

Inverter Serie L200

Manual de Instrucción

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



Número de Manual:
NB660XA

Después de leer este manual,
guárdelo p/futuras referencias.

Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.

Mensajes de Seguridad

Para mejores resultados con la Serie L200 de inversores, leer cuidadosamente este manual y todas las etiquetas de advertencia adjuntas antes de instalar y operar el equipo, siguiendo exactamente las instrucciones. Guardar el manual para futuras referencias.

Definiciones y Símbolos

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



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



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



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



Paso 1: Indica un paso requerido de una serie de acciones tendientes a lograr un objetivo. El número de pasos estará contenido en el símbolo.



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



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

Alta Tensión Peligrosa



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

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

Precauciones Generales - Leer Esto Primero!



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



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



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



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



ADVERTENCIA: Esperar al menos cinco (5) minutos luego de cortar la alimentación antes de inspeccionar o actuar en el equipo. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.



PRECAUCION: Esta instrucción deberá ser leída y claramente entendida antes de trabajar sobre un equipo de la serie L200.



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



PRECAUCION: Conectar al L200 un dispositivo de desconexión térmica o de protección contra sobre cargas para asegurarse que el inverter cortará ante un evento de sobre carga o sobre temperatura del motor.



ALTA TENSION: Hasta que la luz de alimentación no esté apagada, existen tensiones peligrosas en el equipo. Esperar al menos cinco (5) minutos después de cortar la alimentación antes de realizar cualquier operación de mantenimiento.



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



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



PRECAUCION:

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



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



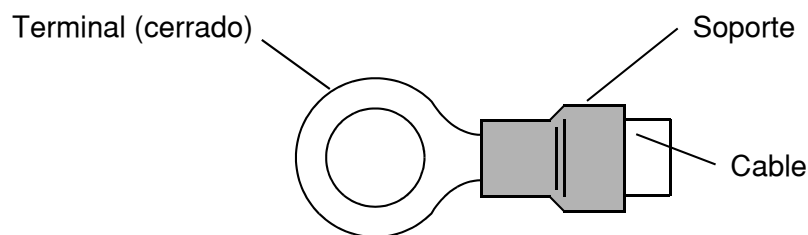
PRECAUCION: Los terminales de interconexión peligrosos (principales del inverter, del motor, contactores, interruptores, filtros, etc.) deben quedar inaccesibles al final de la instalación.



PRECAUCION: Este equipo debe ser instalado bajo protección IP54 o equivalente (ver EN60529). La aplicación final deberá estar acorde con BS EN60204-1. Referirse a la sección “Elección del Lugar de Montaje” en pág. 2–10.



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



PRECAUCION: Se debe instalar un dispositivo de desconexión de doble polo a la entrada cerca del inverter, acorde a IEC947-1/IEC947-3 (Los datos de estos dispositivos se presentan en “Determinación de Cables y Calibre de Fusibles” en pág. 2–17).



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

Índice de Advertencias y Precauciones

Precauciones y Advertencias para Orientación y Montaje



PRECAUCION: Peligro de shock eléctrico. Desconectar la alimentación 2-4
antes de trabajar sobre este control. Esperar cinco (5) minutos antes de quitar la cubierta.



PRECAUCION: Instalar la unidad sobre una superficie no inflamable, 2-10
como ser una placa metálica. De otra forma, existe peligro de fuego.



PRECAUCION: No dejar materiales inflamables cerca del inverter. De 2-10
otra forma, existe peligro de fuego.



PRECAUCION: Asegurarse que no queden materiales extraños en el 2-10
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 2-10
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 2-10
libre de vibraciones. De otra forma, puede caerse y causar lesiones al personal.



PRECAUCION: Asegurarse de no instalar u operar un inverter dañado o 2-10
que le falten partes. De otra forma, pueden causarse lesiones al personal.



PRECAUCION: Asegurarse de instalar el inverter en lugares bien venti- 2-10
lados, 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.



PRECAUCION: Asegurarse de mantener limpia el área alrededor del 2-11
inverter y proporcionar adecuada ventilación. De otra forma, el inverter puede sobre calentarse y dañarse o provocar fuego.

Cableado(s) para Prácticas Eléctricas y Especificaciones de Cables



ADVERTENCIA: “Usar sólo conductores de Cu (60/75°C)” o equivalente. 2-16



ADVERTENCIA: “Equipo del Tipo Abierto.” 2-16



ADVERTENCIA: “Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces 2-16
de entregar más de 5,000 amperes simétricos eficaces, máximo 240 V.” Para modelos con sufijo N o L.



ADVERTENCIA: “Aptos para ser usados en circuitos que no sean capaces 2-16 de entregar más de 5,000 amperes simétricos eficaces, máximo 480 V.” Para modelos con sufijo H.



ALTA TENSION: Asegurarse de conectar la unidad a tierra. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego. 2-16



ALTA TENSION: El trabajo de cableado deberá ser hecho sólo por personal calificado De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego. 2-16



ALTA TENSION: Implementar el cableado después de verificar que la alimentación está cortada. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego. 2-16



ALTA TENSION: No cablear u operar un inverter que no esté montado de acuerdo a las instrucciones dadas en este manual. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o lesiones al personal. 2-16



ADVERTENCIA: Asegurarse que la alimentación al inverter está cortada. 2-22 Si el equipo ha sido alimentado, esperar al menos cinco minutos luego de cortar la alimentación antes de continuar.

Cableado - Precauciones para Prácticas Eléctricas



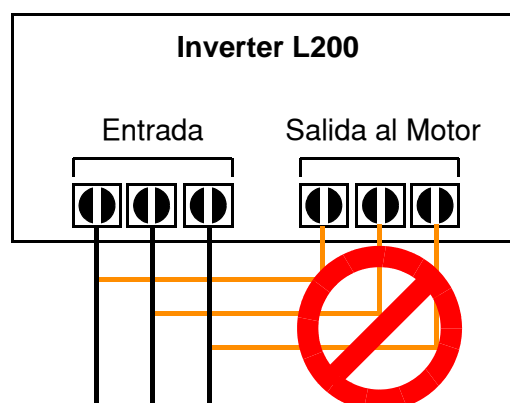
PRECAUCION: Ajustar los tornillos en base a los torques especificados en la tabla dada abajo. No perder tornillos. De otra forma, existe peligro de fuego. 2-18



PRECAUCION: Asegurarse que la tensión de entrada del inverter sea la correcta: • Monofásica 200 a 240 V 50/60 Hz (hasta 2.2kW) para los modelos NFEF/NFU • Trifásica 200 a 240V 50/60Hz (para más de 2.2kW) para los modelos LFU • Trifásica 380 a 480 V 50/60Hz para los modelos HFEF 2-19



PRECAUCION: Asegurarse de no conectar alimentación trifásica a los inverters que son para alimentación monofásica. De otra forma, existe la posibilidad de dañar el inverter y peligro de fuego. 2-19





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. 2-20



PRECAUCION: Notas relativas al uso de un interruptor diferencial conectado a los terminales de entrada: Los inversers de frecuencia variable con filtros CE (filtros RFI) y cables apantallados al motor tienen altas corrientes de derivación a tierra (GND), especialmente en el momento en que los transistores de potencia conmutan a ON. Esto puede causar disparos en los interruptores debido a la suma de pequeñas corrientes continuas del lado del rectificador. Por favor tener en cuenta lo siguiente: • Usar sólo interruptores que no disparen ante las condiciones mencionadas, que admitan elevadas corrientes de derivación. • Otros componentes deberán ser protegidos en forma separada con otros interruptores diferenciales • Los interruptores diferenciales conectados a la entrada del inverter no proporcionan una absoluta protección contra descargas eléctricas. 2-20



PRECAUCION: Asegurarse de instalar un fusible en cada fase del circuito de alimentación al inverter. De otra forma, hay peligro de fuego. 2-20



PRECAUCION: Asegurarse que los motores, interruptores, contactores sean del tamaño adecuado a la instalación requerida (cada uno debe tener la adecuada capacidad de corriente y tensión). De otra forma, hay peligro de fuego. 2-20

Mensajes de Precaución para el Test de Arranque



PRECAUCION: El disipador tiene alta temperatura. No tocarlo. De otra forma, existe peligro de quemaduras. 2-23



PRECAUCION: A través del inverter la velocidad puede ser fácilmente cambiada de baja a alta. Verificar la capacidad del motor y de la máquina antes de hacerlo. De otra forma, existe peligro de lesiones. 2-23



PRECAUCION: Si va a operar el motor a una frecuencia mayor a la nominal del inverter (50Hz/60Hz), verificar la posibilidad de soportarlo por parte del motor y la máquina con los respectivos fabricantes. Sólo operar el motor a frecuencias altas si se cuenta con su aprobación. De otra forma, existe peligro de daños al equipo y/o lesiones. 2-23
..... 2-29



PRECAUCION: Controlar lo siguiente, antes y durante el test de arranque. De otra forma, existe peligro de dañar el equipo. • Está colocado el puente entre [+1] y [+] ? NO alimentar u operar el inverter sin este puente. • Es correcto el sentido de giro del motor? • El inverter ha salido de servicio durante la aceleración o desaceleración? • Las lecturas de la frecuencia y las rpm del motor fueron las esperadas? • Hubo vibraciones anormales en el motor? 2-23

Advertencias para la Configuración de Parámetros



ADVERTENCIA: Cuando en el parámetro B012, nivel térmico electrónico,.... 3–34 se coloca la corriente de plena carga del motor, el inverter proporciona una protección sólida del motor a una corriente del 115% de su corriente nominal o equivalente. Si el parámetro B012 excede la corriente nominal del motor, éste podría dañarse por sobre temperatura. El parámetro B012, nivel térmico electrónico, es un parámetro variable.

Precauciones para la Configuración de Parámetros



PRECAUCION: Asegurarse de no especificar un tiempo de frenado muy 3–21 largo para no causar sobre temperatura en el motor. Si se va a emplear frenado por CC, se recomienda usar motores con termistores incorporados a los bobinados y conectarlos a la entrada correspondiente del inverter (ver “Protección Térmica por Termistor” en pág 4–25). También consultar con el fabricante del motor acerca del ciclo de actividad al aplicar CC

Advertencias para la Operación y el Monitoreo



ADVERTENCIA: Dar alimentación al Inverter sólo después de colocar la 4–3 cubierta protectora. Mientras el inverter está energizado, no sacar la cubierta protectora. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.



ADVERTENCIA: No operar equipos eléctricos con las manos húmedas. 4–3 De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.



ADVERTENCIA: No tocar los terminales mientras el inverter esté energizado, aún cuando el motor esté parado. De otra forma, existe peligro de 4–3 shock eléctrico.










ADVERTENCIA: Si se selecciona el modo re arranque, el motor puede 4–3 arrancar sorpresivamente luego de salir de servicio. Asegurarse de parar el inverter antes de aproximarse a la máquina (diseñar la máquina para que ante eventuales re arranques el personal no resulte dañado). De otra forma, se pueden causar heridas al personal.








ADVERTENCIA: Si la alimentación está cortada por corto tiempo, el in- 4–3 verter puede re arrancar luego de recuperarse la tensión si el comando de Run está activo. Si este re arranque puede causar lesiones al personal, usar un circuito de bloqueo que impida esta operación. De otra forma, existe peligro de causar lesiones al personal.



ADVERTENCIA: La tecla Stop es efectiva sólo cuando se la habilita. 4–3 Asegurarse de habilitar una parada de emergencia independiente de la tecla Stop. De otra forma, se puede causar lesiones al personal.

-  **ADVERTENCIA:** Luego de un evento de disparo, si se aplica el reset y el comando de Run está activo, el inverter re arrancará automáticamente. Aplicar el comando de reset sólo luego de verificar que el comando de Run no esté activo. De otra forma, se puede causar lesiones al personal. 4-3
-  **ADVERTENCIA:** No tocar el interior del inverter o introducir elementos conductores si está energizado. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico y/o fuego. 4-3
-  **ADVERTENCIA:** Si se alimenta al inverter con el comando de Run activo, el motor arrancará automáticamente y puede causar daños. Antes de dar alimentación, confirmar que el comando de Run no está activado. 4-3
-  **ADVERTENCIA:** Si la tecla Stop está desactivada, al presionarla el inverter no se detendrá y la alarma no se cancelará. 4-3
-  **ADVERTENCIA:** Instalar una parada de emergencia segura, cuando las circunstancias así lo exijan. 4-3
-  **ADVERTENCIA:** Si se alimenta el equipo estando el comando de Run activo, el motor girará con el consiguiente peligro. Antes de alimentar el equipo, confirmar que el comando de Run no está activo. 4-12
-  **ADVERTENCIA:** Luego que el comando de Reset se ejecutó y la alarma se canceló, el motor arrancará inmediatamente si el comando de Run está activo. Asegurarse de cancelar la alarma luego de verificar que el comando de Run esté en OFF para prevenir lesiones al personal. 4-24

Precauciones para la Operación y el Monitoreo

-  **PRECAUCION:** El disipador tiene alta temperatura. No tocarlo. De otra forma, existe peligro de quemaduras. 4-2
-  **PRECAUCION:** A través del inverter la velocidad puede ser fácilmente cambiada de baja a alta. Verificar la capacidad del motor y de la máquina antes de hacerlo. De otra forma, existe peligro de lesiones. 4-2
-  **PRECAUCION:** Si va a operar el motor a una frecuencia mayor a la nominal del inverter (50Hz/60Hz), verificar la posibilidad de soportarlo por parte del motor y la máquina con los respectivos fabricantes. Sólo operar el motor a frecuencias altas si se cuenta con su aprobación. De otra forma, existe peligro de daños al equipo y/o lesiones. 4-2
-  **PRECAUCION:** Se puede dañar tanto al inverter como a los otros dispositivos, si se exceden los valores máximos de tensión y corriente en cada punto de conexión. 4-4
-  **PRECAUCION:** Quitar la alimentación al inverter antes de conmutar la posición del micro contacto SR/SK. De otra forma, se puede dañar la circuitería del inverter. 4-9



PRECAUCION: Asegurarse de no usar PID Clear mientras el inverter está en Modo Run. De otra forma, el motor podría desacelerar rápidamente y sacar al inverter de servicio. 4-28

Advertencias y Precauciones por Problemas y Mantenimiento



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



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



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



PRECAUCION: No conectar el megger a ningún terminal inteligente de entrada o salida, analógicos, etc. El hacerlo, podría causar daños al inverter. 6-11



PRECAUCION: Nunca hacer ensayos de rigidez dieléctrica sobre el inverter. El inverter tiene protección contra sobre tensiones entre terminales y entre terminales y tierra. 6-11



ALTA TENSION: Cuidarse de no tocar cables o conectores mientras se están tomando mediciones. Asegurarse de ubicar los componentes de medición sobre una superficie aislada. 6-16

Advertencias Generales y Precauciones



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



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



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



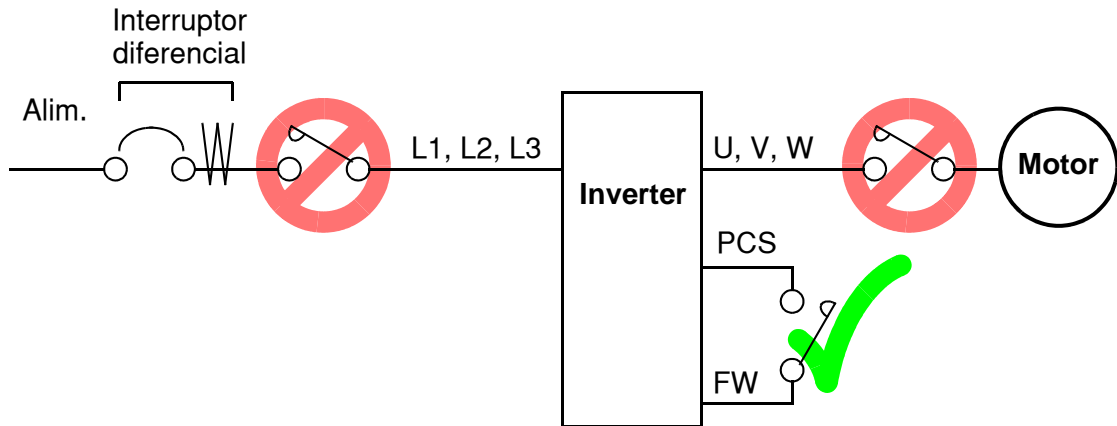
PRECAUCION: Asegurarse de conectar el terminal de tierra.



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



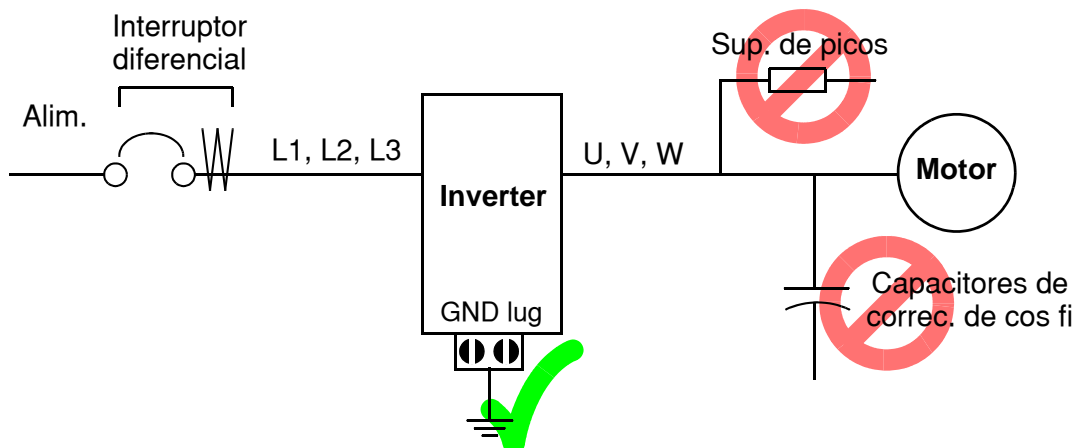
PRECAUCION: No detener la operación del motor mediante un contactor, ya sea a la entrada o a la salida del inverter.



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



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



PRECAUCION: FILTRO SUPRESOR DE PICOS A LA ENTRADA DEL INVERTER

(Para la Clase 400 V)

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: ¹EFFECTOS DE LA RED DE ALIMENTACION EN EL INVERTER

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

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

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



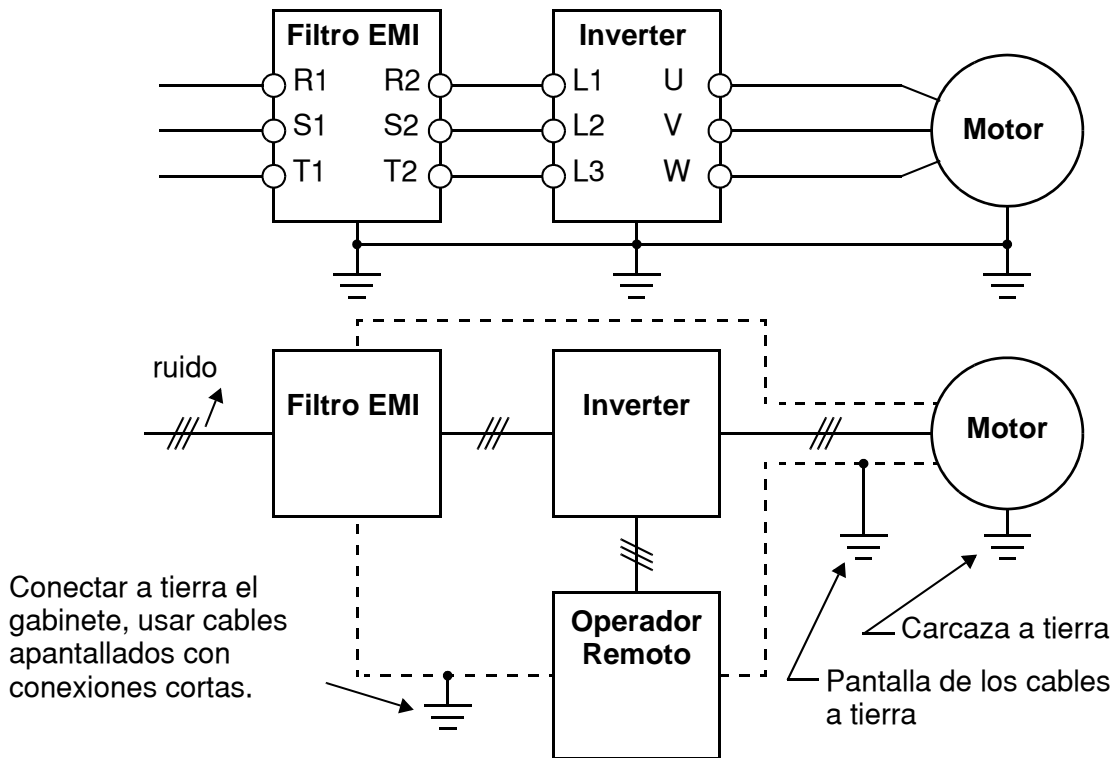
PRECAUCION: SUPRESION DE RUIDO PRODUCIDO POR EL INVERTER

El inverter usa muchos semiconductores de conmutación tales como transistores e IGBTs. Por esta razón, un radio receptor o un instrumento de medición cerca del inverter puede verse afectado por ruido de interferencia.

Para proteger a los instrumentos de operaciones erróneas debido al ruido de interferencia, se recomienda alejarlos del inverter. Es muy efectivo ubicar el inverter dentro de una caja metálica y conectarla a tierra.

La utilización del filtro EMI a la entrada del inverter también reduce los efectos de ruido sobre la red comercial y sobre otros dispositivos.

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



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



PRECAUCION: Cuando se usa el estado *normal cerrado* para los terminales (C011 a 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 a fin de describir detalles. Mientras el producto esté en operación, asegurarse que las cubiertas y dispositivos de seguridad estén ubicados en sus respectivos lugares y opere de acuerdo a las instrucciones dadas en este manual.

UL[®] Precauciones, Advertencias e Instrucciones

Advertencias en las Prácticas Eléctricas de Cableado y Secciones de Cables

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



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



ADVERTENCIA: “Equipo del Tipo Abierto.”



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



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



ADVERTENCIA: “Superficies calientes---riesgo de quemaduras.”



