100Ch	0 a 20000	0.01%
D016 (alto)	Tiempo acumulado de RUN	R	Muestra el tiempo que el inverter estuvo comandando al motor. Rango: 0 a 999999	100Eh	0 a 999999	1 horas
D016 (bajo)		R		100Fh		
D017 (alto)	Tiempo acumulado de alimentación	R	Muestra el tiempo total que estuvo alimentado el inverter. Rango: 0 a 999999	1010h	0 a 999999	1 horas
D017 (bajo)		R		1011h		
D018	Temperatura del disipador	R	Muestra la temperatura del disipador. Rango: 0.0~200.0°C	116Ah	0 a 2000	0.1°C
D080	Cantidad de salidas de servicio	R	Número de eventos de disparo. Rango: 0 a 65535	0011h	0 a 65535	Cada uno
D102	Tensión de CC	R	Tensión de CC en la etapa intermedia. Rango: 0.0 a 999.9	116Ch	0 a 9999	0.1 V
D104	Nivel térmico electrónico	R	Valor acumulado de la detección térmica electrónica. Rango: 0.0 a 100.0	116Dh	0 a 1000	0.1 %

Nota 1: Se asume que el rango de corriente del inverter es 1000 (para D002).

Listado de Registros "Holding"					
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red	
				Reg.	Res.
D081	Disparo 1	R	Factor del disparo 1: código	0012h	-
		R	Frecuencia	0014h	0.1 Hz
		R	Corriente	0016h	0.1A
		R	Tensión	0017h	1.V
		R	Tiempo de Run (alto)	0018h	1. h
		R	Tiempo de Run (bajo)	0019h	
		R	Tiempo en ON (alto)	001Ah	1. h
R	Tiempo en ON (bajo)	001Bh			
D082	Disparo 2	R	Factor del disparo 2: código	001Ch	-
		R	Frecuencia	001Eh	0.1 Hz
		R	Corriente	0020h	0.1A
		R	Tensión	0021h	1.V
		R	Tiempo de Run (alto)	0022h	1. h
		R	Tiempo de Run (bajo)	0023h	
		R	Tiempo en ON (alto)	0024h	1. h
R	Tiempo en ON (bajo)	0025h			
D083	Disparo 3	R	Factor del disparo 3: código	0026h	-
		R	Frecuencia	0028h	0.1 Hz
		R	Corriente	002Ah	0.1A
		R	Tensión	002Bh	1.V
		R	Tiempo de Run (alto)	002Ch	1. h
		R	Tiempo de Run (bajo)	002Dh	
		R	Tiempo en ON (alto)	002Eh	1. h
R	Tiempo en ON (bajo)	002Fh			

Listado de Registros "Holding"						
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
F002 (alto)	Tiempo de aceleración (1) *1	R/W	Tiempo ajustado por defecto. Rango: 0.01 a 3000 seg.	1014h	1 a 300000	0.01 seg.
F002 (bajo)		R/W		1015h		
F202 (alto)	Tiempo de aceleración (1), 2do motor *1	R/W	Tiempo ajustado por defecto para el 2do motor. Rango: 0.01 a 3000 seg.	1501h	1 a 300000	0.01 seg.
F202 (bajo)		R/W		1502h		
F003 (alto)	Tiempo de desaceleración (1) *1	R/W	Tiempo ajustado por defecto. Rango: 0.01 a 3000 seg.	1016h	1 a 300000	0.01 seg.
F003 (bajo)		R/W		1017h		
F203 (alto)	Tiempo de desaceleración (1), 2do motor *1	R/W	Tiempo ajustado por defecto para el 2do motor. Rango: 0.01 a 3000 seg.	1503h	1 a 300000	0.01 seg.
F203 (bajo)		R/W		1504h		
F004	Sentido de giro par ala tecla Run	R/W	Dos opciones: 00...directa 01...Reversa	1018h	0, 1	-

Nota 1: Cuando el valor es 10000 (100.0 segundos), el valor del segundo decimal es ignorado.

La siguiente tabla lista los registros “holding” para el Grupo “A” de funciones.

Listado de Registros “Holding”						
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
A001	Fuente de ajuste de frecuencia	R/W	Cinco opciones: 00...Potenciómetro 01...Terminales 02...Función F001 03...Red ModBus 10...Función de Calculo	1019h	0 a 3, 10	–
A002	Fuente de comando de Run	R/W	Tres opciones: 01...Terminales 02...tecla Run del display u operador digital 03...red ModBus	101Ah	1, 2, 3	–
A003	Frecuencia Base	R/W	Ajustable de 30 Hz a la frecuencia máxima	101Bh	30 a Frec. máx.	1 Hz
A203	Frecuencia base, 2do motor	R/W	Ajustable de 30 Hz a la frecuencia máxima	150Ch	30 a Frec. máx. 2	1 Hz
A004	Frecuencia máxima	R/W	Ajustable de la frecuencia base a 400 Hz	101Ch	30 a 400	1 Hz
A204	Frecuencia máxima, 2do motor	R/W	Ajustable de la frecuencia base a 400 Hz	150Dh	30 a 400	1 Hz
A005	Selección de [AT]	R/W	Cinco opciones: 00... Selección entre [O] y [OI] 02... Selección entre [O] y el potenciómetro 03... Selección entre [OI] y el potenciómetro 04... Sólo [O] 05... Sólo [OI]	101Dh	0, 2, 3, 4, 5	–
A011	Inicio del rango activo de frecuencia O–L	R/W	Punto de inicio de la frecuencia de salida para la entrada de tensión. Rango: 0.0 a 400.0	1020h	0 a 4000	0.1 Hz
A012	Fin del rango activo de frecuencia O–L	R/W	Punto de finalización de la frecuencia de salida para la entrada de tensión. Rango: 0.0 a 400.0	1022h	0 a 4000	0.1 Hz
A013	Inicio del rango activo de tensión O–L	R/W	Punto de inicio de la señal analógica de entrada. Rango: 0. a 100	1023h	0 a 100	1 %
A014	Fin del rango activo de tensión O–L	R/W	Punto de finalización de la señal analógica de entrada. Rango: 0. a 100	1024h	0 a 100	1 %
A015	Habilitación del inicio de frecuencia O–L	R/W	Dos opciones: 00...Usa el valor de A011 01...Usa 0 Hz	1025h	0, 1	–
A016	Cte. de tiempo del filtro de frecuencia	R/W	Rango n = 1 a 16, donde n = número de muestras promedio. Ajustar 17 para usar 16-muestras promedio. Banda muerta +0.1/-0.2Hz	1026h	1 a 17	muestras