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



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



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

Torque de Apriete y Tamaño de Cables

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

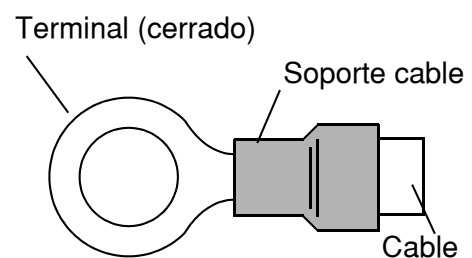
Tensión Entrada	Motor		Modelo de Inverter	Terminales de potencia (AWG)	Torque	
	kW	HP			ft-lbs	(N-m)
200V	0.2	1/4	L200-002NFEF/NFU	16	0.6	0.8
	0.4	1/2	L200-004NFEF/NFU			
	0.55	3/4	L200-005NFEF			
	0.75	1	L200-007NFEF/NFU	14	0.9	1.2
	1.1	1 1/2	L200-011NFEF			
	1.5	2	L200-015NFEF/NFU			
	2.2	3	L200-022NFEF/NFU			
	3.7	5	L200-037LFU			
	5.5	7 1/2	L200-055LFU	10	1.5	2.0
	7.5	10	L200-075LFU	8		
400V	0.4	1/2	L200-004HFEEF/HFU	16	0.9	1.2
	0.75	1	L200-007HFEEF/HFU			
	1.5	2	L200-015HFEEF/HFU			
	2.2	3	L200-022HFEEF/HFU			
	3.0	4	L200-030HFEEF	14	1.5	2.0
	4.0	5	L200-040HFEEF/HFU			
	5.5	7 1/2	L200-055HFEEF/HFU	12		
	7.5	10	L200-075HFEEF/HFU			

Conectores	Rango (AWG)	Torque	
		ft-lbs	(N-m)
Conect. Lógicos/Analógicos	30—16	0.16—0.19	0.22—0.25
Conector 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 Fusible

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

Tensión Entrada	Motor		Modelo de Inverter	Fusible (A) (UL-, clase J, 600V)
	kW	HP		
200V	0.2	1/4	L200-002NFEF/NFU	10
	0.4	1/2	L200-004NFEF/NFU	10
	0.55	3/4	L200-005NFEF	10
	0.75	1	L200-007NFEF/NFU	15
	1.1	1 1/2	L200-011NFEF	15
	1.5	2	L200-015NFEF/NFU	20 (monof.) 15 (trif.)
	2.2	3	L200-022NFEF/NFU	30 (monof.) 20 (trif.)
	3.7	5	L200-037LFU	30
	5.5	7 1/2	L200-055LFU	40
	7.5	10	L200-075LFU	50
400V	0.4	1/2	L200-004HFEEF/HFU	3
	0.75	1	L200-007HFEEF/HFU	6
	1.5	2	L200-015HFEEF/HFU	10
	2.2	3	L200-022HFEEF/HFU	10
	3.0	4	L200-030HFEEF	15
	4.0	5	L200-040HFEEF/HFU	15
	5.5	7 1/2	L200-055HFEEF/HFU	20
	7.5	10	L200-075HFEEF/HFU	25

Protección del Motor Contra Sobre Carga

Los inversers Hitachi L200 incorporan protección contra sobre carga de estado sólido, la que depende del ajuste adecuado de los siguientes parámetros:

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

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



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

Indice

Mensajes de Seguridad

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

Tabla de Contenidos

Revisiones	xvii
Contactos para Información	xviii

Capítulo 1: Inicio

Introducción	1-2
Especificaciones del Inverter L200	1-5
Introducción a Variadores de Frecuencia	1-12
Preguntas Frecuentes	1-17

Capítulo 2: Montaje e Instalación

Orientación Sobre el Inverter	2-2
Descripción Básica del Sistema	2-8
Instalación Básica, Paso a Paso	2-9
Test de Arranque	2-22
Uso del Panel Frontal	2-24

Capítulo 3: Configurando Parámetros

Eligiendo un Dispositivo de Programación	3-2
Usando el Teclado	3-3
Grupo "D": Funciones de Monitoreo	3-6
Grupo "F": Perfil de Parámetros Principales	3-10
Grupo "A": Funciones Comunes	3-11
Grupo "B": Funciones de Seteo Fino	3-32
Grupo "C": Funciones de Terminales Inteligentes	3-43
Grupo "H": Parámetros del Motor	3-57

Capítulo 4: Operaciones y Monitoreo

Introducción	4-2
Conectando un PLC y Otros Dispositivos	4-4
Especificación de las Señales de Control	4-6
Listado de los Terminales Inteligentes de Entrada	4-7
Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada	4-9
Uso de los Terminales Inteligentes de Salida	4-34
Operación con las Entradas Analógicas	4-52
Operación de la Salida Analógica	4-54
Operación con Lazo PID	4-55
Configurando el Inverter p/Múltiples Motores	4-57

Capítulo 5: Accesorios del Inverter

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

Capítulo 6: Localiz. de Averías y Mantenimiento

Localización de Averías	6-2
Monitoreo de Eventos, Historia & Condiciones	6-6
Retornando a los Seteos por Defecto	6-9
Mantenimiento e Inspección	6-10
Garantía	6-18

Apéndice A: Glosario y Bibliografía

Glosario	A-2
Bibliografía	A-8

Apéndice B: Comunicación por Red ModBus

Introducción	B-2
Conexión del Inverter a ModBus	B-3
Referencia del Protocolo de Red	B-6
Listado de Datos en ModBus	B-19

Apéndice C: Parámetros, Tabla de Seteos

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

Índice

Revisiones

Tabla de Revisión Histórica

Nro.	Comentarios	Fecha	Versión de Manual Nro.
	Manual inicial NB660X	Marzo 2004	NB660X
1	Revisión A Páginas 3-37 a 3-39, B-33 – Agregado de la descripción de B032, se hace ingresar al Índice	Abril 2004	NB660XA

Contactos Para Información

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

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

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

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

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

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

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



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

1. Modelo
2. Fecha de compra
3. Número de 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 L200	5
— Introducción a Variadores de Frecuencia.....	12
— Preguntas Frecuentes	17

Introducción

Principales Características

Felicitaciones por su compra del inverter Hitachi Serie L200! Este inverter ha sido diseñado y construido para proporcionar la más alta performance. La caja que lo contiene es notablemente pequeña comparada con la potencia de motor comandada. La Serie L200 incluye más de una docena de modelos que cubren potencias desde 1/4 de HP hasta 10 HP, en alimentación de 240 VCA o 480 VCA. Las principales características son:

- Inverters Clase 200V y 400V
- Versiones para USA o EU (valores por defecto específicos para cada región)
- Puerto RS-485 con protocolo MODBUS RTU incluido como normal
- Nueva función limitadora de corriente
- Dieciseis velocidades programables
- Control PID que permite ajustar automáticamente la velocidad para mantener constante la variable de proceso



L200-004NFU

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 (6/60 Hz / 5/50 Hz) sin necesidad de modificar la potencia “derating” del motor

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

- Operador remoto digital
- Kit para montaje sobre riel DIN del teclado (35mm)
- Unidad de frenado dinámico con resistor
- Filtros de ruido de radio
- Filtros para cumplimiento de CE

Operador Digital Opcional

El inverter L200 permite la conexión de un panel operador externo vía puerto serie. Este teclado se muestra a la derecha (parte nro. OPE-SRmini). Permite operar el inverter en forma remota, como se ve (abajo, izquierda). El operador remoto opcional se conecta al inverter vía cable con conector modular (parte nro. ICS-1 o ICS-3, de 1m o 3m de longitud).

Hitachi proporciona el panel operador montado en un kit (abajo, derecha). Este kit incluye el marco de montaje, la junta y otros elementos. También admite el teclado con potenciómetro con protección NEMA 1. El kit también proporciona el potenciómetro para transformar la protección a NEMA 4X, (parte nro. 4X-KITmini).



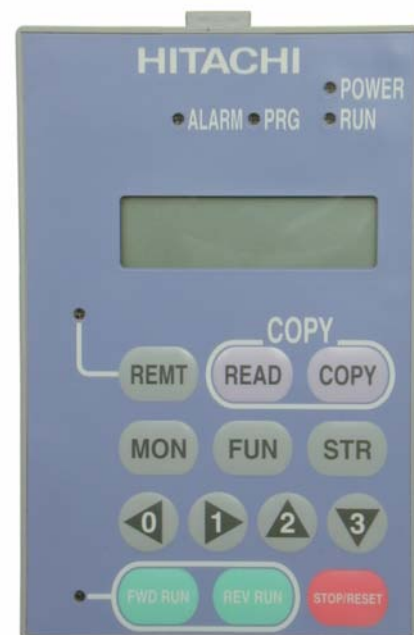
OPE-SRmini



4X-KITmini

Unidad Digital de Copiado - A la derecha puede verse el operador digital/unidad de copiado opcional (parte nro. SRW-0EX). Posee un display de 2 líneas que muestran todos los parámetros con los códigos y nombres de las funciones. Tiene además la posibilidad de leer (descargar) los parámetros ajustados en el inverter en su memoria. Luego, se puede conectar la unidad a otros inversores y escribir (descargar) los parámetros guardados en el otro equipo. Para los OEMs es especialmente útil ya que se pueden programar equipos iguales muy rápidamente.

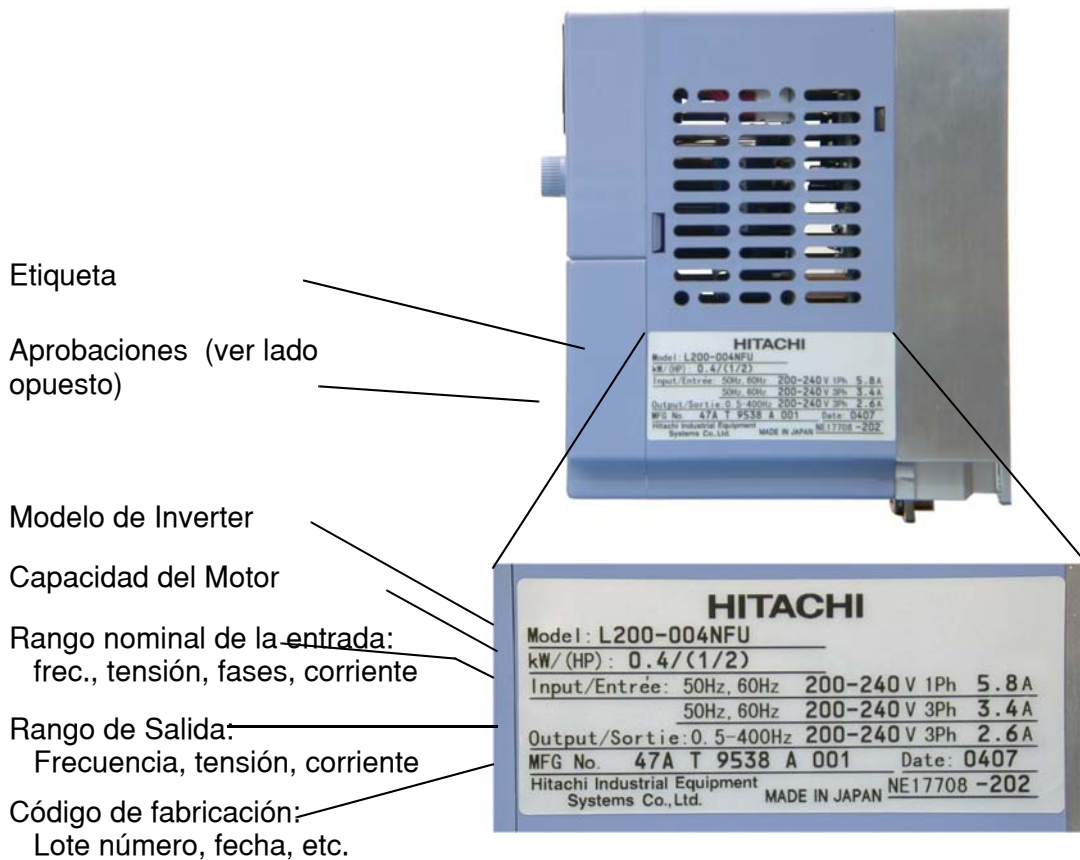
Existen otros operadores digitales especiales para determinadas aplicaciones. Contáctese con su distribuidor Hitachi local para más detalles.



SRW-0EX

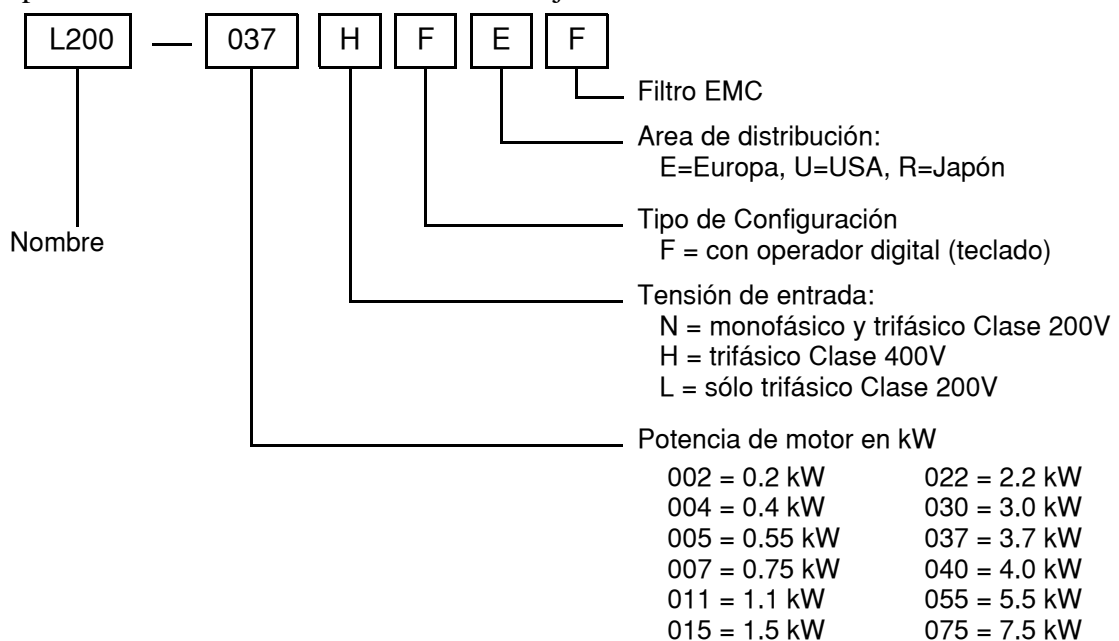
Etiqueta de Características del Inverter

El inverter Hitachi L200 tiene su etiqueta ubicada sobre la derecha del cuerpo principal, (ver foto). Asegúrese que los datos de la etiqueta coincidan con la tensión de su fuente de alimentación, con el motor a ser usado y con las características de su aplicación.



Convención Para la Designación del Modelo

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



Especificaciones del Inverter L200

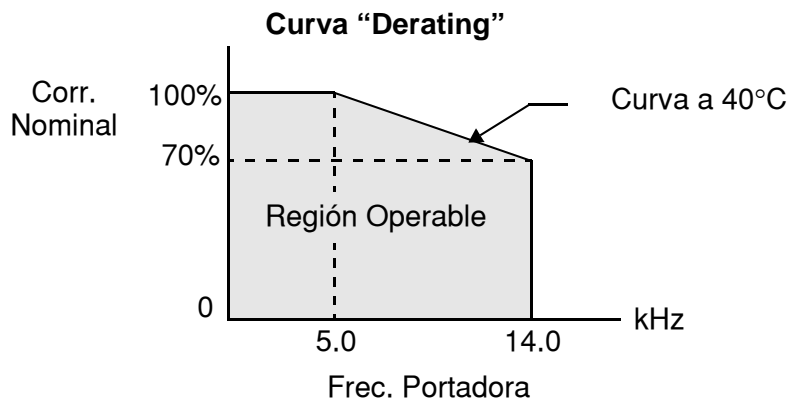
Especificaciones para los modelos Clase 200V y 400V

Las siguientes tablas están especificadas para los modelos L200 Clase 200V y 400V. Notar que en “Especificaciones Generales” en pág. 1-10 se refiere a ambas clases. Las notas al pie de las tablas siguen debajo de ellas.

Item		Especificaciones para la Clase 200V					
Inverters L200, modelos 200V	Versión EU	002NFEF	004NFEF	005NFEF	007NFEF	011NFEF	
	Versión USA	002NFU	004NFU	—	007NFU	—	
Potencia de motor *2	kW	0.2	0.4	0.55	0.75	1.1	
	HP	1/4	1/2	3/4	1	1.5	
Capacidad nom. (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		1-fase: 200 a 240V ±10%, 50/60 Hz ±5%, 3-fases: 200 a 240V ±10%, 50/60 Hz ±5%, (037LFU, 055LFU, y 075LFU sólo 3-fases)					
Filtro EMC integrado	Versión EU	Filtros monofásicos, Categoría C3 *5					
	Versión USA	—					
Corriente de entrada (A)	1-fase	3.1	5.8	6.7	9.0	11.2	
	3-fases	1.8	3.4	3.9	5.2	6.5	
Tensión nominal de salida *3		3-fases: 200 a 240V (proporcional a la tensión de entrada)					
Corriente nominal de salida (A)		1.4	2.6	3.0	4.0	5.0	
Torque de arranque *7		100% a 6Hz					
Frenado	Dinámico, aprox. % torque (parada en tiempos cortos desde 50 / 60 Hz) *8	100%: ≤ 50Hz 50%: ≤ 60Hz					
		Tipo capacitivo, unidad de frenado dinámico con resistor opcional, instalado individualmente					
	Freno por CC	Variable con elección de frecuencia, tiempo y fuerza					
Peso	Versión EU (-NFEF)	kg	0.8	0.95	0.95	1.4	1.4
		lb	1.75	2.09	2.09	3.09	3.09
	Versión US (-NFU)	kg	0.7	0.85	—	1.8	—
		lb	1.54	1.87	—	3.97	—

Notas al pie correspondientes a la tabla anterior y siguientes:

- Nota 1:** Método de protección conforme a JEM 1030.
- Nota 2:** Los motores aplicables corresponden a motores normales Hitachi trifásicos (4 polos). Cuando se emplean otros motores, debe tenerse cuidado de verificar que la corriente nominal del motor (50/60 Hz) no exceda la corriente nominal del inverter.
- Nota 3:** La tensión de salida decrece según decrezca la tensión de entrada (excepto cuando se usa la función AVR). En ningún caso, la tensión de salida puede exceder a la tensión de entrada.
- Nota 4:** Antes operar el motor a más de 50/60 Hz, se sugiere consultar con el fabricante del mismo.
- Nota 5:** Si se va a utilizar el inverter con alimentación trifásica, se debe quitar primero el filtro monofásico y reemplazarlo por uno trifásico de rango apropiado.
- Nota 6:** Los rangos apropiados para cada categoría son:
- 460 a 480 VCA – Sobre tensión Categoría 2
 - 380 a 460 VCA – Sobre tensión Categoría 3
- Para cumplir con la Categoría 3 de sobre tensión, insertar un transformador conectado en estrella y puesto a tierra según EN o IEC (para cumplir con las directivas de baja tensión “Low Voltage Directive”).
- Nota 7:** A tensión nominal cuando se usa un motor normal Hitachi de 4 polos.
- Nota 8:** El troque de frenado vía capacitores es el promedio en desaceleraciones cortas (parando desde 50/60 Hz como se indica). No es un torque regenerativo continuo. El promedio de torque en desaceleración varía con las pérdidas en el motor. Este torque decrece cuando se opera encima de 50 Hz. Si se necesita alto torque de frenado, se debe usar la unidad de frenado regenerativo con resistor.
- Nota 9:** El comando analógico de frecuencia tiene un valor máximo de 9.8V para la entrada 0 a 10 VCC, o 19.6 mA para la entrada de corriente 4 a 20 mA. Si estas características no satisfacen su aplicación, contáctese con su representante de ventas de Hitachi.
- Nota 10:** Si el inverter es operado a la derecha del rango especificado en el diagrama puede sufrir daños o acortar su vida. Ajustar B083, Ajuste de la Frecuencia Portadora de acuerdo con el nivel de corriente de salida esperado.



- Nota 11:** La temperatura de almacenamiento, se refiere a tiempos cortos durante el transporte.
- Nota 12:** Conforme al método de ensayo especificado en JIS C0040 (1999). Para los tipos excluidos en las normas, contáctese con su proveedor local de Hitachi.

Especificaciones del inverter L200, continuación...

Item		Especificaciones para la Clase 200V, continuación					
Inverters L200, modelos 200V	Versión EU	015NFEF	022NFEF	—	—	—	
	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 nom. (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		1-fase: 200 a 240V ±10%, 50/60 Hz ±5%, 3-fases: 200 a 240V ±10%, 50/60 Hz ±5%, (037LFU, 055LFU, 075LFU sólo 3-fases)					
Filtro EMC integrado	Versión EU	Filtro monofásico, Categoría C3 *5		—			
	Versión USA	—					
Corriente de entrada (A)	1-fase	16.0	22.5	—	—	—	
	3-fases	9.3	13.0	20.0	30.0	40.0	
Tensión de nominal de salida *3		3-fases: 200 a 240V (proporcional a la tensión de entrada)					
Corriente nominal de salida (A)		7.1	10.0	15.9	24	32	
Torque de arranque *7		100% a 6Hz					
Frenado	Dinámico, aprox. % torque (parada en tiempos cortos desde 50 / 60 Hz) *8	50%: ≤ 60Hz	20%: ≤ 60Hz				
		Tipo capacitivo, unidad de frenado dinámico con resistor opcional, instalado individualmente					
	Freno por CC	Variable con elección de frecuencia, tiempo y fuerza					
Peso	Versión EU (-NFEF)	kg	1.9	1.9	—	—	—
		lb	4.2	4.2	—	—	—
	Versión US (-NFU)	kg	1.8	1.8	1.9	5.5	5.7
		lb	3.97	3.97	4.2	12.13	12.57

Item		Especificaciones para la Clase 400V				
Inverter L200, 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 (460V) kVA		1.1	1.9	2.9	4.2	
Tensión nominal de entrada *6		3-fases: 380 a 480V ±10%, 50/60 Hz ±5%				
Filtro EMC integrado	Versión EU	Filtro trifásico, Categoría C3 *5				
	Versión USA	—				
Corriente nominal de entrada (A)		2.0	3.3	5.0	7.0	
Tensión nominal de salida *3		3-fases: 380 a 480V (proporcional a la tensión de entrada)				
Corriente nominal de salida (A)		1.5	2.5	3.8	5.5	
Torque de arranque *7		100% a 6Hz				
Frenado	Dinámico, aprox. % torque (parada en tiempos cortos desde 50 / 60 Hz) *8	50%: ≤ 60Hz			20%: ≤ 60Hz	
		Tipo capacitivo, unidad de frenado dinámico con resistor opcional, instalado individualmente				
Frenado por CC		Variable con elección de frecuencia, tiempo y fuerza				
Peso	Versión EU (-HFEF)	kg	1.4	1.8	1.9	1.9
		lb	3.09	3.97	4.19	4.19
	Versión US (-HFU)	kg	1.3	1.7	1.8	1.8
		lb	2.87	3.75	3.97	3.97

Item		Especificaciones para la Clase 400V, continuación				
Inverter L200, modelos 400V	Versión EU	030HFEF	040HFEF	055HFEF	075HFEF	
	Versión USA	—	040HFU	055HFU	075HFU	
Potencia de motor *2	kW	3.0	4.0	5.5	7.5	
	HP	4	5	7.5	10	
Capacidad nominal (460V) kVA		6.2	6.6	10.3	12.7	
Tensión nominal de entrada *6		3-fases: 380 a 480V ±10%, 50/60 Hz ±5%				
Filtro EMC integrado	Versión EU	Filtro trifásico, Categoría C3		—		
	Versión USA	—				
Corriente nominal de entrada (A)		10.0	11.0	16.5	20.0	
Tensión nominal de salida *3		3-fases: 380 a 480V (proporcional a la tensión de entrada)				
Corriente nominal de salida (A)		7.8	8.6	13	16	
Torque de arranque *7		100% a 6Hz				
Frenado	Dinámico, aprox. % torque (parada en tiempos cortos desde 50 / 60 Hz) *8	20%: ≤ 60Hz				
		Tipo capacitivo, unidad de frenado dinámico con resistor opcional, instalado individualmente				
	Frenado por CC	Variable con elección de frecuencia, tiempo y fuerza				
Peso	Versión EU (-HFEF)	kg	1.9	1.9	5.5	5.7
		lb	4.19	4.19	12.13	12.57
	Versión US (-HFU)	kg	—	1.8	5.4	5.6
		lb	—	3.97	11.91	12.35

Especificaciones Generales

La siguiente tabla se aplica a todos los inversers L200.

Item		Especificaciones Generales	
Protección *1		IP20	
Método de control		Control Sinusoidal por Modulación de Ancho de Pulso (PWM)	
Frecuencia portadora		2kHz a 14kHz (valor por defecto: 5kHz)	
Rango de frecuencia de salida *4		0.5 a 400 Hz	
Exactitud en frecuencia		Comando digital: 0.01% de la frecuencia máxima Comando analógico: 0.1% de la frecuencia máxima (25°C ± 10°C)	
Resolución de frecuencia		Digital: 0.1 Hz; Analógico: máx. frecuencia/1000	
Característica Volt./Freq.		V/f opcionalmente variable, control V/f (torque constante, torque reducido)	
Capacidad de sobre carga		150% de la corriente nominal por 1 minuto	
Tiempos de aceleración y desaceleración		0.01 a 3000 segundos, lineal y curva-S acel/desacel, segundo seteo de acel/desacel también posible	
Señal entrada	Set. de frec.	Operador digit.	Teclas Up y Down para el seteo de valores
		Potenciómetro	Seteo analógico
		Señal externa *9	0 a 10 VCC (impedancia 10k Ohms), 4 a 20 mA (impedancia 250 Ohms), Potenciómetro (1k a 2k Ohms, 2W)
	FWD/REV Run	Panel operador	Run/Stop (Marcha en Directa/Reversa por cambio de comando)
		Señal externa	Directa run/stop, Reversa run/stop
	Terminales inteligentes de entrada	FW (comando de directa), RV (comando de reversa), CF1~CF4 (multi-estado de velocidad), JG (comando de impulso "jog"), DB (frenado externo), SET (seteo de 2do motor), 2CH (2-acel./desacel.), FRS (giro libre del motor), EXT (disparo externo), USP (función de arranque), SFT (bloqueo de software), AT (selección de entrada analógica de corriente), RS (reset), TH (entrada para termistor), STA (arranque), STP (parada), F/R (directa/reversa), PID (inhabilitación de PID), PIDC (reset de PID), UP (remoto para subir velocidad), DWN (remoto para bajar velocidad), UDC (remoto para borrado de datos), OPE (control por operador), ADD (habilitación de adición), F-TM (modo forzado de terminales)	
Señal salida	Terminales inteligentes de salida	RUN (estado de la salida), FA1,2 (arribo a frecuencia), OL (señal de aviso de sobre carga), OD (desviación del PID), AL (señal de alarma), Dc (detección de pérdida de señal analógica), FBV (segundo control de la salida PID), NDc (detección de red), LOG (salida lógica)	
	Monitoreo de frecuencia	Salida PWM; selección del monitoreo analógico de la frecuencia de salida, corriente de salida y monitoreo digital de la frecuencia de salida	
Contactos de la Alarma		ON cuando el inverter está fuera de servicio (1 contacto inversor, programable como NA o NC.)	

Item		Especificaciones Generales
Otras funciones		Función AVR, perfiles de curvas de acel/desacel, límites superior e inferior de frecuencia, 16-multi velocidades, ajuste fino de la frecuencia de arranque, cambio de la frecuencia portadora (2 a 14 kHz) *10, salto de frecuencia, cambio de ganancia, operación a impulsos "jogging", ajuste del nivel térmico electrónico, función de re arranque, monitoreo de los estados históricos de salida de servicio, 2da selección de seteo, selección de funcionamiento de ventiladores
Funciones de Protección		Sobre corriente, sobre tensión, baja tensión, sobre carga, extrema alta/baja temperatura, error en CPU, error de memoria, detección de falla a tierra en arranque, error interno de comunicación, nivel térmico electrónico
Ambiente de Operac.	Temperatura	Operación: -10 a 40°C (*10) / Almacén: -25 a 70°C (*11)
	Humedad	20 a 90% (sin condensación)
	Vibración *12	5.9 m/s ² (0.6G), 10 a 55 Hz
	Ubicación	Altitud 1,000 m o menos, interior (libre de gases corrosivos y polvo)
Color de Carcaza		Azul (DIC 14 Versión No. 436)
Opcionales		Operador remoto, unidad de copiado, cables para la unidad, unidad de frenado, resistor de frenado, reactor CA, reactor CC, filtro de ruido, montaje para riel DIN

Rango de las Señales

Los rangos están detallados en "Especificación de las Señales de Control" en pág. 4-6.

Señal / Contacto	Rango
Fuente incorporada	24VCC, 30 mA máximo
Entradas Lógicas Discretas	27VCC máximo
Salidas Lógicas Discretas	50mA máxima corriente en ON, 27 VCC máxima tensión en OFF
Salidas Analógicas	0 a 10VCC, 1 mA
Corriente de entradas analóg.	rango 4 a 19.6 mA, 20 mA nominal
Tensión de entradas analóg.	rango 0 a 9.6 VCC, 10VCC nominal, impedancia de entrada 10 kΩ
+10V referencia analógica	10VCC nominal, 10 mA máximo
Contactos del relé de alarma	250 VCA, 2.5A (carga Res.) máx., 0.2A (carga cos fi=0.4) máx. 100 VCA, 10mA mín. 30 VCC, 3.0A (carga Res.) máx., 0.7A (carga cos fi=0.4) máx. 5 VCC, 100mA mín.

Introducción a Variadores de Frecuencia

El Propósito de Controlar la Velocidad en la Industria

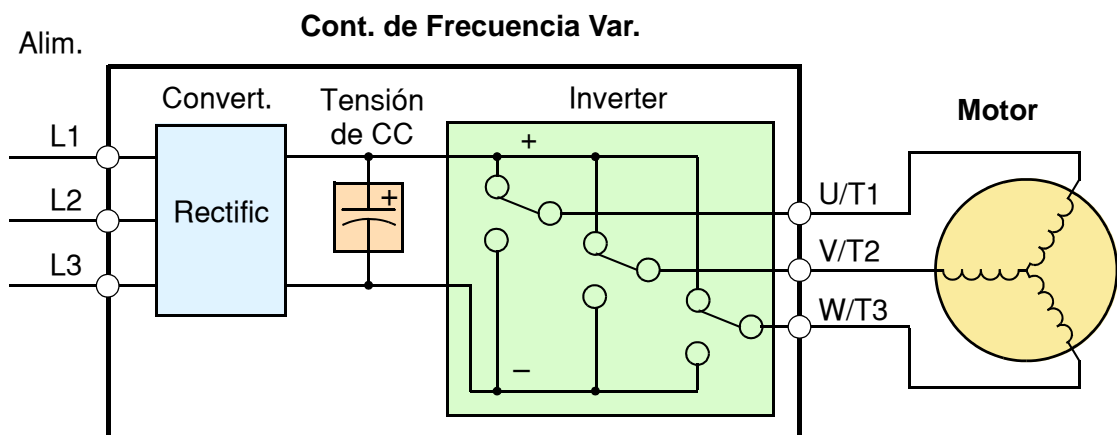
Los inversers Hitachi permiten controlar la velocidad de motores trifásicos a inducción de CA. Ud. conecta la alimentación al inverter y el inverter al motor. Muchas aplicaciones se benefician con la regulación de velocidad, en varios aspectos:

- Ahorro de Energía - HVAC
- Necesidad de coordinar velocidades con procesos adyacentes—textiles e impresión
- Necesidad de controlar la aceleración y desaceleración (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.

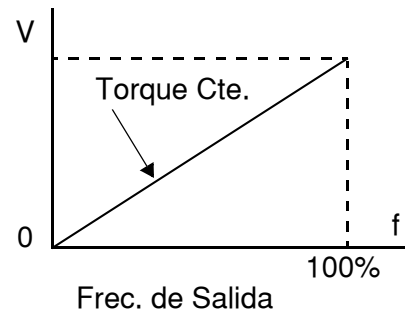


El dibujo simplificado del inverter mostrado presenta tres contactos conmutadores. En los inversers Hitachi, los contactos inversores son IGBTs (transistores bipolares de compuerta aislada “insulated gate bipolar transistors”). Usando un algoritmo de conmutación, el microprocesador maneja la operación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

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

Tensión salida



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 L200 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 los torques 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 *seteo 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 L200 de inversers Hitachi incluye dos subgrupos: la clase 200V y la clase 400V. Los equipos descritos en este manual se pueden usar tanto en USA como en Europa, aunque el nivel de tensión comercial puede variar ligeramente de país a país. Un inverter clase 200V requiere (nominal) entre 200 y 240VCA, y uno de la clase 400V, entre 380 y 480VCA. Algunos inversers de la clase 200V aceptan tanto alimentación monofásica como trifásica entre 200 y 240 VCA, pero todos los inversers clase 400V requieren alimentación trifásica entre 380 y 480 VCA.



IDEA: Si su aplicación sólo dispone de alimentación monofásica para potencias de hasta 3HP, referirse a los inverter L200 clase 200V.

La terminología común acepta por alimentación monofásica a Línea (L) y Neutro (N). Las conexiones trifásicas están designadas como Línea 1 [R/L1], Línea 2 [S/L2] y Línea 3 [T/L3]. En cualquier caso, la alimentación deberá incluir la conexión a tierra. Esta conexión de tierra deberá ser hecha tanto al inverter como al motor (ver “Cableado entre el Inverter y el Motor” en pág. 2-21).

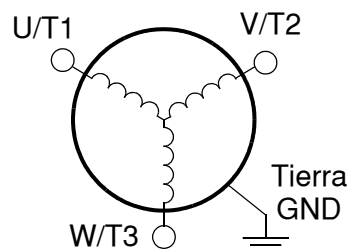
Salida del Inverter al Motor

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

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

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

Motor de CA trifásico



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 de frenado 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 L200 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

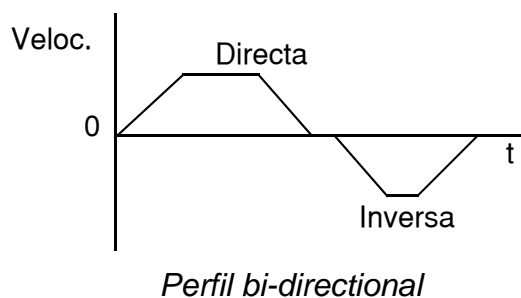
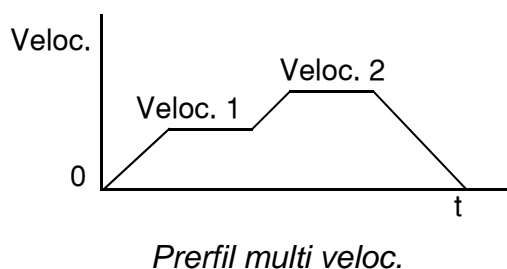
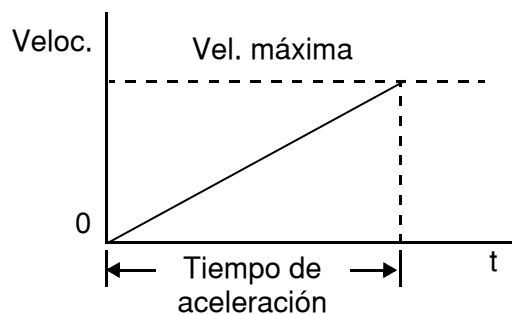
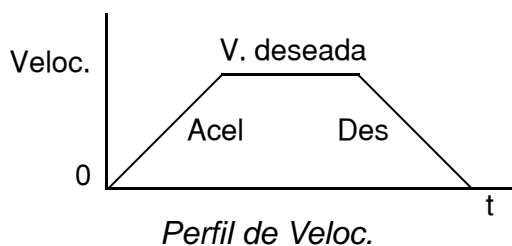
El inverter L200 es capaz de sofisticados controles de velocidad. Una representación gráfica de esta capacidad lo ayudará a entender y configurar los parámetros asociados. Este manual muestra gráficos de perfiles de velocidad usados en la industria (derecha). En el ejemplo, *aceleración* es la rampa hasta alcanzar la velocidad programada, mientras que *desaceleración* es la rampa hasta parar.

La aceleración y desaceleración especifican el tiempo requerido para pasar de cero a velocidad máxima y viceversa. La pendiente resultante (velocidad sobre tiempo) es la aceleración o desaceleración. Un aumento en la frecuencia de salida se ve en la pendiente de aceleración, mientras que una reducción en la de desaceleración. La pendiente de aceleración o desaceleración dependerá del tiempo y de la frecuencia de arranque y finalización. Por ejemplo, si el tiempo de aceleración es de 10 seg, ese será el tiempo que tarde en ir desde 0 Hz a 60 Hz.

El inverter L200 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 L200 puede mover cargas en ambas direcciones. No obstante, no está diseñado para ser usado en aplicaciones como servo motores que emplean señales bipolares para determinar el sentido de giro.

Preguntas Frecuentes

- P.** ¿Cuál es la principal ventaja al usar un inverter para comandar el motor, comparadas con otras soluciones alternativas?
- R.** Un inverter puede variar la velocidad del motor con una muy baja pérdida de eficiencia comparado con un sistema hidráulico o mecánico. El ahorro de energía resultante, usualmente paga el equipo en relativo corto tiempo.
- P.** El término “inverter” es un poco confuso, ya que además usamos “drive” y “amplificador” para describir un dispositivo electrónico que controla al motor. ¿Qué significa “inverter”?
- R.** Los términos *inverter*, *drive*, y *amplificador* son empleados como sinónimos en la industria. Hoy día, los términos *drive*, *variadores de frecuencia*, *variadores de velocidad* e *inverter* son usados generalmente para describir electrónicamente un control de motor basado en un micro procesador. En el pasado, *variador de velocidad* estaba también referido a varios dispositivos mecánicos que variaban la velocidad. *Amplificador* es un término casi exclusivamente usado para describir controladores para servo o motores paso a paso.
- P.** A pesar que el L200 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 L200 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 L200 desarrollará pleno torque con el motor girando a sólo 0.5 Hz (15 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.** Si, el inverter L200 tiene incorporado el protocolo ModBus. Ver el 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. Un inverter clase 200V Europeo (marcado “EU”) tiene diferentes parámetros por defecto que un Clase 200V para USA (marcado “US”). El proceso de inicialización (ver “Retornando a los Seteos por Defecto” en pág. 6–9) puede setear un inverter por defecto para el mercado Europeo o de USA.

- P.** Por qué el motor no tiene conexión de neutro o retorno al inverter?
- R.** El motor teóricamente representa una carga balanceada “Y” si todos los bobinados del estator tienen la misma impedancia. En la conexión “Y” cada uno de los tres bobinados hace alternativamente de retorno en cada semi ciclo.
- 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, disipación de calor, perfil de velocidad, protección, 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 L200 tiene el lazo PID incorporado. El PID generalmente está asociado a procesos químicos, de temperatura o industriales. Cómo podría usar el PID en mi aplicación:?
- R.** Ud. necesitará determinar la variable particular de su aplicación que se ve afectada por la velocidad del motor. Esta será la variable de proceso (PV) para su motor. Un rápido cambio en la velocidad del motor causará un rápido cambio en la variable de proceso. Por medio del uso del lazo PID, el inverter comanda la velocidad del motor para que gire a valores óptimos que mantengan la variable de proceso (PV) en el valor deseado por Ud. El uso del lazo PID exigirá el empleo de sensores y cableados adicionales de acuerdo a su aplicación.



Montaje e Instalación



2

En Este Capítulo....	pág
— Orientación sobre el Inverter	2
— Descripción Básica del Sistema	8
— Instalación Básica, Paso a Paso	9
— Test de Arranque	22
— Uso del Panel Frontal.....	24

Orientación sobre el Inverter

Desembalado e Inspección

Por favor tómese unos momentos para desembalar su nuevo inverter L200 y siga los siguientes pasos:

1. Verifique que no existan daños ocurridos durante el transporte.
2. Verifique que la caja contenga:
 - a. Un inverter L200
 - b. Un Manual de Instrucción
 - c. Una guía de Referencia Rápida del L200
3. Leer la etiqueta de características del Inverter ubicada a uno de sus lados. Asegurarse que coincida con el producto por Ud. solicitado.

Principales Características Físicas

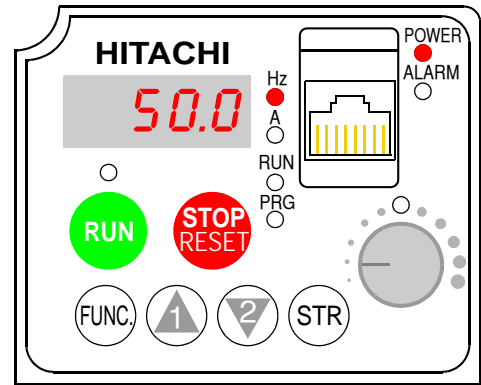
El inverter serie L200 varía su tamaño de acuerdo a la corriente de salida y al tamaño del motor a comandar por cada modelo. Todos tienen el mismo teclado básico y los mismos conectores para facilitar su uso. Consta de un disipador en su parte posterior. Los modelos más grandes incluyen un ventilador(es) 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.

Los dos tornillos para puesta a tierra están ubicados en una placa sobre el disipador en la parte inferior del inverter. No tocar el disipador durante o inmediatamente después de detener la operación, 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 toda la variedad de parámetros. Además existen LEDs que indican la unidad relacionada con el valor presentado, Hertz o Amperes. Otros LEDs indican cuando está alimentado, cuando está en Modo Run/Stop o en Modo Programación/Monitor. Además cuenta con teclas a membrana para en Run y Stop/Reset y un potenciómetro para la determinación de la velocidad del motor. Las teclas FUNC, \triangle , y ∇ permiten navegar por el operador y acceder a los parámetros y valores de las funciones. La tecla Store graba los datos cargados.

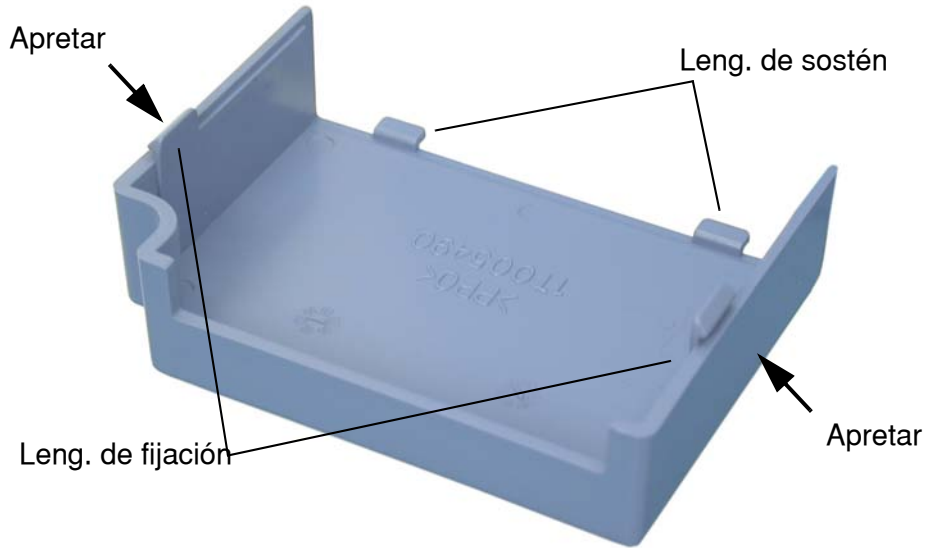


Cubierta Frontal



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

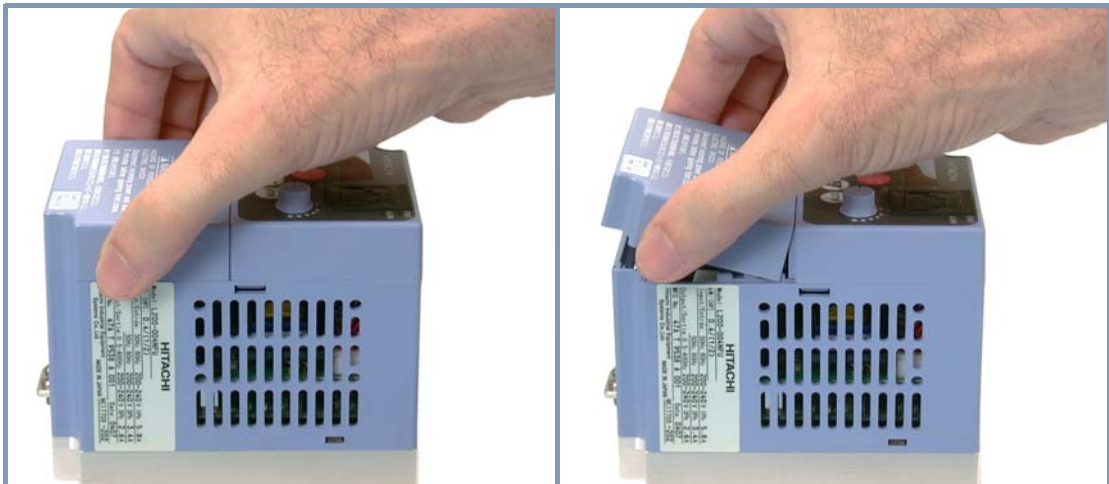
Remoción de la Cubierta Frontal - La cubierta frontal está retenida por dos pares de lengüetas. Ya que estas lengüetas están ocultas, se recomienda familiarizarse con su ubicación *antes* de intentar remover la cubierta. La figura abajo, muestra una cubierta típica en posición invertida donde pueden verse las lengüetas de fijación. Aquí se ven las dos lengüetas que deben presionarse para remover la cubierta y las dos lengüetas que hacen de sostén de la misma.