Listado de Registros "Holding"						
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
A020	Multi-velocidad 0	R/W	Define la primera multi velocidad. Rango: 0.0 / frecuencia de inicio a 400 Hz A020 = Velocidad 0 (1er motor)	1029h	0 / Frec. de inicio a 4000	0.1 Hz
A220	Multi-velocidad 0, 2do motor	R/W	Define la primera multi velocidad. Rango: 0.0 / frecuencia de inicio a 400 Hz A220 = Velocidad 0 (2do motor)	150Fh	0 / Frec. de inicio a 4000	0.1 Hz
A021	Multi-velocidad 1	R/W	Define 15 velocidades más. Rango: 0.0 / frecuencia de inicio a 400 Hz. A021= velocidad 1... A035 = velocidad 15	102Bh	0 / Frec. de inicio a 4000	0.1 Hz
A022	Multi-velocidad 2	R/W		102Dh		
A023	Multi-velocidad 3	R/W		102Fh		
A024	Multi-velocidad 4	R/W		1031h		
A025	Multi-velocidad 5	R/W		1033h		
A026	Multi-velocidad 6	R/W		1035h		
A027	Multi-velocidad 7	R/W		1037h		
A028	Multi-velocidad 8	R/W		1039h		
A029	Multi-velocidad 9	R/W		103Bh		
A030	Multi-velocidad 10	R/W		103Dh		
A031	Multi-velocidad 11	R/W		103Fh		
A032	Multi-velocidad 12	R/W		1041h		
A033	Multi-velocidad 13	R/W		1043h		
A034	Multi-velocidad 14	R/W		1045h		
A035	Multi-velocidad 15	R/W		1047h		
A038	Frecuencia de impulso "Jog"	R/W	Define el límite de la frecuencia de impulso. Rango: 0.00 / frecuencia de inicio a 9.99 Hz	1048h	0 / frec. de inicio a 999	0.01 Hz
A039	Modo de parada del "Jog"	R/W	Tres opciones de parada: 00...Giro libre del motor 01...Desaceleración controlada 02...Frenado por CC	1049h	0, 1, 2	-
A041	Ajuste de Torque	R/W	Dos opciones: 00...Manual 01...Automático	104Ah	0, 1	-
A241	Ajuste de torque, 2do motor	R/W		1510h		
A042	Valor del ajuste manual de torque	R/W	Se puede ajustar el refuerzo de torque entre 0 y 20% encima de la curva normal V/f. Rango: 0.0 a 20.0%	104Bh	0 a 200	0.1 %
A242	Valor del ajuste manual de torque, 2do motor	R/W		1511h		
A043	Frecuencia a aplicar el ajuste de torque	R/W	Ajusta la frecuencia de la curva V/f a la que será aplicado el refuerzo (Punto A del gráfico). Rango: 0.0 a 50.0%	104Ch	0 a 500	0.1 %
A243	Frecuencia a aplicar el ajuste de torque, 2do motor	R/W		1512h		
A044	Selección de la curva V/f	R/W	Tres posibilidades: 00...Torque Constante 01...Torque reducido 06...Torque reducido 1	104Dh	0, 1, 6	-
A244	Selección de la curva V/f, 2do motor	R/W		1513h		
A045	Ganancia V/f	R/W	Ajuste de la ganancia de tensión. Rango: 20. a 100 %	104Eh	20 a 100	1 %
A245	Ganancia V/f, 2do motor	R/W		1514h		

Listado de Registros "Holding"						
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
A051	Habilitación del frenado CC	R/W	Tres opciones: 00...Deshabilitado 01...Habilitado 02...Detección de frecuencia	1051h	0, 1, 2	-
A052	Frecuencia da aplicación del CC	R/W	Frecuencia a la que se comenzará a aplicar la CC. Rango: de la frecuencia de inicio (B082) a 60 Hz	1052h	(B082 x 10) a 600	0.1 Hz
A053	Tiempo de espera a la aplicación de CC	R/W	Tiempo que demora en aplicarse la CC luego de llegar a la frecuencia especificada. Rango: 0.0 a 5.0 seg.	1053h	0 a 50	-
A054	Potencia de frenado por CC	R/W	Nivel de CC aplicado. Rango: 0 a 100%	1054h	0 a 100	1 %
A055	Tiempo de aplicación de CC	R/W	Ajusta el tiempo de aplicación. Rango: 0.0 a 60.0 segundos	1055h	0 a 600	0.1 seg.
A056	Detección por flanco/nivel por el terminal [DB]	R/W	Dos opciones: 00... Flanco 01... Nivel	1056h	0, 1	-
A061	Límite superior de frecuencia	R/W	Ajusta el límite superior de frecuencia a un valor menor al cargado en (A004). Rango: desde el límite inferior de frecuencia (A062) a la frecuencia máxima (A004). 0.0.. deshabilitado >0.1 habilitado	105Ah	(A062 x 10) a (A004 x 10), 0=deshab. >1=hab.	0.1 Hz
A261	Límite superior de frecuencia, 2do motor	R/W	Ajusta el límite superior de frecuencia a un valor menor al cargado en (A204). Rango: desde el límite inferior de frecuencia (A262) a la frecuencia máxima (A204). 0.0.. deshabilitado >0.1 habilitado	1517h	(A262 x 10) a (A204 x 10), 0=deshab >1=hab.	
A062	Límite inferior de frecuencia	R/W	Ajusta el límite inferior de frecuencia mayor a cero. Rango: desde la frecuencia de inicio (B082) al límite superior de frecuencia (A061) 0.0 deshabilitado >0.0 habilitado	105Bh	(B082 x 10) a (A061 x 10), 0=deshab. >1=hab.	0.1 Hz
A262	Límite inferior de frecuencia, 2do motor	R/W	Ajusta el límite inferior de frecuencia mayor a cero. Rango: desde la frecuencia de inicio (B082) al límite superior de frecuencia (A261) 0.0 deshabilitado >0.0 habilitado	1518h	(B082 x 10) a (A261 x 10), 0=deshab. >1=hab.	
A063, A065, A067	Frecuencia central de salto	R/W	Hasta tres valores para evitar resonancia mecánica. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	105Dh 1060h 1063h	0 a 4000	0.1 Hz
A064, A066, A068	Histéresis en el salto de frecuencia (ancho)	R/W	Define el ancho del salto de frecuencia. Rango: 0.0 a 10.0 Hz	105Eh 1061h 1064h	0 a 100	0.1 Hz

Listado de Registros "Holding"

Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
A071	Habilitación del PID	R/W	Habilitación de la función PID, dos opciones: 00 ...PID deshabilitado 01 ...PID habilitado	1068h	0, 1	-
A072	PID, ganancia proporcional	R/W	Rango de ajuste: 0.2 a 5.0	1069h	2 a 50	0.1
A073	PID, ganancia integral	R/W	Constante de tiempo. Rango: 0.0 a 150 segundos	106Ah	0 a 1500	0.1 seg.
A074	PID, ganancia derivativa	R/W	Constante de tiempo. Rango: 0.0 a 100 segundos	106Bh	0 a 1000	0.1 seg.
A075	PV, escala de conversión de la variable de proceso	R/W	Variable de proceso (PV), multiplicador. Rango: 0.01 a 99.99	106Ch	1 a 9999	0.01
A076	PV, fuente de ajuste	R/W	Selecciona la fuente de ajuste de la variable de proceso (PV). 00 ...[OI] terminal (corriente) 01 ...[O] terminal (tensión) 02 ...Red ModBus 10 ...Función de Cálculo	106Dh	0, 1, 2, 3	-
A077	Acción Reversa del PID	R/W	Dos opciones: 00 ...PID, entrada = SP-PV 01 ...PID, entrada = -(SP-PV)	106Eh	0, 1	-
A078	Límite de salida del PID	R/W	Ajusta el límite de salida del PID en porcentaje del fondo de escala Rango: 0.0 a 100.0%	106Fh	0 a 1000	0.1 %
A081	Función AVR	R/W	Regulación Automática de Tensión AVR. Tres opciones: 00 ...AVR habilitada 01 ...AVR deshabilitada 02 ...AVR habilitada excepto durante la desaceleración	1070h	0, 1, 2	-
A082	Selección de la tensión de AVR	R/W	Inverter Clase 200V: 00...200 01...215 02...220 03...230 04...240 Inverter Clase 400V: 00...380 01...400 02...415 03...440 04...460 05...480	1071h	0 a 5	-
A085	Selección del modo de operación	R/W	Dos opciones: 00...Operación Normal 01...Ahorro de energía	1072h	0, 1	-
A086	Valor de aplicación	R/W	Rango: 0.0 a 100 %	1073h	0 a 1000	0.1 %