La figura abajo, muestra el procedimiento para remover la cubierta. Mientras se presiona sobre las lengüetas, mover hacia ambos lados la cubierta a fin de destrabar las mismas. **NO forzar la apertura de la cubierta;** ya que podría romperse.

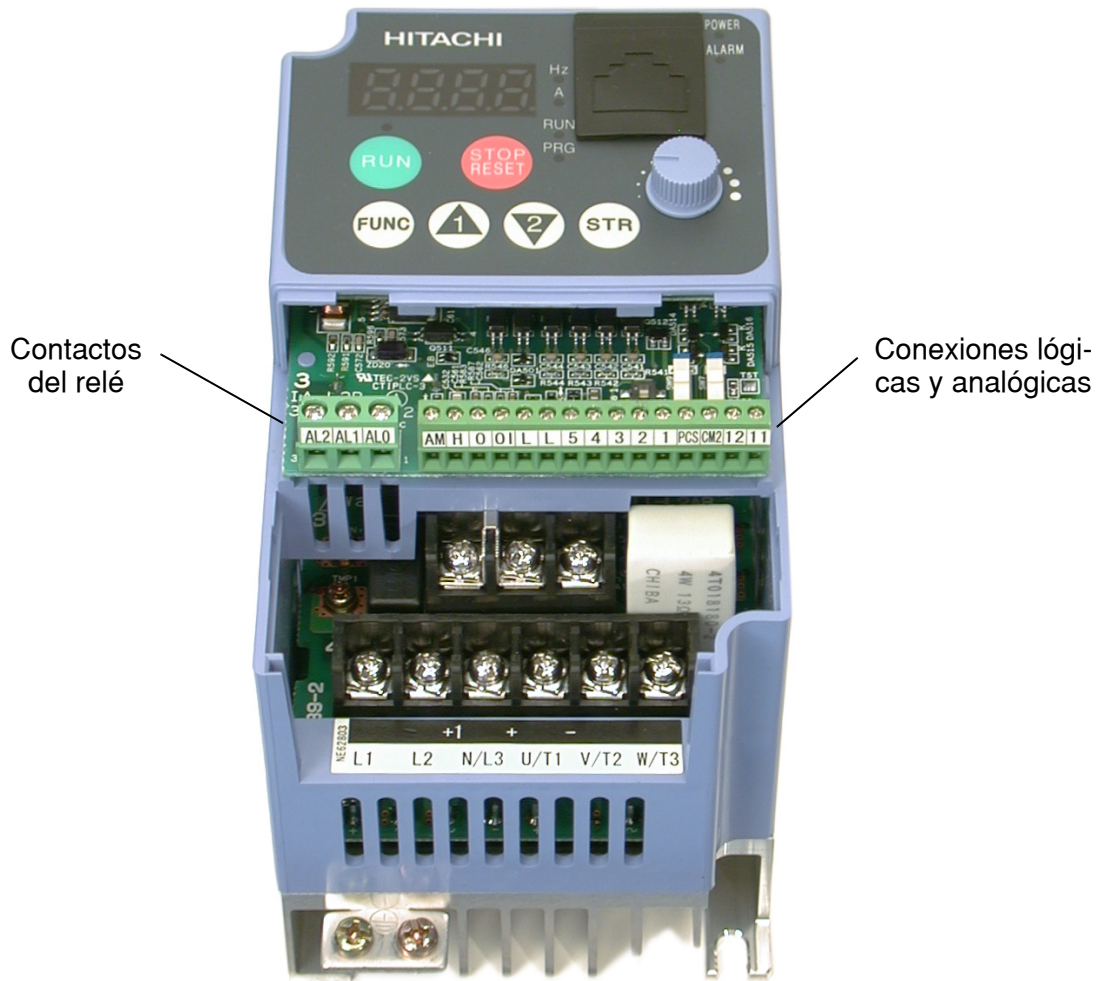
1. Presionar en ambos lados

2. Levantar la cubierta después que ambos lados estén libres



Introducción al Conector Lógico

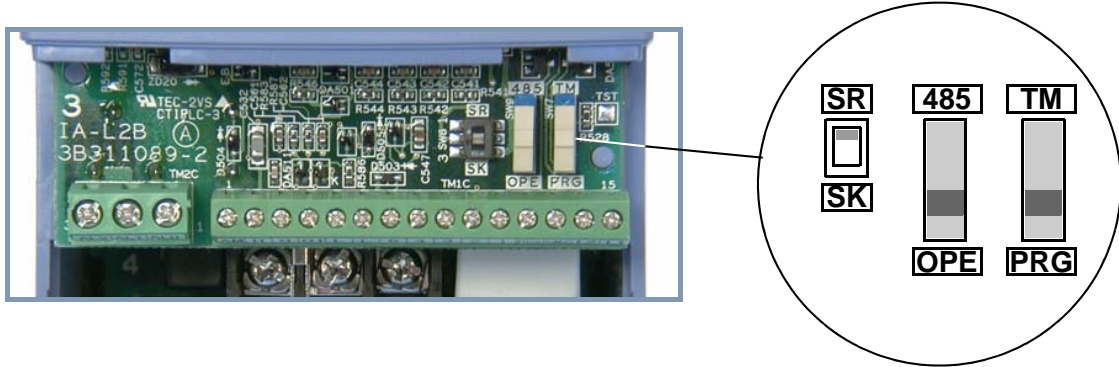
Después de remover la cubierta frontal, tomarse un momento para familiarizarse con el conector, mostrado abajo.



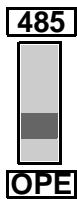
Montaje e
Instalación

Introducción a los Micro Contactos (DIP Switch)

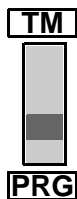
El inverter tiene tres (3) DIP switches internos, ubicados a la derecha de los conectores lógicos, como se ve abajo. Esta sección sólo da una introducción a estos micro contactos y refiere a otros capítulos donde se habla detalladamente de ellos.



El contacto SR/SK (Source/Sink) configura las entradas inteligentes para operar como NPN o PNP. Notar que tanto la instalación como el Test de Arranque en este capítulo, no requieren el uso de los terminales de entrada. La configuración del contacto SR/SK es explicada en detalle en “Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada” en pág 4-9.



El contacto 485/OPE (RS-485/Operador) configura el puerto serie RS485 del inverter. Se puede usar, a elección, el teclado del inverter (OPE-SRmini) o el conector serie vía cable. El teclado incorporado, funcionará independientemente de la posición de contacto 485/OPE. No obstante la comunicación vía otros operadores (como el OPE-SR o el OPE-0EX) requiere que el contacto esté en la posición “OPE”. Para control vía protocolo ModBus se requiere que el contacto esté en la posición “485”. Ver “Conexión del Inverter a ModBus” en pág B-3 para más detalles.



El contacto TM/PRG (Terminal/Programa) actúa sobre las fuentes de control del inverter. El parámetro A001 selecciona la fuente de ajuste de la frecuencia de salida del inverter (velocidad del motor). El parámetro A002 selecciona la fuente del comando de marcha (Run para FW y RV). Estos independientemente seleccionan entre la totalidad de las fuentes como ser terminales, teclado y potenciómetro, registros internos, red ModBus, etc.

Cuando el contacto TM/PRG está en la posición PRG, está vigente la programación de los parámetros A001 y A002. No obstante, cuando el contacto está en la posición TM (terminales), el inverter usa los terminales analógicos de entrada para el ajuste de la velocidad del motor y usa los terminales [FW] y/o [REV] para el comando de marcha (Run). Más información en “Seteo de las Fuentes de Control” en pág 3-11.

Acceso al Cableado de Potencia - Primero, asegúrese que el equipo no está conectado a fuente alguna de tensión. Si ha estado conectado, esperar cinco minutos luego de quitada la alimentación y verificar que el LED indicador se haya apagado antes de proceder. Luego de quitar la cubierta frontal, la parte plástica que cubre el acceso a los terminales podrá ser retirada hacia arriba, como se ve a la derecha.

Notar que en los modelos más grandes, la cobertura de terminales tiene 4 guías para los cables. Esto ayuda a separar los cables de potencia (a la izquierda) de los de señal analógica o digital (a la derecha).

Quite la cubierta de terminales y déjela en un lugar seguro para ponerla una vez terminado el conexionado. Nunca opere el inverter sin esta cubierta o sin la cubierta frontal.

Tanto la alimentación al equipo como los cables al motor se conectan en la fila inferior de terminales. La fila superior de terminales de potencia son para conectar la unidad opcional de frenado dinámico.

Las siguientes secciones de este capítulo, describirán el sistema y lo guiarán paso a paso en el proceso de instalación. Luego de la sección de cableado, este capítulo le mostrará el uso del panel frontal para acceder a las funciones y editar parámetros.

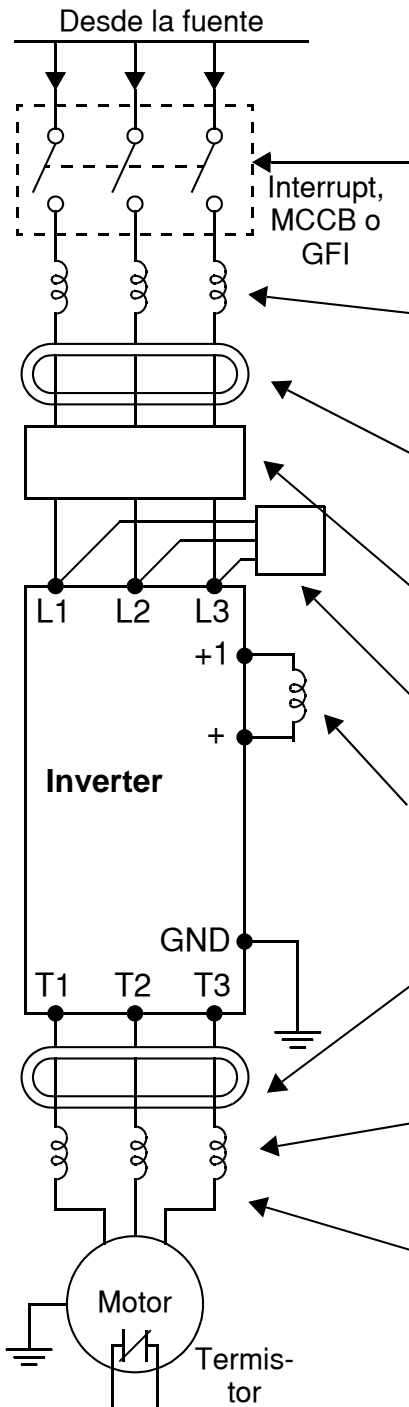


Terminales al motor y de alimentación

Descripción Básica del Sistema

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

Montaje e
Instalación



Nombre	Función
Interruptor / de desconexión	Interruptor de caja moldeada, (MCCB), interruptor diferencial (GFI) o fusibles. NOTA: El instalador debe referirse a las normas NEC y regulaciones locales.
Entrada: Reactor CA	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 aplicac. s/CE, ver Apéndice D)	Reduce el ruido enviado a la fuente de alimentación por los cables entre ella y el inverter. Se conecta a la entrada del inverter.
Filtro de ruido de radio frecuencia (se usa en aplicaciones no CE)	Este filtro capacitivo, reduce el ruido irradiado desde los cables de alimentación al inverter.
Choque 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).
Salida Reactor CA	Este reactor reduce las vibraciones en el motor causadas por la forma de onda generada por el inverter acercándola a la calidad de la forma de onda comercial. También es utilizado para reducir el contenido armónico, cuando la distancia entre el inverter y el motor es superior a 10m.
Filtro LCR	Filtro de onda senoidal a la salida.



NOTA: Notar que algunos componentes son requeridos por las regulaciones locales (ver Capítulo 5 y Apéndice D).



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

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

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

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.	2-10
2	Controlar que el lugar de montaje tenga adecuada ventilación.	2-11
3	Cubrir las entradas de ventilación del inverter para prevenir el ingreso de restos del montaje.	2-11
4	Controlar las dimensiones del inverter y sus agujeros de fijación.	2-12
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.	2-16
6	Conectar los cables de alimentación al inverter.	2-18
7	Conectar los cables de alimentación al motor.	2-21
8	Descubrir la ventilación del inverter, tapadas en el paso 3.	2-22
9	Llevar a cabo el Test de Arranque. (Estos pasos incluyen varios sub-pasos.)	2-22
10	Observar y controlar la instalación.	2-33



NOTA: Si la instalación es en algún país de Europa, estudiar la guía dada al respecto en el Apéndice D.

Elección del Lugar de Montaje

1

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



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



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



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



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



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



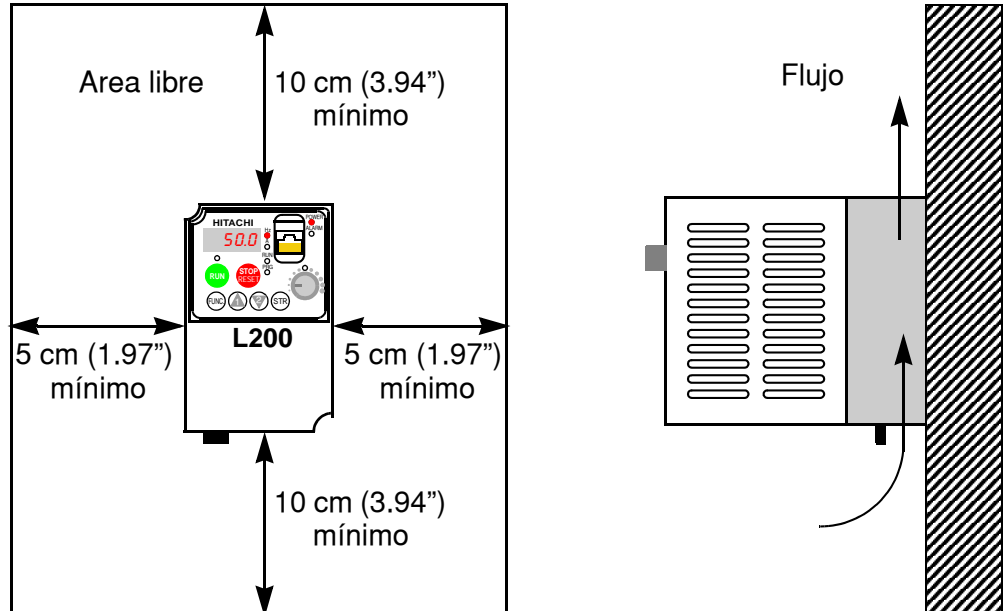
PRECAUCION: Asegurarse de no instalar u operar un inverter dañado o que le falten partes. De otra forma, pueden causarse lesiones al personal.



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

Asegurar Adecuada Ventilación

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



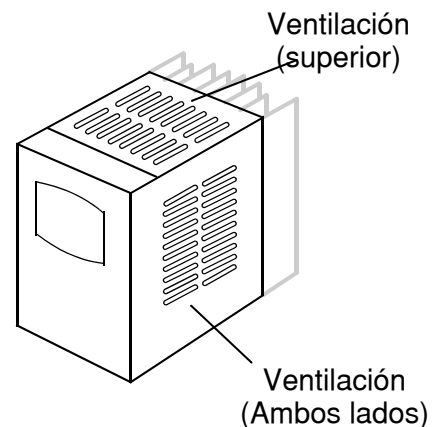
PRECAUCION: Asegurarse de mantener limpia el área alrededor del inverter y proporcionar adecuada ventilación. De otra forma, el inverter puede sobre calentarse y dañarse o provocar fuego.

Evitar el Ingreso de Restos al Inverter

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

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

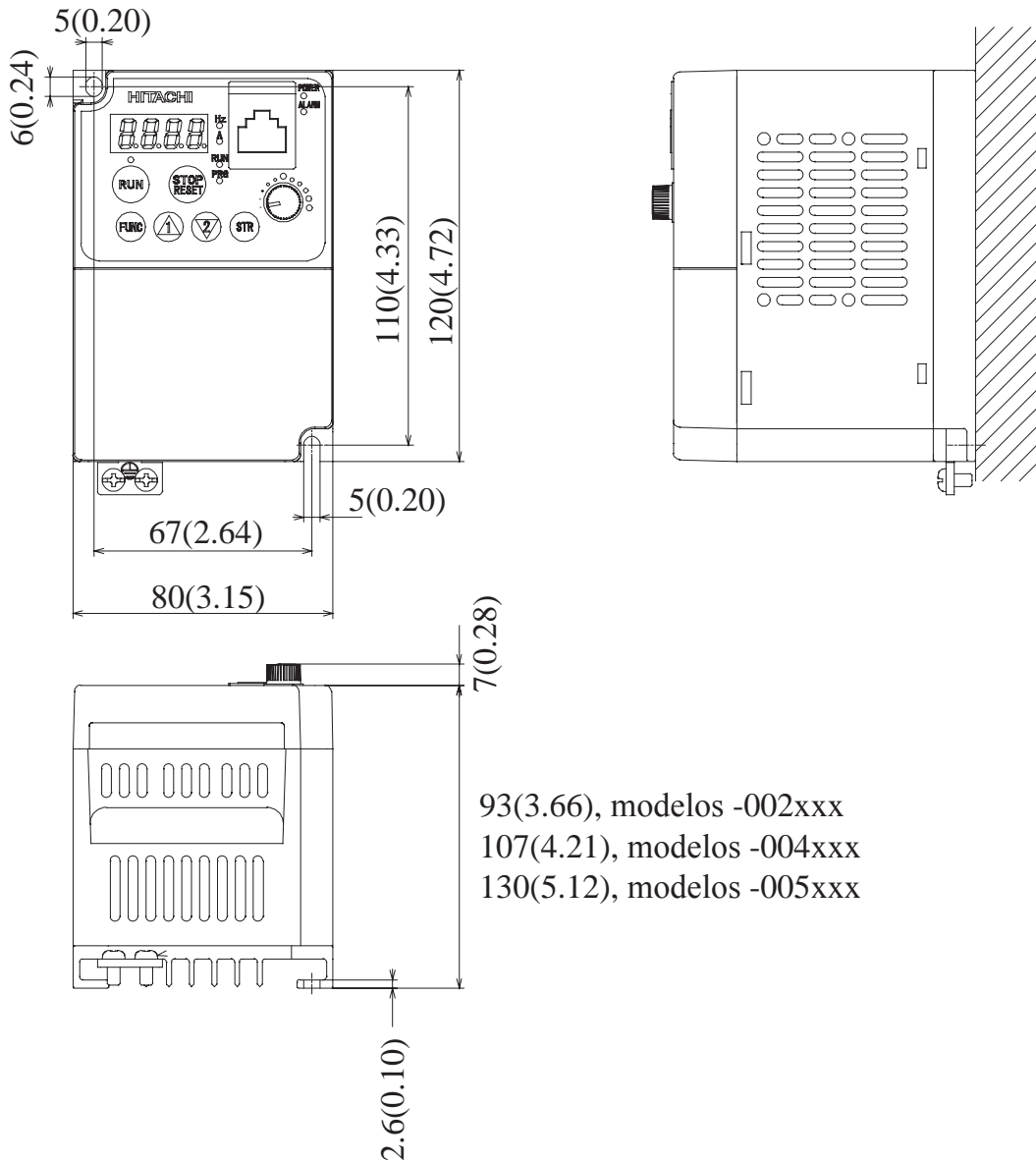
1. La temperatura ambiente deberá estar dentro del rango de -10 a 40°C .
2. Mantener cualquier otro equipo generador de calor lo más lejos posible del inverter.
3. Cuando se instala un inverter dentro de un gabinete, mantener las distancias alrededor del equipo y verificar que la temperatura ambiente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



Dimensiones del Inverter

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

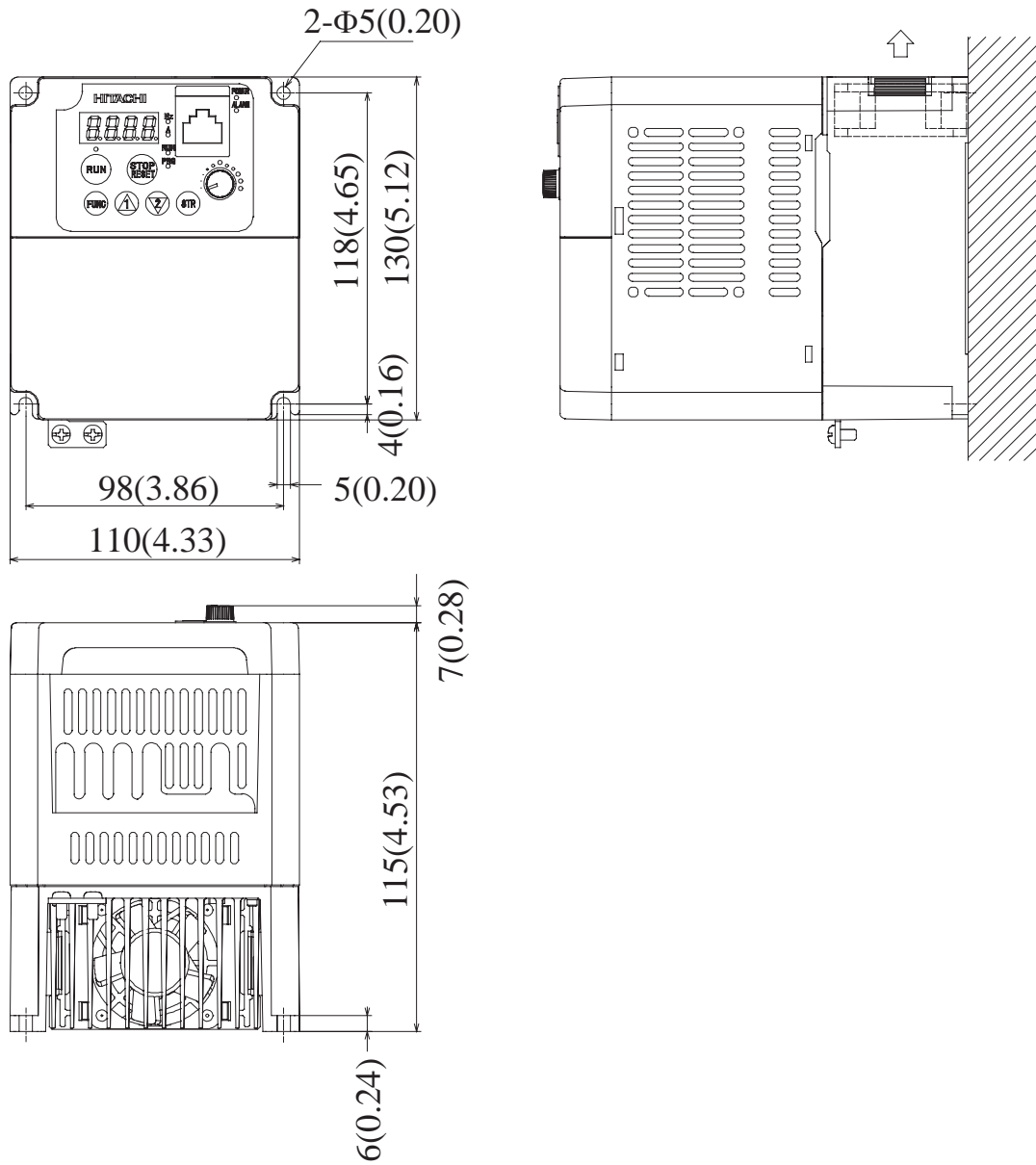
L200-002NFEF, -002NFU, -004NFEF, -004NFU, -005NFEF



NOTA: Algunos inverters 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.