Listado de Registros "Holding"						
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
A092 (alto)	Tiempo de aceleración (2)	R/W	Duración del 2do segmento de aceleración.	1074h	1 a 300000	0.01 seg.
A092 (bajo)		R/W	Rango: 0.01 a 3000 seg.	1075h	*1	
A292 (alto)	Tiempo de aceleración (2), 2do motor	R/W	Duración del 2do segmento de aceleración, 2do motor	1519h	1 a 300000	0.01 seg.
A292 (bajo)		R/W	Rango: 0.01 a 3000 seg.	151Ah	*1	
A093 (alto)	Tiempo de desaceleración (2)	R/W	Duración del 2do segmento de desaceleración.	1076h	1 a 300000	0.01 seg.
A093 (bajo)		R/W	Rango: 0.01 a 3000 seg.	1077h	*1	
A293 (alto)	Tiempo de desaceleración (2), 2do motor	R/W	Duración del 2do segmento de desaceleración, 2do motor	151Bh	1 a 300000	0.01 seg.
A293 (bajo)		R/W	Rango: 0.01 a 3000 seg.	151Ch	*1	
A094	Método de cambio de Acel2/Desacel2	R/W	Dos opciones: 00 ...2CH, por terminal 01 ...Por frecuencia	1078h	0, 1	-
A294	Método de cambio de Acel2/Desacel2, 2do motor	R/W	Dos opciones: 00 ...2CH, por terminal 01 ...Por frecuencia (2do motor)	151Dh		
A095	Frecuencia de cambio de Acel1 a Acel2	R/W	Frecuencia a la que cambia de aceleración. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	107Ah	0 a 4000	0.1 Hz
A295	Frecuencia de cambio de Acel1 a Acel2, 2do motor	R/W	Frecuencia a la que cambia de aceleración, 2do motor Rango: 0.0 a 400.0 Hz	151Fh		
A096	Frecuencia de cambio de Desacel1 a Desacelc2	R/W	Frecuencia a la que cambia de desaceleración. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	107Ch	0 a 4000	0.1 Hz
A296	Frecuencia de cambio de Desacel1 a Desacelc2, 2do motor	R/W	Frecuencia a la que cambia de desaceleración, 2do motor. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	1521h		
A097	Curva de aceleración	R/W	Curva característica de aceleración de Acel1 y Acel2. Dos opciones: 00...lineal 01...Curva S	107Dh	0, 1	-
A098	Curva de desaceleración	R/W	Curva característica de desaceleración de Desacel y Desacel2. Dos opciones: 00...lineal 01...Curva S	107Eh	0, 1	-
A101	Inicio del rango activo de frecuencia [OI]-[L]	R/W	Para la entrada de corriente. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	1080h	0 a 4000	0.1 Hz
A102	Fin del rango activo de frecuencia [OI]-[L]	R/W	Para la entrada de corriente. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	1082h	0 a 4000	0.1 Hz
A103	Inicio del rango activo de corriente [OI]-[L]	R/W	Punto de inicio del ajuste de frecuencia por corriente. Rango: 0. a 100 %	1083h	0 a 100	1 %

Listado de registros "Holding"

Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
A104	Fin del rango activo de corriente [OI]-[L]	R/W	Punto final del ajuste de frecuencia por corriente. Rango: 0. a 100 %	1084h	0 a 100	1 %
A105	Habilitación del inicio [OI]-[L]	R/W	Dos opciones: 00 ...Usa el valor de (A101) 01 ...Usa 0Hz	1085h	0, 1	-
A141	Entrada A para la función de cálculo	R/W	Cinco opciones: 00...Operador Digital 01...Potenciómetro 02...Entrada [O] 03...Entrada [OI] 04...Red	108Eh	0 a 4	-
A142	Entrada B para la función de cálculo	R/W	Cinco opciones: 00...Operador Digital 01...Potenciómetro 02...Entrada [O] 03...Entrada [OI] 04...Red	108Fh	0 a 4	-
A143	Símbolo para el cálculo	R/W	Calcula el resultado de lo seleccionado para A (A141) y B (A142). Tres opciones: 00...ADD (A + B) 01...SUB (A - B) 02...MUL (A * B)	1090h	0, 1, 2	-
A145	Frecuencia ADD	R/W	Valor a afectar a la frecuencia de salida por actuación del terminal [ADD]. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	1091h	0 a 4000	0.1 Hz
A146	Selección de ADD	R/W	Dos opciones: 00...Más (agrega el valor de A145 a la frecuencia de salida) 01...Menos (resta el valor de A145 a la frecuencia de salida)	1093h	0, 1	-
A151	Inicio del rango activo de frecuencia para el POT	R/W	Rango de actuación del potenciómetro. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	1095h	0 a 4000	0.1 Hz
A152	Fin del rango activo de frecuencia para el POT	R/W	Rango de actuación del potenciómetro. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	1097h	0 a 4000	0.1 Hz
A153	Inicio del rango activo del POT	R/W	Inicio de actuación del potenciómetro. Rango: 0. a 100 %	1098h	0 a 100	1 %
A154	Fin del rango activo del POT	R/W	Fin de actuación del potenciómetro. Rango: 0. a 100 %	1099h	0 a 100	1 %
A155	Habilitación del inicio POT	R/W	Dos opciones: 00...Usa el valor de (A151) 01...Usa 0Hz	109Ah	0, 1	-

Nota 1: Si el valor es 10000 (100.0 segundos), el valor del segundo decimal es ignorado. (para A092/A292 y A093/A293).

La tabla siguiente lista los registros "holding" para el Grupo "B" de funciones.

Listado de Registros "Holding"						
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
B001	Selección de re arranque automático	R/W	Cuatro opciones: 00...Alarma después de una salida de servicio, no re arranca 01...Re arranca a 0Hz 02...Resume la operación luego de igualar frecuencia 03...Resume igualando frecuencia, desacelerando y luego parando al motor, luego dispara	10A5h	0, 1, 2, 3	-
B002	Tiempo considerado como de baja tensión	R/W	Tiempo que puede estar presenta la baja de tensión o falta de tensión sin que el inverter dispare. Rango: 0.3 a 25 seg. Si el tiempo de baja/falta tensión es mayor, el inverter dispara sin re arrancar.	10A6h	3 a 250	0.1 seg.
B003	Tiempo de espera al re arranque	R/W	Tiempo de espera antes de re arrancar luego de recuperarse la tensión. Rango: 0.3 a 100 segundos.	10A7h	3 a 1000	0.1 seg.
B004	Habilitación del disparo por falta/baja tensión	R/W	Dos opciones: 00...Deshabilitado 01...Habilitado	10A8h	0, 1	-
B005	Número de re arranques por falta/baja tensión	R/W	Dos opciones: 00...Re arranca 16 veces 01...Re arranca siempre	10A9h	0, 1	-
B011	Frecuencia usada para el re arranque	R/W	Tres opciones: 00...Frec. anterior 01...arranque a desde máx. Hz 02...arranque desde la frec. elegida	1170	0, 1, 2	-
B012	Nivel térmico electrónico	R/W	Ajusta el nivel entre el 20% y el 100% de la corriente nominal de cada inverter.	10ADh	2000 a 10000	0.01 %
B212	Nivel térmico electrónico, 2do motor	R/W		1527h		
B013	Característica térmica electrónica	R/W	Tres opciones: *1 00...Torque reducido 1 01...Torque constante 02... Torque reducido 2	10AEh	0, 1, 2	-
B213	Característica térmica electrónica, 2do motor	R/W		1528h		

Listado de Registros "Holding "						
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
B021	Modo de restricción de sobre carga	R/W	Selecciona el modo de reacción ante la presencia de una sobre carga: 00...Deshabilitado	10B5h	0, 1, 2	-
B221	Modo de restricción de sobre carga, 2do motor		01...Habilitado para aceleración y velocidad constante 02...Habilitado sólo para velocidad constante	1529h		
B022	Nivel de restricción de sobre carga	R/W	Ajusta el nivel de restricción entre el 20% y el 150% de la corriente nominal de cada inverter, resolución 1%	10B6h	2000 a 15000	0.01%
B222	Nivel de restricción de sobre carga, 2do motor	R/W		152Ah		
B023	Relación de desaceleración	R/W	Ajusta la relación de desaceleración cuando el inverter detecta una sobre carga. Rango: 0.1 a 30.0, resolución 0.1	10B7h	1 a 300	0.1 seg.
B223	Relación de desaceleración, 2do motor	R/W		152Bh		
B028	Selección de la fuente de restricción	R/W	Dos opciones: 00...valor de B022 01...entrada [O]	10BBh	0, 1	-
B228	Selección de la fuente de restricción, 2do motor	R/W	Dos opciones: 00...valor de B222 01...entrada [O]	152Ch		
B029	Relación de desaceleración luego de igualar frecuencia	R/W	Ajusta la relación luego de la igualación. Rango: 0.1 a 3000.0, res. 0.1	1171h	1 a 30000	0.1 seg.
B030	Nivel de corriente a la igualación	R/W	Ajusta la corriente para la igualación. Rango: 0.2*a 2.0* la corriente nominal de cada inverter, resolución 0.1	1172h	200 a 20000	0.01%
B031	Modo de bloqueo de software	R/W	Cinco opciones: 00...todos los parámetros excepto B031 son bloqueados cuando el terminal [SFT] esta en ON 01...todos los parámetros excepto B031 y la frecuencia de salida F001 son bloqueados cuando el terminal [SFT] está en ON 02... todos los parámetros excepto B031 son bloqueados 03... todos los parámetros excepto B031 y la frecuencia de salida F001 son bloqueados 10...Alto nivel, incluye B031	10BCh	0, 1, 2, 3	-
B050	Selección de la operación de No parada	R/W	Dos opciones: 00...Deshabilitada 01...Habilitada	10C9h	0, 1	-
B051	Operación de No parada	R/W	Ajusta la tensión de CC. Rango: 0.0 a 1000.0	10CAh	0 a 10000	0.1 V

Listado de Registros "Holding "						
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
B052	Nivel OV-LAD Stop	R/W	Ajusta el nivel OV-LAD stop de no operación. Rango: 0.0 a 1000.0	10CBh	0 a 10000	0.1 V
B053	Tiempo de desaceleración de no stop	R/W	Rango: 0.1 a 3000	10CCh	1 a 30000	0.1 seg.
B054	Ancho de frecuencia para la desaceleración rápida	R/W	Ajusta el rango de frecuencia para la 1er desaceleración. Rango: 0.0 a 10.0	10CEh	0 a 100	0.1 Hz
B055	Ganancia DC bus AVR P	R/W	Ajuste de la ganancia proporcional para CC, función AVR. Rango: 0.2 a 5.0	1173h	2 a 50	0.1
B056	Tiempo de CC AVR I	R/W	Tiempo integral para CC, función AVR. Rango: 0.0 a 150.0	1174h	0 a 1500	0.1s
B080	Ganancia de la señal analógica [AM]	R/W	Ajusta la salida del terminal [AM]. Rango: 0 a 255	10CFh	0 a 255	-
B082	Ajuste de la frecuencia de inicio	R/W	Ajusta la frecuencia ala que el inverter comenzará a controlar al motor. Rango: 0.5 a 9.9 Hz	10D1h	5 a 99	0.1 Hz
B083	Frecuencia de portadora	R/W	Ajusta la frecuencia interna del PWM (frecuencia interna de conmutación). Rango: 2.0 a 12.0 kHz	10D2h	20 a 120	0.1 Hz
B084	Modo de inicialización (parámetros o historia)	R/W	Selecciona el tipo de inicialización. Tres opciones: 00...Borra la historia 01...Inicializa parámetros 02...Borra la historia e inicializa	10D3h	0, 1, 2	-
B085	País de inicialización	R/W	Selecciona los valores por defecto de acuerdo al país. Tres opciones: 00...Japón 01...Europa 02...US	10D4h	-	-

Listado de Registros "Holding"

Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
B086	Factor de conversión de escala	R/W	Especifica el factor que multiplica a la frecuencia para escalarla. Se muestra en D007. Rango: 0.1 a 99.9	10D5h	1 a 999	0.1
B087	Habilitación de la tecla STOP	R/W	Selecciona la actuación de la tecla STOP. Dos opciones: 00...Habilitada 01...Deshabilitada	10D6h	0, 1	-
B088	Re arranque luego de FRS	R/W	Selecciona como reasumirá el inverter la operación luego del giro libre (FRS). Dos opciones: 00...Re arranca desde 0Hz 01...Re arranca desde la igualación de frecuencia al giro del motor	10D7h	0, 1	-
B089	Display de funciones cuando se trabaja en red	R/W	Selecciona los parámetros a ser mostrados cuando el inverter está trabajando en red, 7 opciones: 01...Frecuencia de salida 02...Corriente de salida 03...Sentido de giro del motor 04...Variable de Proceso (PV), para el control PID 05...Estado de los terminales de entrada 06...Estado de los terminales de salida 07...Frecuencia modificada por un factor	10D8h	1 a 7	-
B091	Modo de selección de la parada	R/W	Selecciona como se detendrá el inverter, dos opciones: 00...DEC (desacelera y para) 01...FRS (giro libre del motor)	10DAh	0, 1	-
B092	Control de ventiladores	R/W	Selecciona la forma en que el ventilador actuará, tres opciones: 00...Ventilador siempre en ON 01...Ventilador en ON en Run, OFF en stop (5 min. de demora para pasar de ON a OFF) 02...Ventilador controlado por temperatura	10DBh	0, 1, 2	-
B130	Sobre tensión LADSTOP habilitada	R/W	Pausa la desaceleración cuando la tensión de CC sube del valor de umbral especificado para evitar el disparo por sobre tensión. Dos opciones: 00...Deshabilitado 01...Habilitado	10F5h	0, 1	-
B131	Nivel de sobre tensión LADSTOP	R/W	Ajusta el umbral de sobre tensión para el LADSTOP. Cuando la tensión de CC está encima del umbral fijado, el inverter corta la desaceleración hasta que la tensión baja del valor del umbral para retomar otra vez la parada. Dos rangos, resolución 1V: 330 a 395V (Clase 200V) 660 a 790V (Clase 400V)	10F6h	330 a 395, 660 a 790	1 V

Listado de Registros "Holding"						
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
B133	Selección del AVR para CC	R/W	Dos opciones: 00...Deshabilitado 01...Habilitado	1176h	0, 1	-
B134	Ajuste del umbral de CC para el AVR	R/W	Ajusta el umbral de CC para la función AVR. Rango: clase 200V...330 a 395 Clase 400V...660 a 790	1177h	330 a 395, 660 a 790	1 V
B140	Supresión del disparo por sobre corriente	R/W	Dos opciones: 00...Deshabilitado 01...Habilitado	10F7h	0, 1	-
B150	Modo portadora	R/W	Reduce automáticamente la frecuencia de portadora si se incrementa la temperatura ambiente. 00...Deshabilitado 01...Habilitado	10F8h	0, 1	-
B151	Selección de la función RDY	R/W	Dos opciones. 00...Deshabilitado 01...Habilitado	10F9h	0, 1	-

Nota 1: Asume que la corriente nominal del inverter es 10000 (para B013/B213).

La tabla siguiente lista los registros “holding” para el Grupo “C”.