Dibujos dimensionales, continuación...

L200-007NFEF, -007NFU, -011NFEF, -015NFEF, -015NFU, -022NFEF, -022NFU, -037LFU, -015HFEF, -015HFU, 022HFEF, 022HFU, 030HFEF, -040HFEF, -040HFU

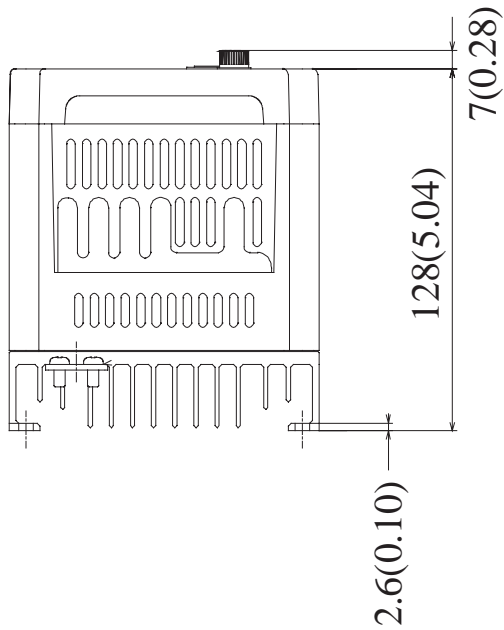
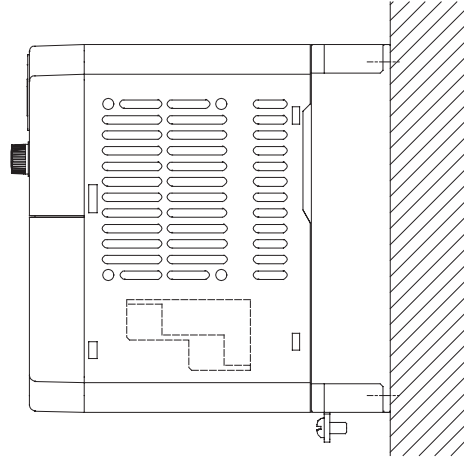
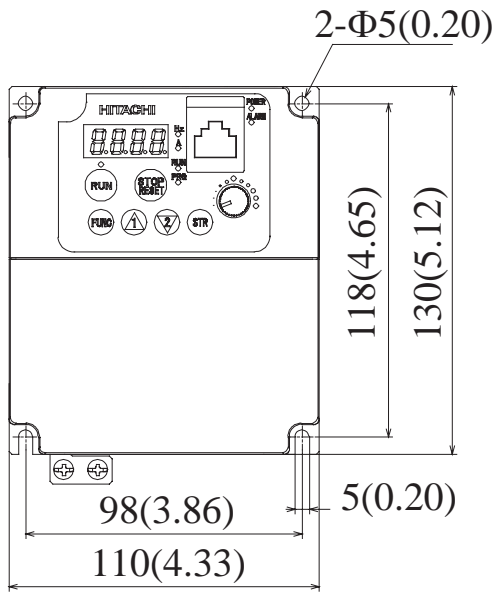


Montaje e
Instalación

Dibujos dimensionales, continuación...

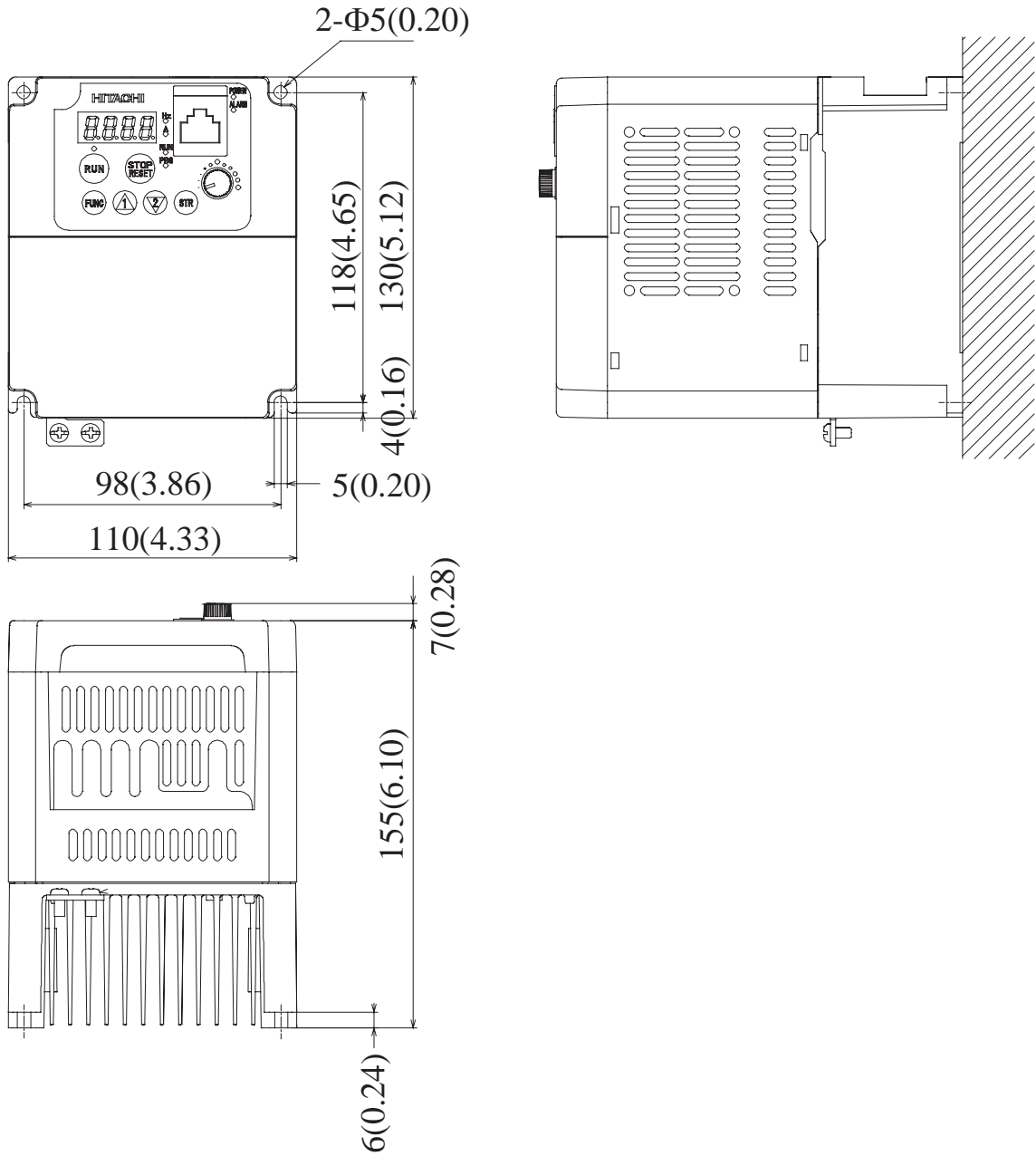
L200-004HFEF, -004HFU

Montaje e
Instalación



Dibujos dimensionales, continuación...

L200-007HFEF, -007HFU



Montaje e
Instalación

Preparación para el Cableado

5

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



ADVERTENCIA: “Equipo del Tipo Abierto.”



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



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



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



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



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



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

Determinación de Cables y 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 2-8. La columna “Señales” se aplica a cualquier cable conectado a los 8 conectores verdes ubicados dentro del panel de control, visibles al abrir la puerta.

Pot. del Motor (kW/HP)		Modelo de Inverter	Cables		Equipamiento Aplicable
kW	HP		Línea	Señales	Fusibles (rango UL, clase J, 600V)
0.2	1/4	L200-002NFEF/NFU	AWG16 / 1.3 mm ²	18 to 28 AWG / 0.14 to 0.75 mm ² enmallado (ver Nota 4)	10A
0.4	1/2	L200-004NFEF/NFU			
0.55	3/4	L200-005NFEF			
0.75	1	L200-007NFEF/NFU	AWG14 / 2.1 mm ²		15A
1.1	1 1/2	L200-011NFEF			
1.5	2	L200-015NFEF/NFU	AWG12 / 3.3 mm ²		20A (monof.) 15A (trif.)
2.2	3	L200-022NFEF/NFU	AWG10 / 5.3 mm ²		30A (monof.) 20A (trif.)
3.7	5	L200-037LFU	AWG12 / 3.3 mm ²		30A
5.5	7 1/2	L200-055LFU	AWG10 / 5.3 mm ²		40A
7.5	10	L200-075LFU	AWG8 / 8.4 mm ²		50A
0.4	1/2	L200-004HFEF/HFU	AWG16 / 1.3 mm ²		3A
0.75	1	L200-007HFEF/HFU			6A
1.5	2	L200-015HFEF/HFU			10A
2.2	3	L200-022HFEF/HFU			AWG14 / 2.1 mm ²
3.0	4	L200-030HFEF	20A		
4.0	5	L200-040HFEF/HFU			
5.5	7 1/2	L200-055HFEF/HFU	AWG12 / 3.3 mm ²	25A	
7.5	10	L200-075HFEF/HFU			

- 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).

Montaje e
Instalación

Dimensión de Terminales y Torques de Apriete

Se listan abajo las dimensiones de los tornillos empleados en los L200. Esta información es adecuada para determinar los conectores a emplear.



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

Conector	Número de tornillos usados	Modelos 002NF, 004NF, 005NF		Modelos 007NF-022NF, 037LF, 004HF - 040HF		Modelos 055LF, 075LF, 055HF, 075HF	
		Diámetro tornillo	Ancho (mm)	Diámetro tornillo	Ancho (mm)	Diámetro tornillo	Ancho (mm)
Term. Potencia	12	M3.5	7.1	M4	9	M5	13
Señal de Control	16	M2	—	M2	—	M2	—
Señal de Alarma	3	M3	—	M3	—	M3	—
Term. Tierra	2	M4	—	M4	—	M5	—

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

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

Conexión del Inverter a la Alimentación

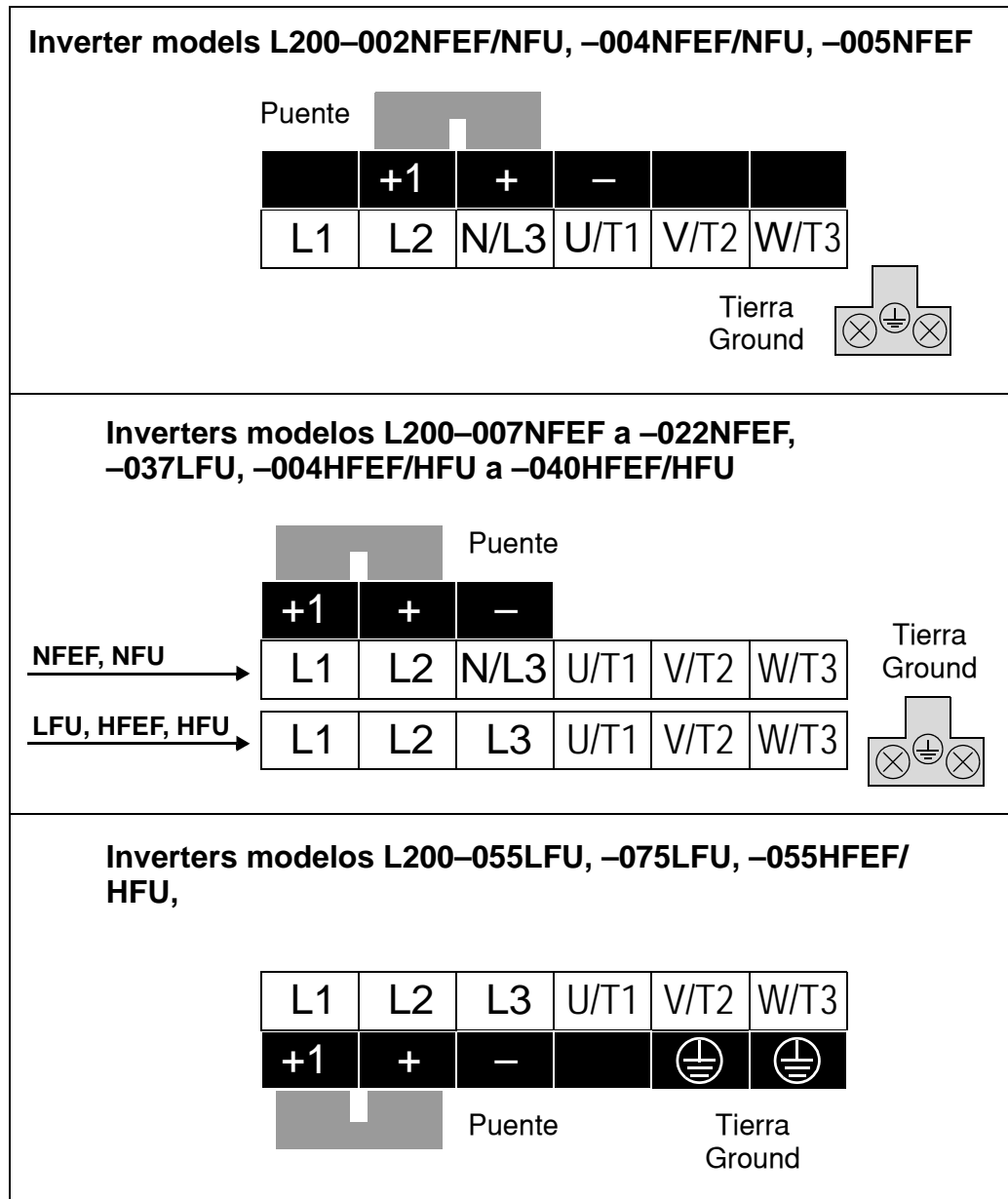
6

Paso 6: En este paso, Ud. conectará los cables a la entrada del inverter. Primero, Ud. 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, Ud. 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 de la derecha, se muestra un L200 de alimentación trifásica. Notar que son empleados conectores cerrados para asegurar la conexión.



Montaje e
Instalación

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



Montaje e
Instalación



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



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

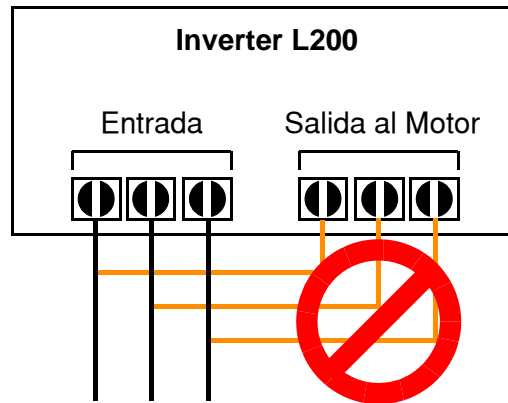
- Monofásica 200 a 240 V 50/60 Hz (hasta 2.2kW) para los modelos NFEF/NFU
- Trifásica 200 a 240V 50/60Hz (para más de 2.2kW) para los modelos LFU
- Trifásica 380 a 480 V 50/60Hz para los modelos HFEF



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 filtros CE (filtros RFI) y cables apantallados al motor tienen altas corrientes de derivación a tierra (GND), especialmente en el momento en que los transistores de potencia conmutan a ON. Esto puede causar disparos en los interruptores debido a la suma de pequeñas corrientes continuas del lado del rectificador. Por favor tener en cuenta lo siguiente:

- Usar sólo interruptores que no disparen ante las condiciones mencionadas, que admitan elevadas corrientes de derivación.
- Otros componentes deberán ser protegidos en forma separada con otros interruptores diferenciales
- Los interruptores diferenciales conectados a la entrada del inverter no proporcionan una absoluta protección contra descargas eléctricas.



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



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

Cableado entre el Inverter y el Motor

7

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

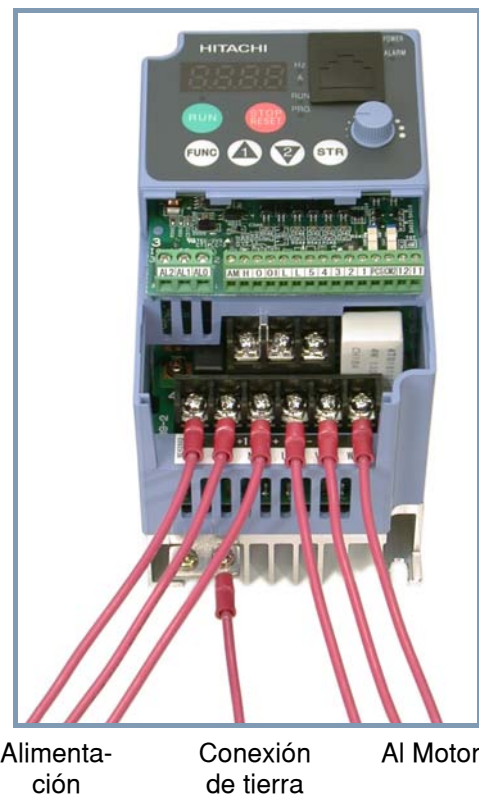
- Usar un grado de aislación de 1600 V para mayor vida del motor.
- Para motores comunes, usar un reactor de CA a la salida si la distancia entre el inverter y el motor es superior a los 10 m.

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

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

- Verificar la integridad mecánica de cada conector y terminal de conexión.
- Reubicar la cubierta de protección de conexiones.
- Reubicar la cubierta frontal en su lugar. Primero alinear las dos lengüetas, luego presionar la cubierta hasta que se localice en el inverter.

L200-004NFU Ejemplo de Cableado



Alimentación

Conexión de tierra

Al Motor

Cableado de la Lógica de Control

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

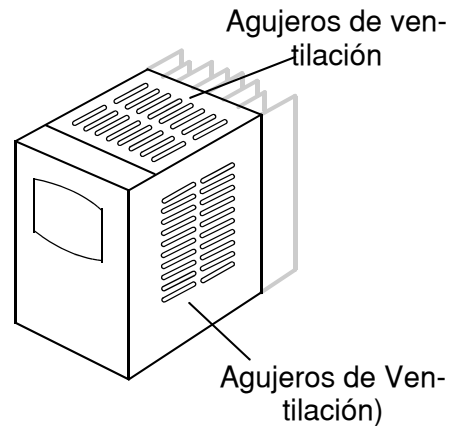
Destapar las Ventilaciones del Inverter

8

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



ADVERTENCIA: Asegurarse que la alimentación al inverter está cortada. Si el equipo ha sido alimentado, esperar al menos cinco minutos luego de cortar la alimentación antes de continuar.



Test de Arranque

9

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

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

Objetivos del Test de Arranque

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

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

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

Pre-test Precauciones Operacionales

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

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



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



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



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



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

- Está colocado el puente entre [+1] y [+] ? NO alimentar u operar el inverter sin este puente.
- Es correcto el sentido de giro del motor?
- El inverter ha salido de servicio durante la aceleración o desaceleración?
- Las lecturas de la frecuencia y las rpm del motor fueron las esperadas?
- Hubo vibraciones anormales en el motor?

Energizando el Inverter

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

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

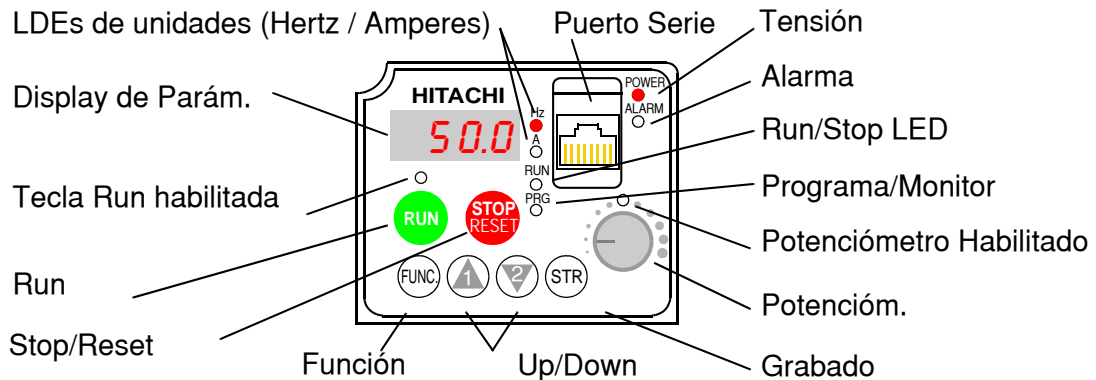
Si el motor arrancara inesperadamente u ocurriera algún otro problema, presionar la tecla *STOP*. Sólo ante una emergencia quitar la alimentación al inverter.



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

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.

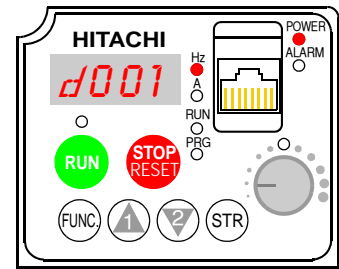


Teclas y Leyendas Indicadoras

- **LED de Run/Stop** - ON cuando la salida del inverter está en ON y el motor está desarrollando torque (Modo Run) y OFF cuando el inverter está parado (Modo Stop).
- **LED Programa/Monitor** - Este LED está en ON cuando el inverter está listo para editar parámetros (Modo Programa). Está en OFF cuando el display está monitoreando parámetros (Modo Monitor).
- **LED de tecla Run habilitada** - está en ON cuando el inverter está listo para responder a la tecla Run, está en OFF cuando la tecla está inhabilitada.
- **Tecla Run** - Presionar esta tecla para arrancar el motor (El LED de tecla Run habilitada debe estar previamente encendido). El parámetro F004, Elección del Sentido de Giro, determina como girará el motor al pulsar esta tecla (Run FWD o Run REV).
- **Tecla Stop/Reset** - Presionar esta tecla para detener el inverter cuando está operando (desacelera según su programación). Esta tecla también repone la alarma.
- **Potenciómetro** - Selecciona la velocidad del motor cuando se encuentra habilitado.
- **LED de potenciómetro habilitado** - ON cuando el potenciómetro está habilitado.
- **Display** - De 4-dígitos, 7-segmentos, presenta los códigos de los parámetros.
- **Display de unidades, Hertz/Amperes** - Uno de estos LEDs estará en ON indicando la unidad asociada al parámetro mostrado.
- **LED de Power** - Esta en ON cuando el equipo está alimentado.
- **LED de Alarma** - está en ON cuando el inverter está fuera de servicio (contacto del relé de alarma cerrado).
- **Tecla Función** - Esta tecla permite navegar por el listado de parámetros y funciones para la carga de valores y su monitoreo.
- **Teclas Up/Down** (\triangle , ∇) - Se usan para moverse alternativamente hacia arriba o abajo en el listado de parámetros y funciones aumentando o reduciendo sus valores.
- **Tecla Store** (STR) - Permite grabar los valores de los parámetros editados en la memoria EEPROM (Modo Programa).

Teclas, Modos y Parámetros

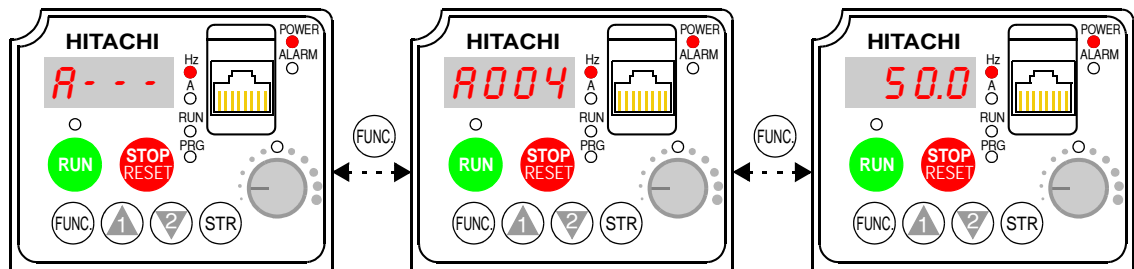
El propósito del teclado es proporcionar el camino para cambiar modos y parámetros. El término *función* se aplica a ambos modos: monitoreo y parámetros. Son todos accesibles a través de los *códigos de función*, primariamente de 4 caracteres. Estas funciones están separadas en grupos identificados por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



Función Grupo	Tipo (Categoría) de Función	Modo de Acceso	LED PRG 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”	Funciones de las ctes. del motor	Programa	●
“E”	Códigos de Error	—	—

Montaje e
Instalación

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 de mostrar el valor de “A004”, usar las teclas Up/Down (o) para la edición.

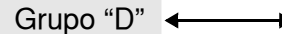
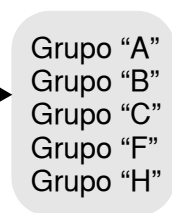
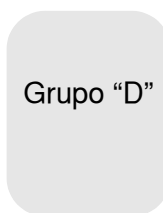


NOTA: El display de 7-segmentos muestra las letras “b” y “d”, significando lo mismo que las letras “B” y “D” usadas en el manual (por uniformidad con “A a F”).

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

MONITOR

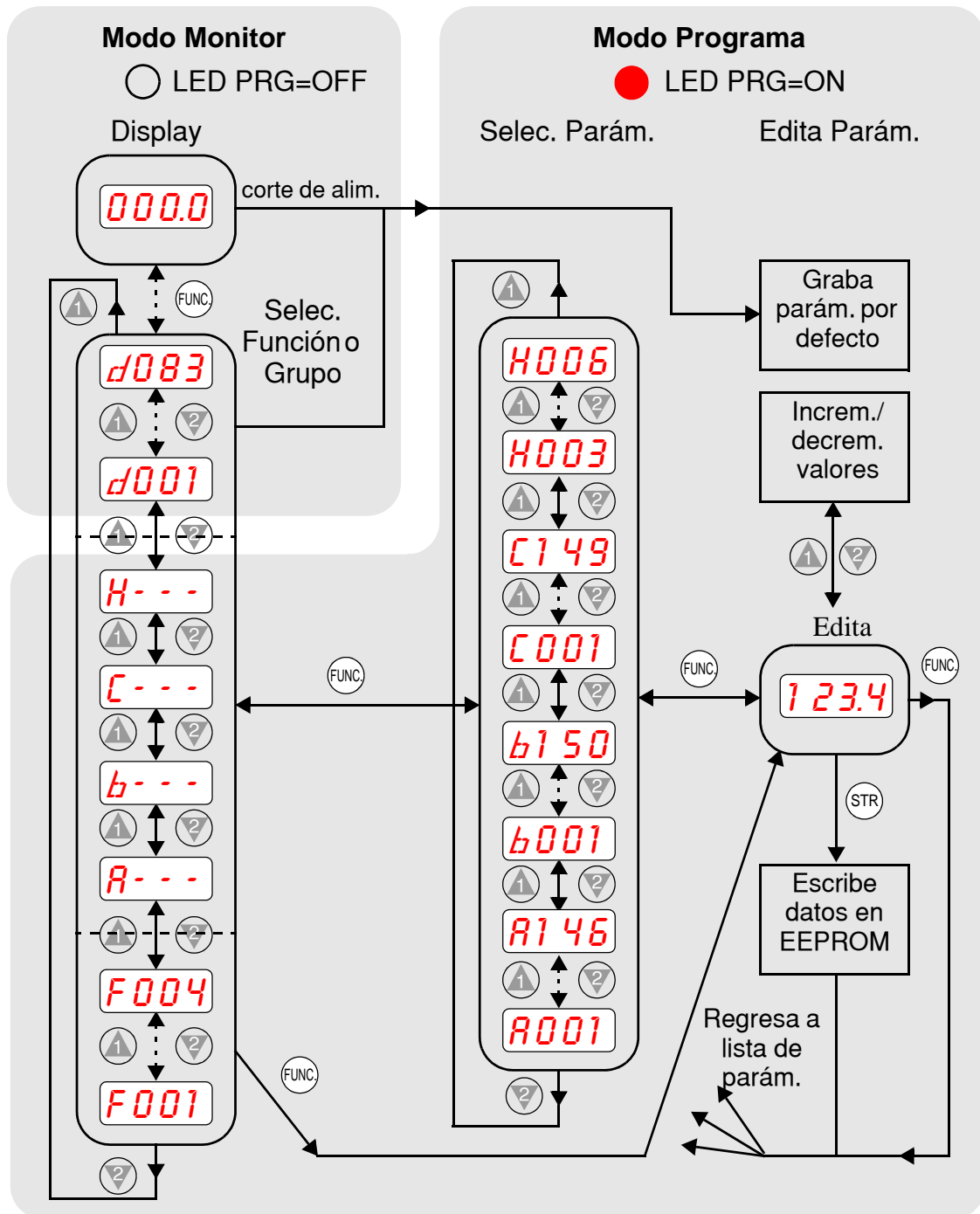
PROG.



Mapa de Navegación del Teclado

La serie L200 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



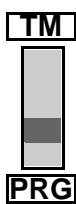
El mapa de navegación muestra la relación de todos los recursos del inverter en una sola vista. En general, usa la tecla FUNC para moverse de izquierda a derecha y las teclas ▲ ▼ (flechas) para moverse de arriba a abajo.

Selección de Funciones y Edición de Parámetros

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

1. Confirmar que el micro contacto TM/PRG está en posición.
2. Seleccionar el potenciómetro como comando de velocidad en (A001)
3. Seleccionar la tecla RUN como comando de arranque en (A002)
4. Ajustar la frecuencia máxima de salida del motor en (A003)
5. Ajustar la protección térmica del motor en base a su corriente en (B012)
6. Ajustar la Regulación Automática de Tensión para el motor en (A082)
7. Ajustar el número de polos del motor en (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 seteados son incorrectos, referirse a “Retornando a los Seteos por Defecto” en pág 6-9.



Micro Contacto TM/PRG - Este contacto debe estar en la posición “PRG” (seteo por defecto) a fin de poder trabajar con A001 y A002. De otra forma, el teclado será incapaz de aceptar el comando Run o setear la velocidad del motor por potenciómetro. Si el contacto fué cambiado, ver “Introducción a los Micro Contactos (DIP Switch)” en pág 2-6.

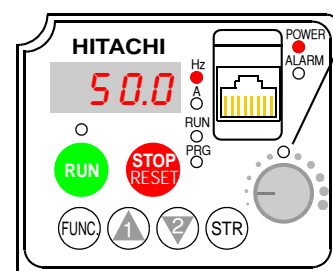
Edición de Parámetros - Esta secuencia comienza con la alimentación del inverter; luego muestra como navegar por el grupo de parámetros “A” y el subsecuente seteo. También puede referirse a “Mapa de Navegación del Teclado” en pág 2-26 para orientarse respecto de los pasos a seguir.

Acción	Display	Func./Parámetros
Alimentar el inverter.		Se presenta la frecuencia de salida (0Hz en Modo Parada).
Presionar la tecla .		Selecciona el grupo “D”
Presionar la tecla 4 veces.		Selecciona el grupo “A”

Selección del potenc. para comando de velocidad -

La frecuencia de salida del inverter se puede setear 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 potenc. habilitado no está encendido. Este, debe ser seleccionado como fuente de comando. Ud debe hacer este paso. Notar que el seteo por defecto dependerá de cada país.

LED de potenc. habilitado

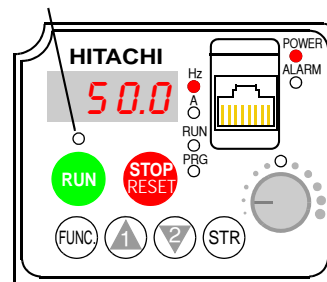


Si el LED de potenciómetro habilitado está en OFF, siga los siguientes pasos:

Acción	Display	Func./Parámetro
(Punto de arranque)	A---	Grupo "A" seleccionado
Presionar la tecla (FUNC).	A001	Seteo de la fuente de comando de frecuencia
Presionar la tecla (FUNC) otra vez.	01	00 = Potenciómetro del teclado 01 = Terminales de Control 02 = Seteo a través de F001 03 = Red ModBus 10 = Cálculo de func. de salida
Presionar la tecla (2).	00	00 = potenciómetro, seleccionado
Presionar la tecla (STR).	A001	Graba el parámetro y regresa al grupo "A"

Selección del teclado para el comando de RUN - El comando de RUN hace que el inverter acelere hasta la velocidad seleccionada. El comando de Run puede hacerse desde varias fuentes incluyendo los terminales de control, la tecla Run o la red ModBus. En la figura de la derecha, notar que el LED de tecla RUN habilitada no está encendido encima de ella. Esta debe ser elegida como fuente de comando. Ud. debe hacer este paso. Notar que el seteo por defecto depende de cada país.

Led tecla Run habilit.



Si el LED de tecla Run habilitada esta apagado, seguir los pasos dados abajo (la tabla resume la acción a partir del final de la tabla previa).

Acción	Display	Func./Parámetro
(Punto de arranque)	A001	Seteo de la fuente de comando de frecuencia
Presionar la tecla (▲) una vez.	A002	Seteo de la fuente de Run
Presionar la tecla (FUNC).	01	01 = terminales de control 02 = Tecla Run del panel 03 = Red ModBus
Presionar la tecla (▲).	02	02 = teclado (seleccionado)
Presionar la tecla (STR).	A002	Graba el parámetro y regresa al grupo "A"



NOTA: Luego de completar los pasos dados arriba, el LED de tecla Run habilitada estará en ON. Esto no significa que el motor arranque, significa que la tecla está habilitada. NO presionar la tecla RUN hasta completar el seteo de parámetros.

Seteo 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 setear valores mayores a 50/60 Hz a menos que el fabricante del motor lo apruebe.

Acción	Display	Func./Parámetro
(Punto de arranque)		Elección de la fuente de Run
Presionar la tecla una vez.		Elección de la frecuencia base
Presionar la tecla .	 o 	Valores por defecto. USA = 60 Hz, Europa = 50 Hz.
Presionar la tecla o la tecla según sea necesario.		Ajustar de acuerdo a la especificación de su motor (su display puede ser diferente)
Presionar la tecla .		Graba el parámetro y regresa al grupo "A"



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

Ajuste de la tensión de 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 Ud. necesita pasar varios parámetros seguidos mantenga presionada la tecla o la tecla para pasar rápidamente por la lista.

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

Acción	Display	Func./Parámetro
(Punto de arranque)		Seteo de la frecuencia base
Presionar la tecla sostener hasta->		Selección de la tensión de AVR
Presionar la tecla .	 o 	Valores por defecto de AVR: Clase 200V =230VCA Clase 400V =400VCA (-xxxFEF) Clase 400V =460VCA (-xxxFU)
Presionar la tecla o según se necesite.		Setear el valor acorde a su motor (su display puede ser diferente)
Presionar la tecla .		Graba el parámetro y regresa al grupo "A"

Seteo 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 seteado 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 su etiqueta de características. Luego seguir los pasos dados abajo para configurar el inverter.

Acción	Display	Func./Parámetro
(Punto de arranque)		Seteo de la frecuencia base
Presionar la tecla .		Grupo "A" seleccionado
Presionar la tecla .		Grupo "B" seleccionado
Presionar la tecla .		Primer parámetro del grupo "B"
Presionar la tecla sostener hasta->		Seteo del nivel térmico electrónico
Presionar la tecla .		El valor por defecto será el 100% de la corriente nominal del inverter
Presionar la tecla o la tecla según se necesite.		Setear la corriente nominal del motor (su display puede ser diferente)
Presionar la tecla .		Graba el parámetro y regresa al grupo "B"

Seteo del Número de Polos - La distribución de los bobinados internos del motor determina el número de polos. En la etiqueta del motor generalmente se especifica el número de polos. Para una adecuada operación, verificar que el parámetro seteado coincida con los polos de su motor. Muchos motores industriales son de 4 polos, correspondiendo al seteo por defecto en el inverter (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	Func./Parámetro
(Punto de arranque)		Seteo del nivel térmico electrónico
Presionar la tecla .		Grupo "B" seleccionado
Presionar la tecla dos veces.		Grupo "H" seleccionado
Presionar la tecla .		Primer parámetro "H"
Presionar la tecla una vez.		Polos del Motor
Presionar la tecla .		2 = 2 polos 4 = 4 polos (defecto) 6 = 6 polos 8 = 8 polos
Presionar la tecla o la tecla según sea necesario.		Setear el número de polos de su motor (su display puede ser diferente)
Presionar la tecla .		Graba el parámetro y regresa al grupo "H"

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



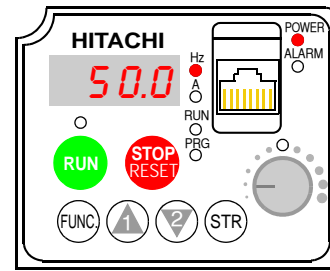
IDEA: Si se ha perdido en la ejecución de estos pasos, primero observe el estado del LED PRG. Luego estudie el "Mapa de Navegación del Teclado" en pág 2-26 para determinar el estado actual del display. Mientras que no se presione la tecla STR, los cambios no serán grabados. Notar que si el equipo se apaga, al volverlo a alimentar aparecerá en el display en el Modo Monitor, mostrando el valor D001 (frecuencia de salida).

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


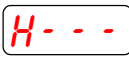




Monitoreo de Parámetros con el Display

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 en el listado “D”, ubicadas arriba a la izquierda del “Mapa de Navegación del Teclado” en pág 2-26.



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	Func./Parámetro
Presionar la tecla  .		Grupo “H” seleccionado
Presionar la tecla  .		Frecuencia de salida seleccionada
Presionar la tecla  .		Display 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.

Arrancando el Motor

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

1. Verificar que el LED de Power esté en ON. Si no, controlar las conexiones.
2. Verificar que el LED del potenciómetro esté en ON. Si no, controlar el seteo de A001.
3. Verificar que el LED de tecla Run esté en ON. Si no, controlar el seteo de A002.
4. Verificar que el LED PRG esté en OFF. Si no, revisar las instrucciones dadas antes.
5. Asegurarse que la carga está desacoplada del motor.
6. Girar el potenciómetro al mínimo (todo en sentido contrario a las agujas del reloj).
7. Ahora, presione la tecla RUN. El LED de RUN se encenderá.
8. Lentamente girar el potenciómetro en sentido horario. El motor debería arrancar.
9. Presionar la tecla STOP para detener el giro del 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 display presenta un código de error (su formato es “**EXX**”), ver “Monitoreo de Eventos, Historia, & Condiciones” en pág 6-6 para su interpretación.

Aceleración y Desaceleración - El inverter L200 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 L200, permitirá que el motor gire a muy bajas velocidades con alto torque de control, pero éste no se desarrollará a cero Hz. Para esta aplicación se deberá usar un servo motor. Esto significa que Ud. debe usar un freno mecánico para lograr esta característica.

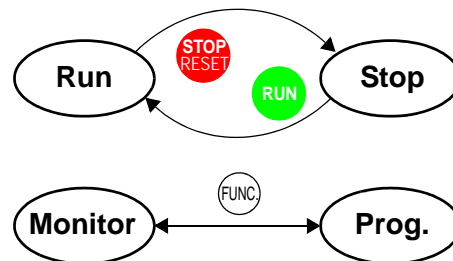
Interpretando el display - Primero, referirse al display de la frecuencia de salida. La frecuencia máxima seteada (parámetro A004) por defecto es 50 Hz o 60 Hz (Europa y USA respectivamente).

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

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

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. Se puede programar el display del inverter para ver unidades más relacionadas con la carga a través del uso de una cte. de conversión. Ver pág. 3-39).

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

Configurando Parámetros



3

En Este Capítulo....	pág
— Eligiendo un Dispositivo de Programación.....	2
— Usando el Teclado.....	3
— Grupo “D”: Funciones de Monitoreo.....	6
— Grupo “F”: Perfil de Parámetros Principales ..	10
— Grupo “A”: Funciones Comunes	11
— Grupo “B”: Funciones de Seteo Fino	32
— Grupo “C”: Funciones Terminales Inteligentes	43
— Grupo “H”: Parámetros del Motor.....	57

Eligiendo un Dispositivo de Programación

Introducción

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

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

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

Introducción a la Programación del Inverter

La primera y mejor manera de conocer la capacidad del inverter es a través de su panel frontal. Cada función o parámetro programable es accesible desde el teclado. Los otros dispositivos simplemente imitan al teclado y agregan otros aspectos al sistema. Por ejemplo, la Unidad Digital Operador/Copiador puede transferir los parámetros de un inverter a otro, a la vez que opera como un operador común. En este sentido, se pueden usar una variedad de dispositivos de programación con básicamente los mismos pasos. La tabla siguiente muestra varias opciones de programación, las características únicas de cada dispositivo y los cables requeridos.