Listado de Registros “Holding”						
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
C001	Terminal [1], función	R/W	Ver “Configuración de los Terminales de Entrada” en pág. 3-49	1103h	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 31, 50, 51, 52, 53, 64, 255	-
C201	Terminal [1], función, 2do motor	R/W		1532h		
C002	Terminal [2], función	R/W		1104h		
C202	Terminal [2], función, 2do motor	R/W		1533h		
C003	Terminal [3], función	R/W		1105h		
C203	Terminal [3], función, 2do motor	R/W		1534h		
C004	Terminal [4], función	R/W		1106h		
C204	Terminal [4], función, 2do motor	R/W		1535h		
C005	Terminal [5], función	R/W		1107h		
C205	Terminal [5], función, 2do motor	R/W		1536h		
C011	Terminal [1], estado	R/W	Dos opciones:	110Bh	0, 1	-
C012	Terminal [2], estado	R/W	00...normal abierto [NA]	110Ch	0, 1	-
C013	Terminal [3], estado	R/W	01...normal cerrado [NC]	110Dh	0, 1	-
C014	Terminal [4], estado	R/W		110Eh	0, 1	-
C015	Terminal [5], estado	R/W		110Fh	0, 1	-
C021	Terminal [11], función	R/W	Ver “Configuración de los Terminales de Salida” en pág. 3-54	1114h	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 43	-
C026	Relé de alarma, función	R/W		1119h		
C028	Selección de la señal en [AM]	R/W	Dos opciones: 00...velocidad del motor 01...corriente del motor	111Bh	0, 1	-
C031	Terminal [11], estado	R/W	Dos opciones: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	111Dh	0, 1	-
C036	Relé de alarma, estado	R/W	Dos opciones: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	1122h	0, 1	-
C038	Señal de detección de baja carga	R/W	Tres opciones: 00...Deshabilitado 01...habilitado durante aceleración y velocidad constante 02...sólo a velocidad constante	1178h	0, 1, 2	-
C039	Nivel de baja carga	R/W	Ajusta el nivel de detección de baja carga. Rango: 0.0 a 2.0*I nominal	1179h	0 a 20000	0.01%
C041	Ajuste del nivel de sobre carga	R/W	Ajusta el nivel de la señal de sobre carga entre 0% y 200% (de 0 a dos veces la corriente nominal del inverter)	1124h	0 a 20000	0.01%
C241	Ajuste del nivel de sobre carga, 2do motor	R/W		153Ah		
C042	Ajuste del arribo a frecuencia para la aceleración	R/W	Ajusta el nivel de arribo a frecuencia durante la aceleración. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	1126h	0 a 4000 *1	0.1 Hz
C043	Ajuste del arribo a frecuencia para la desaceleración	R/W	Ajusta el nivel de arribo a frecuencia durante la desaceleración. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	1128h	0 a 4000	0.1 Hz

Listado de Registros "Holding"						
Func. Code	Name	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
C044	Nivel de desviación del PID	R/W	Ajusta la magnitud del error del lazo PID (valor absoluto), SP-PV. Rango: 0.0 a 100%, resolución 0.1%	1129h	0 a 1000	0.1 %
C052	Límite superior de la realimentación FBV	R/W	Cuando la variable de proceso PV excede este valor, al lazo pasa a OFF. Rango: 0.0 a 100%	112Eh	0 a 1000	0.1 %
C053	Límite inferior de la realimentación FBV	R/W	Cuando la variable de proceso PV cae de este valor, al lazo pasa a OFF. Rango: 0.0 a 100%	112Fh	0 a 1000	0.1 %
C070	Selección de OPE / ModBus	R/W	Dos opciones: 02...OPE u opcional 03...ModBus (485)	1137h	2, 3	-
C071	Velocidad de comunicación	-	NOTA: Los ajuste de red NO son accesibles vía red ModBus. Usar el teclado o el operador digital para su edición. Referirse a "Ajustes para la Comunicación en Red" en pág. 3-60.	1138h	-	-
C072	Dirección	-		1139h	-	-
C074	Paridad	-		113Bh	-	-
C075	Bit de stop	-		113Ch	-	-
C076	Error de comunicación	-		113Dh	-	-
C077	Tiempo fuera de comunicación	-		113Eh	-	-
C078	Tiempo de espera a la comunicación	-		113Fh	-	-
C081	Calibración de la entrada O	R/W	Factor de escala entre el la frecuencia de comando por los terminales L-O y la frecuencia de salida. Rango: 0.0 a 200%	1141h	0 a 2000	0.1 %
C082	Calibración de la entrada OI	R/W	Factor de escala entre el la frecuencia de comando por los terminales L-OI y la frecuencia de salida. Rango: 0.0 a 200%	1142h	0 a 2000	0.1 %
C086	Calibración del terminal AM	R/W	Ajusta la salida AM. Rango: 0.0 a 10.0 Ajustar junto con B080 (ganancia AM)	1145h	0 a 100	0.1 V
C091	Habilitación del Modo Debug	-	Muestra los parámetros por modo debug. Dos opciones: 00...Deshabilitado 01...Habilitado	-	-	-
C101	Memorización de la frecuencia Up/Down		Dos opciones: 00...Borra la frecuencia cargada (regresa al valor de F001) 01...Mantiene la frecuencia cargada por el UP/DWN	1149h	0, 1	-

C102	Selección del Reset		Determina la respuesta del terminal de reset [RS]. Tres opciones: 00...Cancela el disparo en la transición a ON, para el inverter si estaba en Run 01...Cancela el disparo en la transición a OFF, para el inverter si estaba en Run 02...Cancela el disparo en la transición a ON, no tiene efecto si el inverter estaba en Run	114Ah	0, 1, 2	-
C141	Entrada A	R/W	Ver “Función de Salida Lógica” en pág. 3-63	1150h	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 43	-
C142	Entrada B	R/W		1151h		
C143	Función lógica	R/W	Aplica la función elegida a la salida cuando se activa el terminal [LOG]. Tres opciones: 00...[LOG] = A AND B 01...[LOG] = A OR B 02...[LOG] = A XOR B	1152h	0, 1, 2	-

Listado de Registros "Holding"						
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
C144	Terminal [11], demora al ON	R/W	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	1153h	0 a 1000	0.1 seg.
C145	Terminal [11], demora al OFF	R/W	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	1154h	0 a 1000	0.1 seg.
C148	Relé, demora al ON	R/W	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	1157h	0 a 1000	0.1 seg.
C149	Relé, demora al OFF	R/W	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	1158h	0 a 1000	0.1 seg.

Nota 1: Se asume que la corriente nominal del inverter es 10000 (para C041).

La tabla siguiente lista los registros "holding" para el Grupo "H".

Listado de registros "Holding"						
Func. Cód.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
H003	Potencia del Motor	R/W	0...0.20 kW 1...0.37 kW 2...0.40 kW 3...0.55 kW 4...0.75 kW 5...1.10 kW	1165h	0 a 13	-
H203	Potencia del Motor, 2do motor	R/W	6...1.50 kW 7...2.2 kW 8...3.0 kW 9...3.7 kW 10...4.0 kW 11...5.5 kW 12...7.5 kW 13...11.0 kW	1541h	0 a 13	-
H004	Número de polos del Motor	R/W	Cuatro opciones: 2 / 4 / 6 / 8	1166h	2, 4, 6, 8	1 polos
H204	Número de polos del Motor, 2do motor	R/W		1542h	2, 4, 6, 8	1 polos
H006	Constante de estabilización	R/W	Ajustado de fábrica. Rango: 0 a 255	1168h	0 a 255	1
H206	Constante de estabilización, 2do motor	R/W		1544h	0 a 255	1

Parámetros Cargados por Teclado



En Este Apéndice...	pág.
- Introducción	2
- Parámetros Cargados por Teclado.....	2

Introducción

Este apéndice lista los parámetros programables por el usuario para la serie de inversers X200 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 Cargados por Teclado

La serie de inverter X200 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.