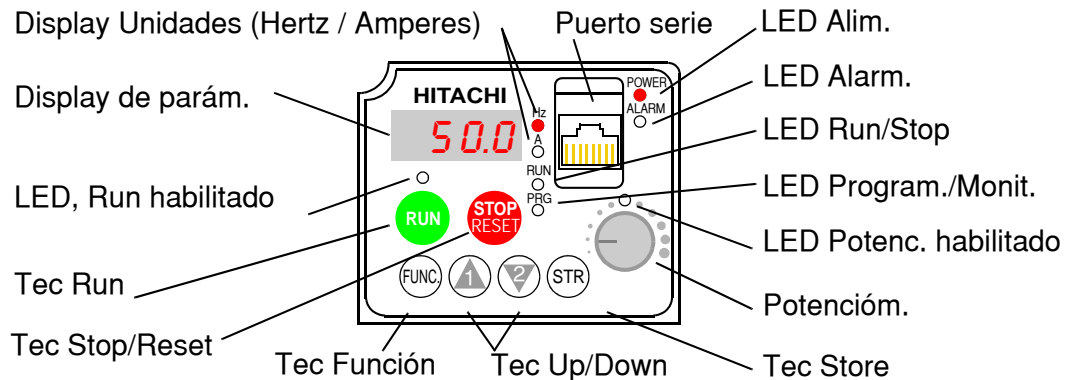
Dispositivo	Número de Parte	Parámetros de Acceso	Almacenam. de parámetros	Cables (elegir uno)	
				Número de parte	Largo
Teclado externo del inverter	OPE-SRmini	Monitoreo y programación	EEPROM en el inverter	ICS-1	1 metro
				ICS-3	3 metros
Unidad Digital Operador/Copiador	SRW-0EX	Monitoreo y programación	EEPROM en panel operador	ICS-1	1 metro
				ICS-3	3 metros



NOTA: Cuando se conecta un dispositivo operador externo como ser el OPE-SRmini o el SRW-0EX al inverter, el teclado normal incorporado a él queda inhabilitado (excepto la tecla STOP).

Usando el Teclado

El panel frontal del inverter Serie L200 tiene todos los elementos para monitoreo y programación de parámetros. La distribución del teclado se muestra abajo. Todos los otros dispositivos de programación tienen similar distribución de teclas y funcionalidad.

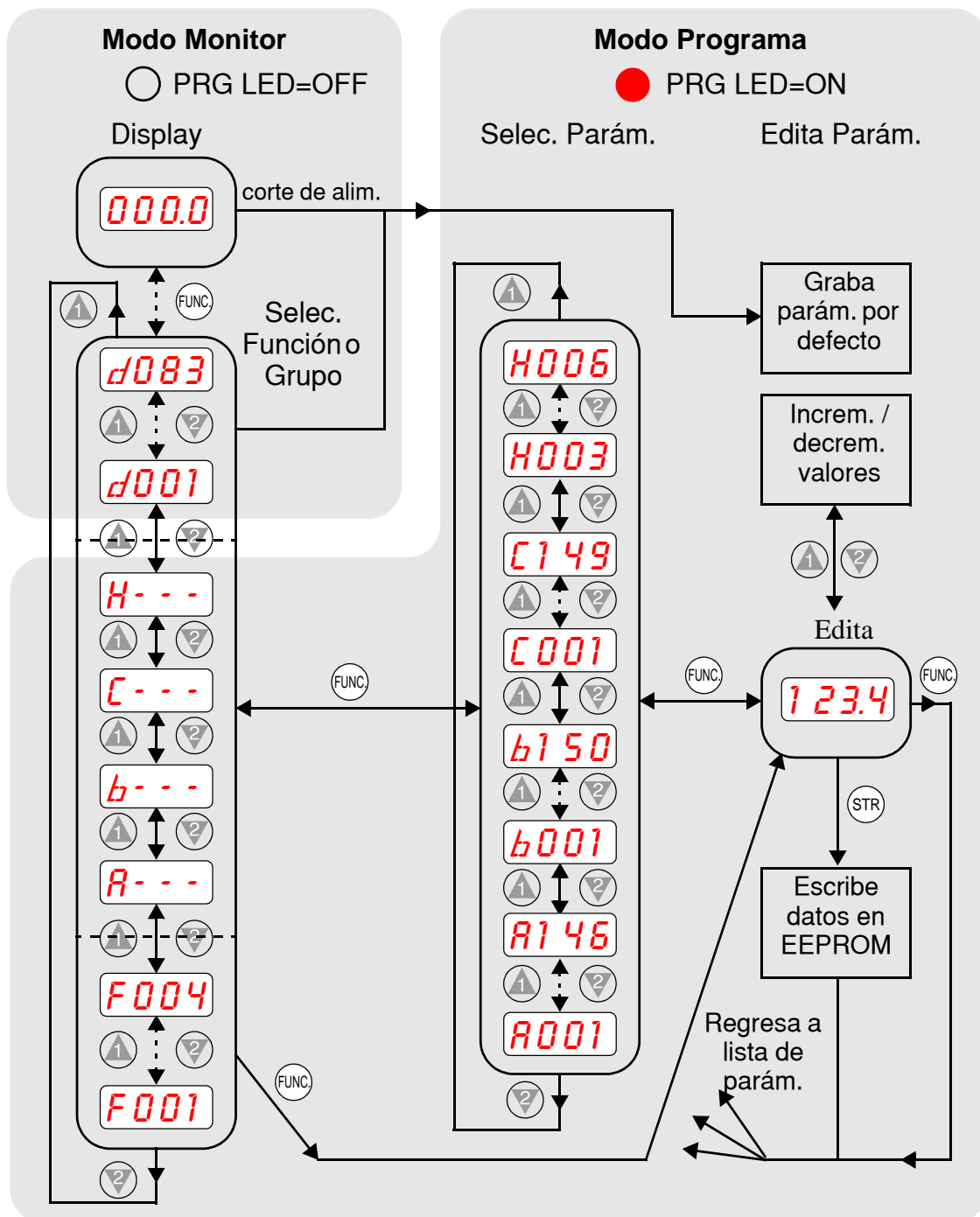


Teclas y Leyendas Indicadoras

- **LED de Run/Stop** - ON cuando la salida del inverter está en ON y el motor está desarrollando torque (Modo Run) y OFF cuando el inverter está parado (Modo Stop).
- **LED Programa/Monitor** - Este LED está en ON cuando el inverter está listo para editar parámetros (Modo Programa). Está en OFF cuando el display está monitoreando parámetros (Modo Monitor).
- **LED de tecla Run habilitada** - está en ON cuando el inverter está listo para responder a la tecla Run, está en OFF cuando la tecla está inhabilitada.
- **Tecla Run** - Presionar esta tecla para arrancar el motor (el LED de tecla Run habilitada debe estar previamente encendido). El parámetro F004, Elección del Sentido de Giro, determina como girará el motor al pulsar esta tecla (Run FWD o Run REV).
- **Tecla Stop/Reset** - Presionar esta tecla para detener el inverter cuando está operando (desacelera según su programación). Esta tecla también cancela la alarma.
- **Potenciómetro** - Selecciona la velocidad del motor cuando se encuentra habilitado.
- **LED de potenciómetro habilitado** - ON cuando el potenciómetro está habilitado.
- **Display** - De 4-dígitos, 7-segmentos, presenta los códigos de los parámetros.
- **Display de unidades, Hertz/Amperes** - Uno de estos LEDs estará en ON indicando la unidad asociada al parámetro mostrado.
- **LED de Power** - Esta en ON cuando el equipo está alimentado.
- **LED de Alarma** - está en ON cuando el inverter está fuera de servicio (contacto del relé de alarma cerrado).
- **Tecla Función** - Esta tecla permite navegar por el listado de parámetros y funciones para la carga de valores y su monitoreo.
- **Teclas Up/Down** (\triangle , ∇) - Se usan para moverse alternativamente hacia arriba o abajo en el listado de parámetros y funciones aumentando o reduciendo sus valores.
- **Tecla de Grabado** (STR) - Con la unidad en Modo Programa, una vez editados los valores, se debe usar esta tecla para grabarlos en la EEPROM.

Mapa de Navegación del Teclado

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



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

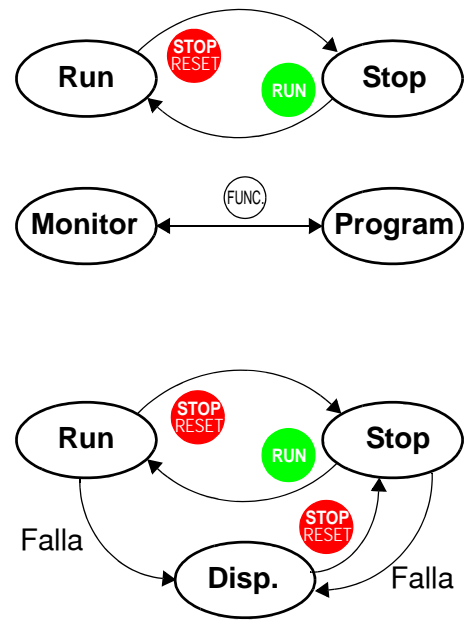


NOTA: La tecla Store graba los parámetros editados en la memoria EEPROM del inverter. La carga o descarga de parámetros a/desde dispositivos externos usa diferentes comandos—no confundir Store con Descarga o Carga.

Modos de Operación

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

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



Edición en Modo Run

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

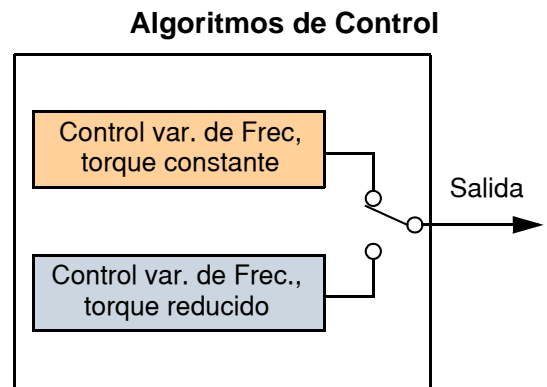
Las tablas de parámetros de este capítulo tienen una columna llamada “Edición en Modo Run”. Una marca “x” significa que el parámetro no puede ser editado; una marca “v” significa que el parámetro puede ser editado. El Bloqueo de Software (parámetro B031) determina cuando el acceso a parámetros en Modo Run está permitido y cuando el acceso a otros parámetros, también. Es responsabilidad del usuario determinar que parámetros serán bloqueados o no a fin de que el personal opere el inverter. Por favor, para más información referirse a “Modo Bloqueo de Software” en pág 3-36.

	Edic. modo Run	
	x	
	v	

Configurando Parámetros

Algoritmos de Control

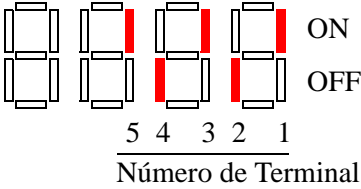
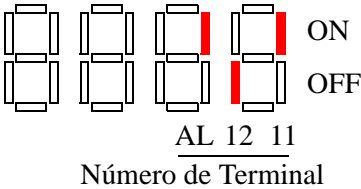
El programa de control del motor en el inverter L200 tiene dos algoritmos sinusoidales PWM conmutables. Se pretende que Ud. seleccione el más adecuado a su aplicación. Ambos algoritmos generan la frecuencia de salida por una única vía. Una vez configurado, es la base para el seteo de otros parámetros (ver “Algoritmos de Control de Torque” en pág 3-18). Por eso, elegir primero el más adecuado a su aplicación.



Grupo "D": Funciones de Monitoreo

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

Si el display está seteado para monitorear un parámetro y se corta la alimentación, el inverter graba el valor seteado en ese momento. Para su conveniencia, el display regresa automáticamente al parámetro previamente monitoreado cuando se recupera la tensión.

Funciones "D"			Edic modo Run	Unid.
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		
D001	Monitoreo de la frecuencia de salida	Presenta en tiempo real la frecuencia de salida al motor, desde 0.0 a 400.0 Hz	—	Hz
	FM 0000.00Hz			
D002	Monitoreo de corriente	Muestra la corriente de salida filtrada al motor (constante de tiempo del filtro 100 ms), rango 0 a 200% de la Inom. del inverter	—	A
	I _{salida} 0000.0A			
D003	Monitoreo del sentido de giro	Tres indicaciones diferentes: "F"..... Directa (Forward) "o" .. Parada (Stop) "r"..... Inversa (Reverse)	—	—
	Dir STOP			
D004	Variable de Proceso (PV), Monitoreo de la realimentación del PID	Muestra la variable de proceso realimentada del PID afectada por el factor 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 LLLLL			
D006	Estado de los terminales inteligentes de salida	Muestra el estado de los terminales inteligentes de salida: 	—	—
	OUT-TM LLL			

Configurando Parámetros

Funciones "D"			Edic. modo Run	Unid.
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		
D007	Monitoreo de la frecuencia de salida afectada por un factor de escala	Muestra la frecuencia de salida afectada por una constante cargada en 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. XXXX 1000 a 9999 (x10=10000 a 99999)	—	Hz, cte. de tiempo
	F-Conv 00000.00			
D013	Monitoreo de V salida	Tensión de salida al motor, rango: de 0.0 a 600.0V	—	V
	Vsalida 00000V			
D016	Monitoreo del tiempo acumulado de RUN	Muestra el tiempo total del inverter en Modo RUN, en horas. Rango: de 0 a 9999 / 1000 a 9999 / Γ100 a Γ999 (10,000 a 99,900)	—	horas
	RUN 00000000hs			
D017	Monitoreo del tiempo acumulado alimentado	Muestra el tiempo total del inverter alimentado en horas. Rango: de 0 a 9999 / 1000 a 9999 / Γ100 a Γ999 (10,000 a 99,900)	—	horas
	ON 00000000hs			

Monitoreo de los Eventos de Disparo y su Historia

El monitoreo de los eventos de disparo y su historia se hace en forma cíclica usando el teclado. Ver "Monitoreo de Eventos, Historia, & Condiciones" en pág 6-6 para más detalles.

Funciones "D"			Edic. modo Run	Unid.
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		
D080	Contador de disparos	Número de eventos, rango: de 0. a 9999	—	eventos
	ERR CNT 00000			

Funciones "D"			Edic. modo Run	Unid.
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		
D081	Monitoreo de disparo 1	Información del evento: <ul style="list-style-type: none"> • Código de Error • Frec. de salida al evento 	—	—
	ERR 1 #####			
D082	Monitoreo de disparo 2	<ul style="list-style-type: none"> • Corriente del motor al evento 	—	—
	ERR 2 #####			
D083	Monitoreo de disparo 3	<ul style="list-style-type: none"> • Tensión de CC al evento • Tiempo acumulado en Run al evento • Tiempo acumulado en ON al evento 	—	—
	ERR 3 #####			

Monitoreo Local Durante la Operación en Red

El puerto serie del inverter L200 puede ser conectado a una red o a un operador digital externo. Durante este tiempo, el teclado del inverter no funcionará (excepto la tecla Stop). No obstante, el display de 4-dígitos en Modo Monitor, mostrará cualquiera de los parámetro D001 a D007. La función B089, Selección del Display a Monitorear con el Inverter en Red, determina el parámetro en particular D00x a ser mostrado. Referirse a la tabla siguiente.

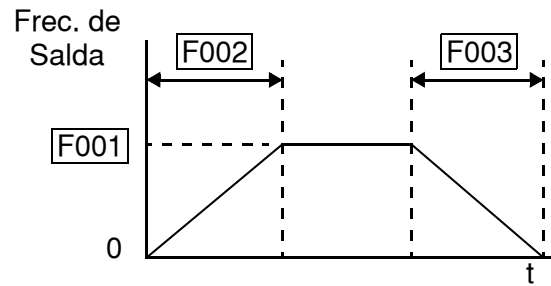
B089 Selección del Display a Monitorear con el Inverter en Red		
Opción Cód.	Monitor Cód.	Nombre de la Función a Monitorear
01	D001	Monitoreo de la frecuencia de salida
02	D002	Monitoreo de la corriente de salida
03	D003	Monitoreo del sentido de giro
04	D004	Monitoreo de la variable de proceso (PV), realimentación del PID
05	D005	Estado de los terminales inteligentes de entrada
06	D006	Estado de los terminales inteligentes de salida
07	D007	Monitoreo de la frecuencia convertida

Notar lo siguiente, durante el monitoreo del inverter en red:

- El display del inverter D00x monitoreará funciones de acuerdo a B089 cuando...
 - el micro contacto OPE/485 esté en posición “485”, o
 - un dispositivo alimentado, esté conectado al puerto del inverter.
- Durante la operación en red, el teclado del inverter también mostrará los códigos de error ante un evento de disparo. Usar la tecla Stop o la función Reset para cancelar el error. Referirse a “Códigos de Error” en pág 6-6 para su interpretación.
- La tecla Stop puede inhabilitarse, si Ud. prefiere, a través de la función B087.

Grupo "F": Perfil de Parámetros Principales

El perfil básico de frecuencia (velocidad) está definido por los parámetros contenidos en el Grupo "F" como se ve a la derecha. La frecuencia está en Hz, pero la aceleración y desaceleración están especificando el tiempo de duración de la rampa (desde cero a frecuencia máxima, o desde frecuencia máxima a cero). El sentido de giro del motor al presionar la tecla Run



está determinado por uno de los parámetros. Este parámetro no afecta la operación de los terminales inteligentes [FWD] y [REV], los que se configuran separadamente.

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

Funciones "F"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
F001	Seteo de la frecuencia de salida	Frecuencia seteada a la que se desea que funcione el motor a velocidad constante, rango: de 0.0 / frec. arranque a 400 Hz	v	0.0	0.0	Hz
	VR					
F002	Seteo del tiempo de aceleración (1)	Tiempo de aceleración, rango: de 0.01 a 3000 seg.	v	10.0	10.0	seg.
	ACC 1					
F202	Seteo del tiempo de aceleración (1), 2do motor	Tiempo de aceleración, 2do motor, rango: de 0.01 a 3000 seg.	v	10.0	10.0	seg.
	2ACC1					
F003	Seteo del tiempo de desaceleración (1)	Tiempo de desaceleración, rango: de 0.01 a 3000 sec.	v	10.0	10.0	seg.
	DEC 1					
F203	Seteo del tiempo de desaceleración (1), 2do motor	Tiempo de desaceleración, 2do motor, rango: de 0.01 a 3000 seg.	v	10.0	10.0	seg.
	2DEC1					
F004	Sentido de giro en tecla Run	Dos opciones; códigos: 00... Directa (Forward) 01... Reversa (Reverse)	x	00	00	—
	DIG-RUN					

Grupo “A”: Funciones Comunes

Seteo de las Fuentes de Control

El inverter proporciona flexibilidad acerca de como controlar la operación de Run/Stop y el seteo de la frecuencia de salida (velocidad del motor). Ambos permiten otras fuentes de seteo que pueden seleccionarse por medio de A001/A002. El parámetro A001 permite seleccionar la fuente de seteo de frecuencia de salida. El parámetro A002 permite seleccionar la fuente de comando de Run (para FW o RV). El seteo por defecto usa los terminales para ambas fuentes para el modelo –FEF (Europeo) y teclado para el modelo –FU (USA).

Funciones “A”			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		–FEF (EU)	–FU (USA)	Unid.
A001	Seteo de la fuente de frecuencia	Cinco opciones; códigos: 00... Potenciómetro 01... Terminales 02... Función F001 03... Red ModBus 10... Función de cálculo	x	01	00	—
	F-COM VR					
A002	Seteo de la fuente de comando	Tres opciones; códigos: 01... Terminales 02... Tecla Run del teclado u operador digital 03... Red ModBus	x	01	02	—
	OPE-Mode REM					

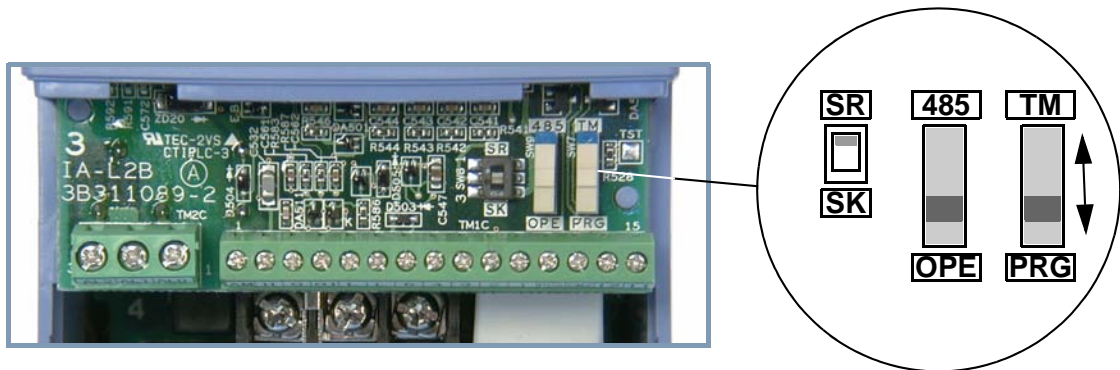
Seteo de la fuente de frecuencia - Se ejecuta a través del parámetro A001. La tabla siguiente proporciona una adecuada descripción de cada opción y refiere a otras páginas para más información.

Cód.	Fuente de seteo de frecuencia	Refer. a pág.(s)...
00	Potenciómetro - El rango de operación está definido desde B082 (Ajuste de la frecuencia de inicio) a A004 (Frecuencia máxima de operación)	2-24
01	Terminales - La frecuencia se setea a través de la señal analógica conectada a los terminales [O] u [OI]	4-52, 3-15, 3-53
02	Función F001 - El valor cargado en F001 es usado para definir la frecuencia de salida	3-10
03	Red ModBus - Existe un registro dedicado al seteo de la frecuencia de salida	B-19
10	Función de cálculo - La función de cálculo opera con las fuentes de entrada (A y B). La salida puede ser la suma, la diferencia, o producto (+, -, x) de las entradas.	3-30

Seteo de la Fuente de Comando - Se ejecuta a través del parámetro A002. La tabla siguiente proporciona una adecuada descripción de cada opción y refiere a otras páginas para más información

Cód.	Fuente de Comando de Run	Refer a pág.(s)...
01	Terminales - Los terminales de entrada [FW] o [RV] controlan la operación de Run/Stop	4-12, 3-44
02	Tecla Run del panel - Control a través de teclas Run y Stop	2-24
03	Red ModBus - El protocolo ModBus tiene una dirección "coil" dedicada al comando Run/ Stop y otra a FW/RV	B-19

A001/A002 Forzado de Fuentes - El inverter dispone de un forzado de fuentes para el seteo de los comandos de frecuencia y Run en A001 y A002. Esto proporciona cierta flexibilidad en aplicaciones que ocasionalmente necesitan usar una fuente diferente, dejando los seteos normales en A001/A002. En particular, observar el micro contacto TM/PRG (Terminal/Programa) detrás del panel frontal. Es el de la derecha.