Modelo de Inverter X200

MFG. No.

} Esta información está impresa en la etiqueta de características que el equipo tiene adherida.

Perfil de los Parámetros Principales



NOTA: La marca “✓” en B031=10 muestra los parámetros que son accesibles cuando B031 es ajustado a “10”, nivel de acceso alto.

Grupo de Parámetros “F”		Ajuste por Defecto		B031 =10	Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (EU)	-FU (USA)		
F001	Frecuencia de salida	0.0	0.0	✓	
F002	Tiempo de aceleración (1)	10.0	10.0	✓	
F202	Tiempo de aceleración (1), 2do motor	10.0	10.0	✓	
F003	Tiempo de desaceleración (1)	10.0	10.0	✓	
F203	Tiempo de desaceleración (1), 2do motor	10.0	10.0	✓	
F004	Sentido de giro al pulsar la tecla RUN	00	00	✗	

Funciones Normales



NOTA: La marca “✓” en B031=10 muestra los parámetros que son accesibles cuando B031 es ajustado a “10”, nivel de acceso alto.

Grupo “A” de Parámetros		Ajuste por Defecto		B031 =10	Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (EU)	-FU (USA)		
A001	Fuente ajuste de frecuencia	01	00	✗	
A201	Fuente ajuste de frecuencia, 2do motor	01	00	✗	
A002	Fuente de comando de Run	01	02	✗	
A202	Fuente de comando de Run, 2do motor	01	02	✗	
A003	Ajuste de frecuencia base	50.0	60.0	✗	
A203	Ajuste de frecuencia base, 2do motor	50.0	60.0	✗	
A004	Ajuste de frecuencia máxima	50.0	60.0	✗	
A204	Ajuste de frecuencia máxima, 2do motor	50.0	60.0	✗	
A005	Selección de [AT]	02	02	✓	
A011	Inicio del rango activo de frecuencia, Pot./O-L	0.0	0.0	✓	
A012	Fin del rango activo de frecuencia, Pot./O-L	0.0	0.0	✓	
A013	Inicio del rango activo de tensión, Pot./O-L	0.	0.	✓	
A014	Fin del rango activo de tensión, Pot./O-L	100.	100.	✓	
A015	Habilitación del inicio de frecuencia Pot./O-L	01	01	✓	
A016	Cte. de tiempo del filtro de frecuencia	8.	8.	✓	
A020	Multi-velocidad 0	0.0	0.0	✓	
A220	Multi-velocidad 0, 2do motor	0.0	0.0	✓	
A021	Multi-velocidad 1	0.0	0.0	✓	
A022	Multi-velocidad 2	0.0	0.0	✓	
A023	Multi-velocidad 3	0.0	0.0	✓	
A024	Multi-velocidad 4	0.0	0.0	✓	
A025	Multi-velocidad 5	0.0	0.0	✓	
A026	Multi-velocidad 6	0.0	0.0	✓	
A027	Multi-velocidad 7	0.0	0.0	✓	
A028	Multi-velocidad 8	0.0	0.0	✓	
A029	Multi-velocidad 9	0.0	0.0	✓	
A030	Multi-velocidad 10	0.0	0.0	✓	
A031	Multi-velocidad 11	0.0	0.0	✓	
A032	Multi-velocidad 12	0.0	0.0	✓	
A033	Multi-velocidad 13	0.0	0.0	✓	
A034	Multi-velocidad 14	0.0	0.0	✓	
A035	Multi-velocidad 15	0.0	0.0	✓	
A038	Frecuencia de impulso “Jog”	1.00	1.00	✓	
A039	Modo de parada del impulso	00	00	✓	
A041	Ajuste del torque	00	00	✗	
A241	Ajuste del torque, 2do motor	00	00	✗	
A042	Valor del ajuste de torque	1.8	1.8	✓	
A242	Valor del ajuste de torque, 2do motor	0.0	0.0	✓	

Grupo "A" de Parámetros		Ajuste por Defecto		B031 =10	Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (EU)	-FU (USA)		
A043	Frecuencia de aplicación del ajuste de torque	10.0	10.0	✓	
A243	Frecuencia de aplicación del ajuste de torque, 2do motor	0.0	0.0	✓	
A044	Selección de la característica V/f	00	00	✗	
A244	Selección de la característica V/f, 2do motor	00	00	✗	
A045	Ajuste de la ganancia V/f	100.	100.	✓	
A245	Ajuste de la ganancia V/f, 2do motor	100.	100.	✓	
A051	Habilitación del frenado por CC	00	00	✓	
A052	Frecuencia de aplicación de CC	0.5	0.5	✓	
A053	Tiempo de espera a la aplicación de CC	0.0	0.0	✓	
A054	Tensión de CC aplicada	0.	0.	✓	
A055	Tiempo de aplicación de CC	0.0	0.0	✓	
A056	Aplicación de CC por flanco o por nivel para la entrada [DB]	01	01	✓	
A061	Límite superior de frecuencia	0.0	0.0	✓	
A261	Límite superior de frecuencia, 2do motor	0.0	0.0	✓	
A062	Límite inferior de frecuencia	0.0	0.0	✓	
A262	Límite inferior de frecuencia, 2do motor	0.0	0.0	✓	
A063, A065, A067	Frecuencia central de salto	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	✓	
A064, A066, A068	Ancho (histéresis) del salto de frecuencia	0.5 0.5 0.5	0.5 0.5 0.5	✓	
A071	Habilitación del lazo PID	00	00	✓	
A072	Ganancia proporcional, PID	1.0	1.0	✓	
A073	Ganancia integral, PID	1.0	1.0	✓	
A074	Ganancia derivativa, PID	0.0	0.0	✓	
A075	Factor de conversión de escala PV	1.00	1.00	✓	
A076	Fuente de ajuste de PV	00	00	✓	
A077	Acción inversa del PID	00	00	✓	
A078	Límite de salida del PID	0.0	0.0	✓	
A081	Selección de la función AVR	00	00	✗	
A082	Selección de la tensión AVR	230/400	230/460	✗	
A085	Selección del modo de operación	00	00	✗	
A086	Modo ahorro de energía	50.0	50.0	✗	
A092	Tiempo de aceleración (2)	15.00	15.00	✓	
A292	Tiempo de aceleración (2), 2do motor	15.00	15.00	✓	
A093	Tiempo de desaceleración (2)	15.00	15.00	✓	
A293	Tiempo de desaceleración (2), 2do motor	15.00	15.00	✓	

Grupo "A" de Parámetros		Ajuste por Defecto		B031 =10	Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (EU)	-FU (USA)		
A094	Método de selección de pasaje a Ace2/Desace2	00	00	×	
A294	Método de selección de pasaje a Ace2/Desace2, 2do motor	00	00	×	
A095	Ace1 a Ace2, frecuencia de transición	0.0	0.0	×	
A295	Ace1 a Ace2, frecuencia de transición, 2do motor	0.0	0.0	×	
A096	Desace1 a Desace2, frecuencia de transición	0.0	0.0	×	
A296	Desace1 a Desace2, frecuencia de transición, 2do motor	0.0	0.0	×	
A097	Selección de la curva de aceleración	00	00	×	
A098	Selección de la curva de desaceleración	00	00	×	
A101	Inicio del rango activo de frecuencia, [OI]-[L]	0.0	0.0	✓	
A102	Fin del rango activo de frecuencia, [OI]-[L]	0.0	0.0	✓	
A103	Inicio del rango activo de corriente, [OI]-[L]	0.	0.	✓	
A104	Fin del rango activo de corriente, [OI]-[L]	100.	100.	✓	
A105	Habilitación del rango activo de frecuencia, [OI]-[L]	01	01	✓	
A141	Selección de A para la función de cálculo	01	01	✓	
A142	Selección de B para la función de cálculo	02	02	✓	
A143	Símbolo del cálculo	00	00	✓	
A145	Frecuencia ADD	0.0	0.0	✓	
A146	Selección de la operación ADD	00	00	✓	
A151	Inicio del rango activo de frecuencia, POT	0.0	0.0	✓	
A152	Fin del rango activo de frecuencia, POT	0.0	0.0	✓	
A153	Inicio del rango activo del POT	0.	0.	✓	
A154	Fin del rango activo del POT	100.	100.	✓	
A155	Habilitación del rango activo de frecuencia para el POT	01	01	✓	

Funciones de Ajuste Fino

Grupo "B" de Parámetros		Ajuste por defecto		B031 =10	Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (EU)	-FU (USA)		
B001	Selección del modo de re arranque	00	00	✓	
B002	Tiempo considerado de baja tensión	1.0	1.0	✓	
B003	Tiempo de espera al re arranque	1.0	1.0	✓	
B004	Habilitación del re arranque por falta instantánea de tensión / baja tensión	00	00	✓	
B005	Número de re arranques por falta de alimentación / baja tensión	00	00	✓	
B011	Frecuencia de arranque a usar para el inicio del re arranque	00	00	✗	
B012	Nivel térmico electrónico	Corriente nominal de cada inverter		✓	
B212	Nivel térmico electrónico, 2do motor	Corriente nominal de cada inverter		✓	
B013	Característica térmica electrónica	01	01	✓	
B213	Característica térmica electrónica, 2do motor	01	01	✓	
B021	Modo de operación de la restricción de sobre carga	01	01	✓	
B221	Modo de operación de la restricción de sobre carga, 2do motor	01	01	✓	
B022	Nivel de la restricción de sobre carga	I nominal x 1.5		✓	
B222	Nivel de la restricción de sobre carga, 2do motor	I nominal x 1.5		✓	
B023	Relación de desaceleración	1.0	30.0	✓	
B223	Relación de desaceleración, 2do motor	1.0	30.0	✓	
B028	Selección de la fuente de restricción de sobre carga	00	00		
B228	Selección de la fuente de restricción de sobre carga, 2do motor	00	00	✓	
B029	Relación de desaceleración a la igualación de frecuencia del re arranque	0.5	0.5	✗	
B030	Nivel de corriente en la igualación de frecuencia para el re arranque	I nominal		✗	
B031	Selección del bloqueo de software	01	01	✓	
B050	Selección de la operación de no parada	00	00	✗	
B051	Ajuste de la tensión de no parada	0.0	0.0	✗	
B052	Ajuste del nivel OV-LAD Stop de no parada	0.0	0.0	✗	
B053	Tiempo de desaceleración en la operación de no parada	1.0	1.0	✗	
B054	Ancho de frecuencia en la desaceleración rápida	0.0	0.0	✗	
B055	Ganancia P, para CC AVR	0.2	0.2	✓	
B056	Ganancia AVR I-tiempo, CC	0.2	0.2	✓	

Grupo "B" de Parámetros		Ajuste por defecto		B031 =10	Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (EU)	-FU (USA)		
B080	Ganancia de la señal analógica [AM]	100.	100.	✓	
B082	Frecuencia de inicio	0.5	0.5	✓	
B083	Frecuencia de portadora	3.0	3.0	✗	
B084	Modo de inicialización (parámetros o historia de disparos)	00	00	✗	
B085	País de inicialización	01	02	✗	
B086	Factor de escala para la conversión de frecuencia	1.0	1.0	✓	
B087	Habilitación de la tecla STOP	00	00	✓	
B088	Modo de re arranque luego de FRS	00	00	✓	
B089	Selección del monitoreo del display cuando el equipo está en red	01	01	✓	
B091	Selección del modo de parada	00	00	✗	
B092	Control de ventiladores	00	00	✗	
B130	Sobre tensión LADSTOP habilitada	00	00	✓	
B131	Sobre tensión LADSTOP, nivel	380 / 760	380 / 760	✓	
B133	Selección del bus de CC, AVR	00	00	✓	
B134	Umbral de tensión del bus de CC AVR	380/760	380/760	✓	
B140	Supresión del disparo por sobre corriente	00	00	✓	
B150	Modo portadora	00	00	✓	
B151	Selección de la función RDY	00	00	✓	

Funciones de los Terminales Inteligentes

Grupo "C" de Parámetros		Ajuste por defecto		B031 =10	Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (EU)	-FU (USA)		
C001	Terminal [1], función	00	00	✗	
C201	Terminal [1], función, 2do motor	00	00	✗	
C002	Terminal [2], función	01	01	✗	
C202	Terminal [2], función, 2do motor	01	01	✗	
C003	Terminal [3], función	02	16	✗	
C203	Terminal [3], función, 2do motor	02	16	✗	
C004	Terminal [4], función	03	13	✗	
C204	Terminal [4], función, 2do motor	03	13	✗	
C005	Terminal [5], función	18	18	✗	
C205	Terminal [5], función, 2do motor	18	18	✗	
C011	Terminal [1], estado activo	00	00	✗	
C012	Terminal [2], estado activo	00	00	✗	
C013	Terminal [3], estado activo	00	00	✗	
C014	Terminal [4], estado activo	00	01	✗	
C015	Terminal [5], estado activo	00	00	✗	
C021	Terminal [11], función	01	01	✗	
C026	Relé de alarma, función	05	05	✗	
C028	Selección de [AM]	00	00	✓	
C031	Terminal [11], estado activo	00	00	✗	
C036	Relé de alarma, estado activo	01	01	✗	
C038	Modo de salida de la detección de baja carga	01	01	✓	
C039	Nivel de detección de baja carga	Corriente nominal de cada inverter		✓	
C041	Nivel de sobre carga	Corriente nominal de cada inverter		✓	
C241	Nivel de sobre carga, 2do motor	Corriente nominal de cada inverter		✓	
C042	Arribo a frecuencia en aceleración	0.0	0.0	✓	
C043	Arribo a frecuencia en desaceleración	0.0	0.0	✓	
C044	Nivel de desviación del PID	3.0	3.0	✓	
C052	Límite superior del PID FBV	100.0	100.0	✓	
C053	Límite inferior del PID FBV	0.0	0.0	✓	
C070	Selección del OPE / ModBus	02	02	✓	
C071	Velocidad de comunicación	06	04	✓	
C072	Dirección	1.	1.	✓	
C074	Paridad	00	00	✓	
C075	Bit de stop	1	1	✓	
C076	Error de comunicación	02	02	✓	
C077	Tiempo fuera de comunicación	0.00	0.00	✓	
C078	Tiempo de espera a la comunicación	0.	0.	✓	
C081	Calibración de la entrada O	100.0	100.0	✓	
C082	Calibración de la entrada OI	100.0	100.0	✓	

Grupo "C" de Parámetros		Ajuste por defecto		B031 =10	Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (EU)	-FU (USA)		
C086	Calibración del terminal AM	0.0	0.0	✓	
C091	Habilitación del modo "Debug"	00	00	✓	
C101	Memorización del Up/Down	00	00	✓	
C102	Reset	00	00	✓	
C141	Entrada A para la salida lógica	00	00	✗	
C142	Entrada B para la salida lógica	01	01	✗	
C143	Selección de la función lógica	00	00	✗	
C144	Terminal [11], demora al ON	0.0	0.0	✓	
C145	Terminal [11], demora al OFF	0.0	0.0	✓	
C148	Salida a Relé, demora al ON	0.0	0.0	✓	
C149	Salida a Relé, demora al OFF	0.0	0.0	✓	

Constantes del Motor

Grupo "H" de Parámetros		Ajuste por defecto		B031 =10	Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (EU)	-FU (USA)		
H003	Potencia del Motor	Especificado a la potencia de cada modelo de inverter		✗	
H203	Potencia del Motor, 2do motor			✗	
H004	Polos del Motor	4	4	✗	
H204	Polos del Motor, 2do motor	4	4	✗	
H006	Constante de estabilización	100	100	✓	
H206	Constante de estabilización, 2do motor	100	100	✓	

Funciones de la tarjeta de Expansión

Los parámetros "P" aparecerán sólo cuando se conecte la tarjeta de expansión opcional.

Grupo "P" de Parámetros		Ajuste por defecto		B031 =10	Ajustes del Usuario
Func. Cód.	Nombre	-FE (EU)	-FU (USA)		
P044	Temporizador de comunicación	1.00	1.00	✗	
P045	Acción del inverter ante un error de comunicación en red	01	01	✗	
P046	"Polled" I/O	21	21	✗	
P047	"Polled" I/O	71	71	✗	
P048	Acción del inverter en modo "idle"	01	01	✗	
P049	Polos del motor para determinar RPM	0	0	✗	

Instalación Según CE-EMC



En Este Apéndice...	pág.
- Guía para la Instalación Según CE-EMC.....	2
- Recomendaciones Hitachi EMC	6

Guía para la Instalación Según CE-EMC

Se deben satisfacer los requerimientos EMC directiva (89/336/EEC) toda vez que se instale un inverter X200 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 asegurarse que la impedancia en AF (alta frecuencia) entre el inverter, filtro y tierra sea la menor posible.
 - Asegurarse que las conexiones sean metálicas y que tengan el mayor área posible de contacto (superficies de contacto cincadas).
2. Evitar que los conductores formen lazos cerrados ya que actúan como antenas, especialmente si comprenden áreas grandes.
 - Evitar “rulos” innecesarios en los conductores.
 - Evitar disposiciones en paralelo entre los conductores de potencia y los de señal.
3. Usar cables apantallados para los conductores al motor y para todas las 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 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 + PE-potencial), conectar las mallas de las líneas de control a tierra en ambos extremos + PE. 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 + PE.
 - Disponer de un área amplia de conexión entre la malla y tierra + PE-potencial, 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 entre cruzan (uno cruza encima del otro) la interferencia es mucho menos si lo hacen a 90°. Los cables susceptibles de interferencias, sólo deben Inter. cruzarse 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 generadora 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 dadas en la instalación del filtro.
 - Si se usa un filtro externo EMC, asegúrese que el terminal de tierra (PE) del filtro está apropiadamente conectado a al terminal de tierra del inverter. Una conexión de tierra vía contacto metálico entre la carcasa del filtro y el inverter, o sólo mediante la malla del cable no está permitido como elemento de protección. El filtro debe estar sólida y permanentemente conectado al potencial de tierra a fin de prevenir cualquier riesgo de shock eléctrico.

Implementación de la conexión a tierra del filtro:

- Poner el filtro a tierra usando un cable de al menos 10 mm² de sección.
- Conectar a tierra un segundo conductor, usando un terminal de tierra separado del que se usa como protección de puesta a tierra. (La sección de cada conductor será del tamaño requerido por la carga nominal.)

Filtro Integrado EMC

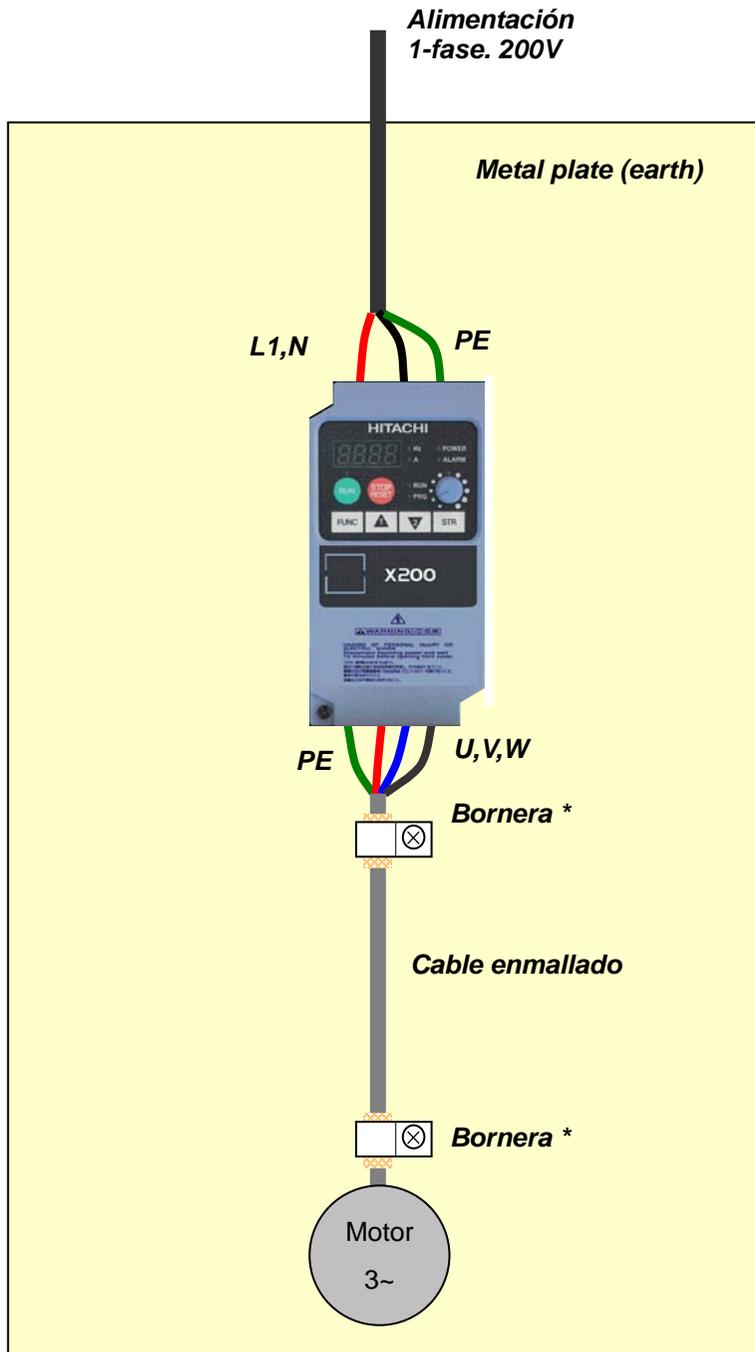
La serie de inverters X200 para el mercado europeo (modelos -SFE y HFE) tienen el filtro integrado que cumple con las directivas EN61800-3 como se ve abajo.

Case 200V (modelos -SFE) – EN61800-3 categoría C1

Clase 400V (modelos -HFE) – EN61800-3 categoría C2

Por favor referirse a la página siguiente para la instalación.

Instalación para la serie X200 (ejemplo para los modelos SFEF)



*) Ambos extremos de la malla deben ser conectados a tierra en cada uno de los puntos indicados.

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 fuente de alimentación de los inversers X200 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 X200.
3. Cableado:
 - Cable enmallado (apantallado) para la conexión al motor y de largo menor a 5 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, guía para la instalación:
 - Temperatura ambiente: -10 a 40 °C.
 - Humedad: 20 a 90% RH (sin condensación)
 - Vibración: 5.9 m/sec² (0.6 G) 10 ~ 55Hz
 - Localización: altitud 1000 metros o menos, interior (libres de gases corrosivos o polvo)