El micro contacto TM/PRG fuerza la operación por terminales, de acuerdo a la tabla mostrada abajo:

TM/PRG Posición	Item	Fuente
PRG (Programa)	Fuente de seteo de frecuencia	De acuerdo a A001
	Fuente de comando de Run	De acuerdo a A002
TM (Terminal)	Fuente de seteo de frecuencia	[O] u [OI] entradas analógicas
	Fuente de comando de Run	Terminales [FW] y/o [RV]

Cuando A001 = 01 y A002 = 01, la fuente de control del inverter son los terminales, mientras que el micro contacto TM/PRG esté en la posición correspondiente. Cuando A001 y A002 no están en 01, el micro contacto TM/PRG fuerzan la operación a los terminales.

El inverter tiene otras fuentes de seteo que temporariamente se pueden superponer al valor cargado en A001, forzando la salida de frecuencia. La siguiente tabla presenta todas las fuentes de seteo de frecuencia y su prioridad (“1” es la más alta prioridad).

Prioridad	Fuentes de Seteo de Frecuencia frente a A001	Refer a pág....
1	[CF1] o [CF4] Terminales de Multi-velocidad	4-13
2	[OPE] Control forzado a Operador	4-31
3	[F-TM] Entrada inteligente	4-33
4	[AT] Terminal de corriente	4-23
5	TM/PRG Micro contacto - (si está en posición “TM”)	3-12
6	A001 Fuente de seteo de frecuencia	3-11

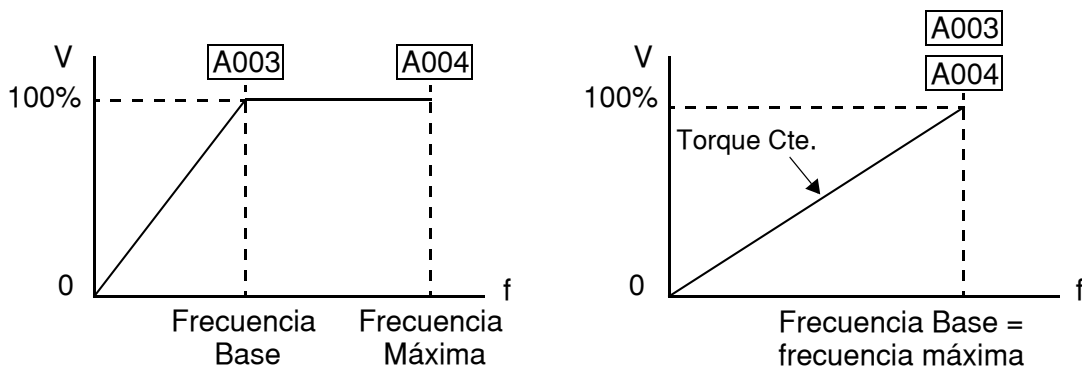
El inverter tiene otras fuentes de seteo que temporariamente se pueden superponer al valor cargado en A002, forzando el comando de Run. La siguiente tabla presenta todas las fuentes de comando de Run y su prioridad (“1” es la más alta prioridad).

Prioridad	Fuentes de Comando de Run frente a A002	Refer a pág....
1	[OPE] Control forzado a Operador	4-31
2	[F-TM] Entrada inteligente	4-33
3	TM/PRG Micro contacto - (si está en posición “TM”)	3-12
4	A002 Fuente de comando de Run	3-11

Seteo de Parámetros Básicos

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

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



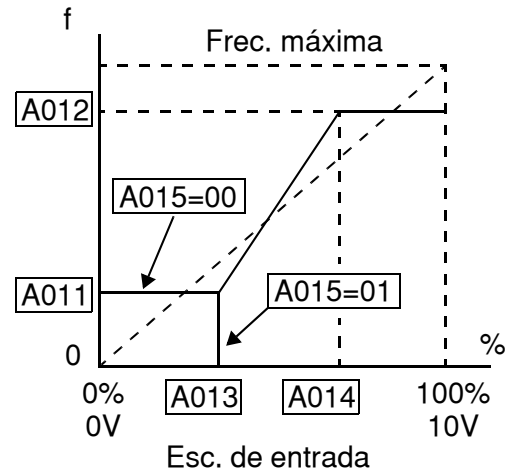
NOTA: El seteo de “2do motor” presentado en las tablas de este capítulo, almacena un segundo juego de parámetros para otro motor. El inverter puede usar el 1ro o 2do juego de parámetros para generar la frecuencia de salida al motor. Ver “Configurando el Inverter p/Múltiples Motores” en pág 4-57.

Funciones “A”			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
A003	Frecuencia Base	Rango de 30 Hz a la frecuencia máxima	x	50.0	60.0	Hz
	F-BASE 00060Hz					
A203	Frecuencia base, 2do motor	Rango de 30 Hz a la 2da frecuencia máxima	x	50.0	60.0	Hz
	2F-BASE 00060Hz					
A004	Frecuencia máxima	Rango desde la frecuencia base hasta 400 Hz	x	50.0	60.0	Hz
	F-MAX 00060Hz					
A204	Frecuencia máxima, 2do motor	Rango desde la 2da frecuencia base hasta 400 Hz	x	50.0	60.0	Hz
	2F-MAX 00060Hz					

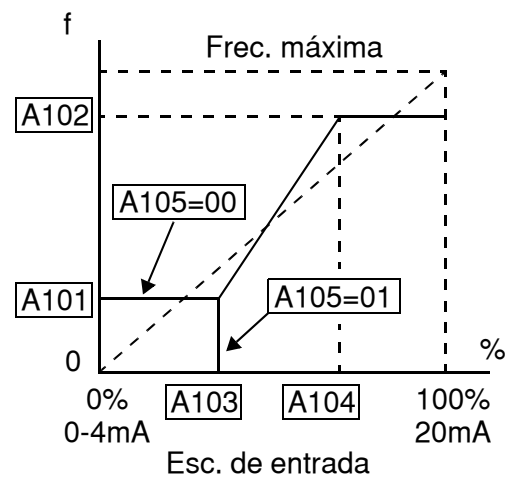
Seteo de las Entradas Analógicas

El inverter acepta una entrada analógica externa que permite comandar la frecuencia de salida al motor. Una entrada de tensión (0–10V) y una de corriente (4–20mA) están disponibles en forma separada en los terminales ([O] y [OI], respectivamente). El terminal [L] sirve como tierra para ambas señales. El seteo de la entrada analógica, ajusta la curva característica entre la señal y la frecuencia de salida.

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



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



Funciones "A"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
A005	[AT] selector	Cuatro opciones, códigos: 00... Selecciona entre [O] y [OI] con [AT] 01... [O] + [OI], ([AT] es ignorado) 02... Selecciona entre [O] y el potenciómetro 03... Selecciona entre [OI] y el potenciómetro	x	00	00	Hz
	AT-Slct O/OI					
A011	Pot./O-L inicio del rango activo de la frecuencia	Punto de inicio de la frecuencia de salida correspondiente a la señal de entrada, rango: de 0.0 a 400.0	x	0.0	0.0	Hz
	O-EXS 0000.0Hz					
A012	Pot./O-L final del rango activo de la frecuencia	Punto final de la frecuencia de salida correspondiente a la señal de entrada, rango: de 0.0 a 400.0	x	0.0	0.0	Hz
	O-EXE 0000.0Hz					
A013	Pot./O-L inicio del rango activo de tensión	Punto de inicio para el rango activo de la señal de entrada, rango: de 0. a 100.	x	0.	0.	%
	O-EX%S 00000%					
A014	Pot./O-L final del rango activo de tensión	Punto final para el rango de la señal de entrada, rango: de 0. a 100.	x	100.	100.	%
	O-EX%E 00100%					
A015	Pot./O-L habilitación de la frecuencia de inicio	Dos opciones; códigos: 00... respeta el valor de A011 01... respeta 0 Hz	x	01	01	—
	O-LVL 0Hz					
A016	Cte. de tiempo del filtro exterior de frecuencia	Rango n = 1 a 8, donde n = es el número promedio de muestras.	x	2.	8.	Mues- tras
	F-SAMP 00008					

Seteo de las Multi-velocidades y Frecuencia de Impulso (Jogging)

El inverter L200 puede almacenar hasta 16 velocidades fijas para el motor (A020 a A035). Como en la terminología tradicional de movimiento, podemos llamar a esta capacidad *perfil de multi-velocidad*. Estas frecuencias pre cargadas son seleccionadas a través de las entradas digitales del inverter. El inverter aplica los tiempos de aceleración y desaceleración corrientes aún cuando se pase de una velocidad a otra. La primera multi velocidad está duplicada para el segundo motor, mientras que las otras 15 sólo son aplicadas al primer motor.

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

Funciones “A”			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
A020	Seteo de la frecuencia de Multi-velocidad	Define la primera velocidad del perfil de multi-velocidades, rango: 0.0 / freq. de inicio a 400 Hz A020 = Veloc. 0 (1er motor)	v	0.0	0.0	Hz
	SPD 00s 0000.0Hz					
A220	Seteo de la frecuencia de Multi-velocidad, 2do motor	Define la primera velocidad del perfil de multi-velocidades para el 2do motor, rango: 0.0 / freq. de inicio a 400 Hz A220 = Veloc. 0 (2do motor)	v	0.0	0.0	Hz
	2SPD00s 0000.0Hz					
A021 to A035	Seteo de la frecuencia de Multi-velocidad (para ambos motores)	Define 15 velocidades, rango: de 0.0 / freq. de inicio a 400 Hz. A021= Velocidad 1... A035 = Velocidad 15	v	ver próx. col.	ver próx. col.	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	Frec. de impulso “jogging”	Define la velocidad limitada de impulso, rango: de 0.00 / freq. de inicio a 9.99 Hz	v	1.00	1.00	Hz
	Jog-F 001.00Hz					
A039	Modo de parada del Jog	Define como se detendrá el motor luego de la marcha a impulso, tres opciones: 00... Parada libre 01... Desacel. controlada 02... Frenado por CC	x	00	00	—
	Jog-Mode FRS					

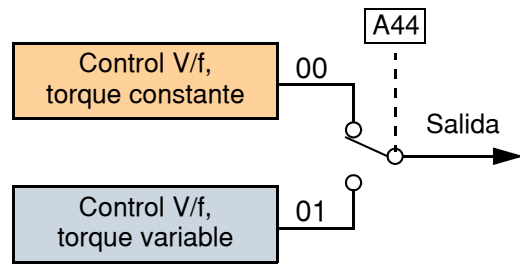
Algoritmos de Control de Torque

El inverter genera la salida al motor de acuerdo al algoritmo V/f seleccionado. El parámetro A044 selecciona el algoritmo que genera la frecuencia de salida, como se aprecia en el diagrama de la derecha (A244 para el 2do motor). El seteo por defecto es 00 (torque constante).

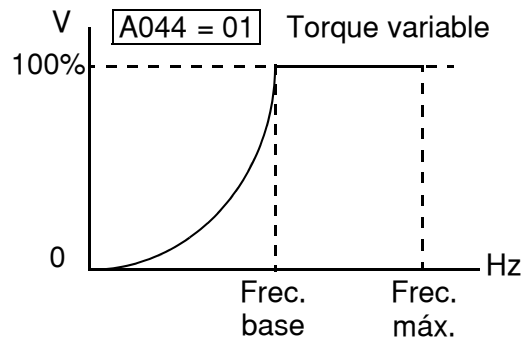
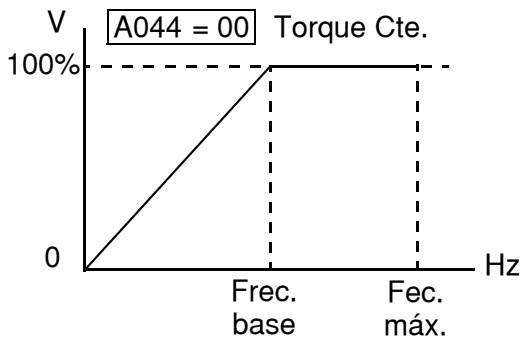
Revisar las descripciones siguientes, lo ayudará a elegir el mejor algoritmo de control para su aplicación.

Las curvas V/f incorporadas están destinadas a desarrollar características de torque constante o variable (ver gráficos debajo). Ud. puede elegir la más conveniente para su uso.

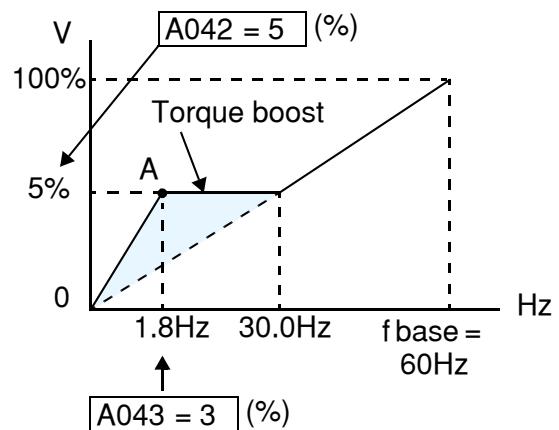
Algoritmos de Control de Torque



Torque Constante y Variable (Reducido) – El gráfico debajo (izquierda) muestra la característica de torque constante desde 0Hz a la frecuencia base A003. La tensión permanece constante para frecuencias superiores a la frecuencia base. El gráfico debajo (derecha) muestra la curva general de torque variable (reducido). El rango desde 0Hz a la frecuencia base es la característica variable.



Ajuste Manual de Torque "Boost" – Los algoritmos de torque Constante y Variable admiten un ajuste en la curva "boost". Cuando la carga del motor tiene mucha inercia o fricción en el arranque, puede ser necesario incrementar la característica de torque a baja frecuencia aumentando la tensión de "boost" encima del valor normal que da la relación V/f (mostrado a la derecha). Esta función tiende a compensar la caída de tensión en el bobinado del motor a bajas velocidades. Esta función se aplica desde cero a 1/2 de la frecuencia base.



Ud. setea el punto de quiebre (punto A en el gráfico) usando los parámetros A042 y A043. El ajuste manual se calcula como una adición al valor normal de la curva V/f.

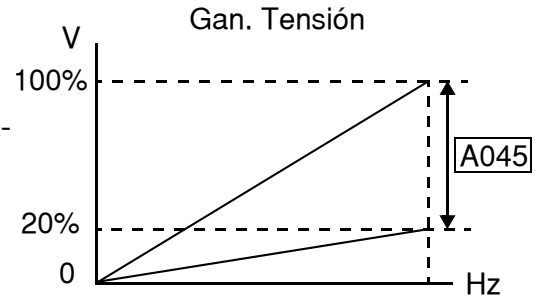
Configurando Parámetros

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



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

Ganancia de Tensión – Por medio del parámetro A045 se puede modificar la ganancia de tensión del inverter (ver gráfico a la derecha). Esta se especifica como un porcentaje de la tensión de salida de fondo de escala. La ganancia se ajusta entre el 20% y el 100%. Se deberá ajustar de acuerdo a las especificaciones del motor.



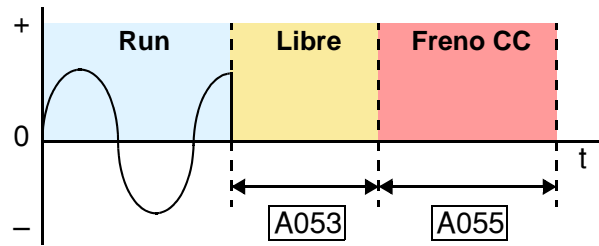
La tabla siguiente presenta los métodos de selección del control de torque.

Funciones "A"			Edic. mode Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
A041	Selección del ajuste	Dos opciones: 00... Ajuste manual 01... Ajuste automático	v	00	00	%
	V-Bst Slct MN					
A241	Selección del ajuste, 2do motor	Dos opciones: 00... Ajuste manual 01... Ajuste automático	v	00	00	%
	2VBst Slct MN					
A042	Valor del ajuste	Puede ajustarse entre el 0 y el 20% encima del valor normal de la curva V/f, rango: de 0.0 a 20.0%	v	5.0	5.0	%
	V-Bst V 0005.0%					
A242	Valor del ajuste, 2do motor	Puede ajustarse entre el 0 y el 20% encima del valor normal de la curva V/f, rango: de 0.0 a 20.0%	v	0.0	0.0	%
	2VBst V 0000.0%					
A043	Ajuste de la frecuencia de aplicación del refuerzo	Setea el valor de frecuencia de la curva V/f (punto de quiebre A en el gráfico pág. previa), rango: de 0.0 a 50.0%	v	3.0	3.0	%
	M-Bst F 0003.0%					
A243	Ajuste de la frecuencia de aplicación del refuerzo, 2do motor	Setea el valor de frecuencia de la curva V/f (punto de quiebre A en el gráfico pág. previa), rango: de 0.0 a 50.0%	v	0.0	0.0	%
	2MBst F 0000.0%					

Funciones "A"			Edic. mode Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
A044	Selección de la curva característica de V/f	Dos posibilidades; dos códigos: 00... torque constante 01... torque reducido	x	02	02	—
	CTRL C-TRQ					
A244	Selección de la curva característica de V/f, 2do motor	Dos posibilidades; dos códigos: 00... torque constante 01... torque reducido	x	02	02	—
	2CTRL C-TRQ					
A045	Seteo de la ganancia V/f	Setea la ganancia de tensión del inverter, rango: de 20. a 100.%	v	100.	100.	%
	V-Gain 00100%					

Seteo del Frenado por CC

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

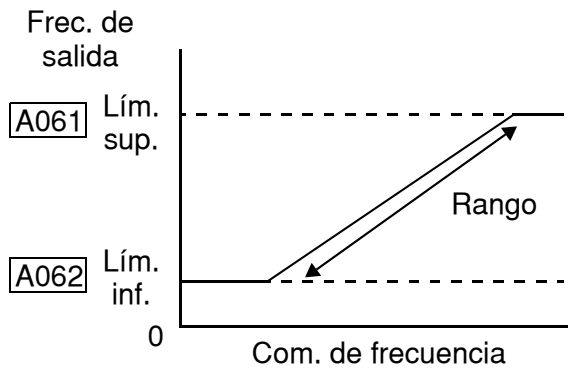


PRECAUCION: Asegurarse de no especificar un tiempo de frenado muy largo para no causar sobre temperatura en el motor. Si se va a emplear frenado por CC, se recomienda usar motores con termistores incorporados a los bobinados y conectarlos a la entrada correspondiente del inverter (ver “Protección Térmica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

Funciones “A”			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Units
A051	Habilitación de CC	Dos opciones; códigos: 00: inhabilitado 01...habilitado	x	00	00	—
	DCB Mode OFF					
A052	Frecuencia de aplicación	Frecuencia a la que empieza el frenado por CC, rango: desde la frecuencia de inicio (B082) a 60 Hz	x	0.5	0.5	Hz
	DCB F 0000.5Hz					
A053	Tiempo de espera a la aplicación de CC	Tiempo de espera desde el final de la desaceleración controlada hasta comenzar la aplicación de CC (el motor gira libre), rango: de 0.0 a 5.0 seg.	x	0.0	0.0	seg.
	DCB Wait 0000.0s					
A054	Nivel de CC aplicado	Nivel de CC aplicado al motor, rango: de 0 a 100%	x	0.	0.	%
	DCB V 00000%					
A055	Tiempo de aplicación	Determina el tiempo de aplicación de CC, rango: de 0.0 a 60.0 segundos	x	0.0	0.0	seg.
	DCB T 0000.0s					
A056	Detección por flanco o por nivel a través de la entrada [DB]	Dos opciones; códigos: 00...detección por flanco 01...detección por nivel	x	01	01	—
	DCB KIND LEVEL					

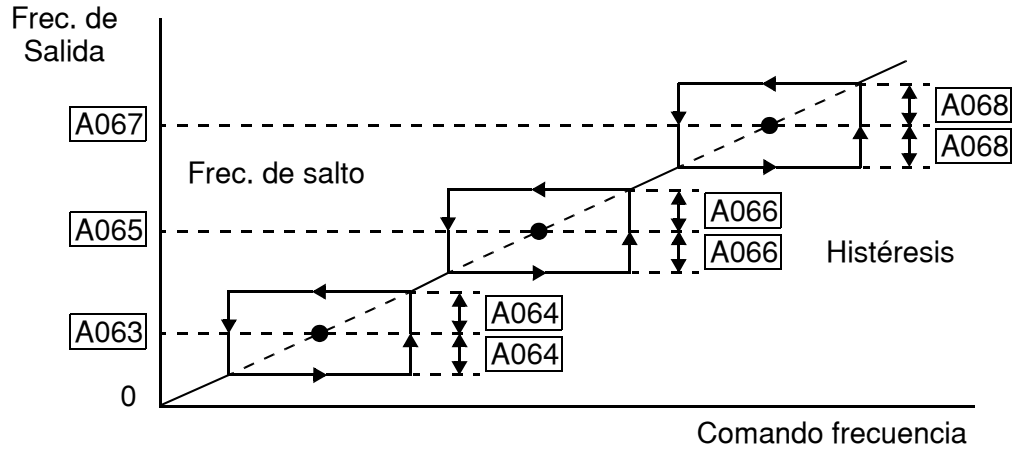
Funciones Relacionadas con la Frecuencia

Límites de **Frecuencia** – Se pueden fijar los límites superior e inferior de la frecuencia de salida. Estos límites se aplicarán a las fuentes de referencia de seteo de velocidad. Se puede configurar el límite inferior a un valor superior a cero como se ve en el gráfico. El límite superior no debe exceder el valor nominal del motor o la capacidad de la máquina. La frecuencia máxima (A004/A204) tiene prioridad frente al límite superior de frecuencia (A061/A261).



Funciones "A"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
A061	Límite superior de frecuencia	Setea un límite superior de la frecuencia de salida, menor a la frecuencia máxima (A004). Rango: desde el límite inferior de frecuencia (A062) a la frecuencia máxima (A004). 0.0.. seteo inhabilitado >0.1 seteo habilitado	x	0.0	0.0	Hz
	Lim H 0000.0Hz					
A261	Límite superior de frecuencia, 2do motor	Setea un límite superior de la frecuencia de salida, menor a la frecuencia máxima (A204). Rango: desde el límite inferior de frecuencia (A262) a la frecuencia máxima (A204). 0.0.. seteo inhabilitado >0.1 seteo habilitado	x	0.0	0.0	Hz
	2Lim H 0000.0Hz					
A062	Límite inferior de frecuencia	Setea un límite inferior de frecuencia mayor que cero. Rango: de la frecuencia de inicio (B082) al límite superior de frecuencia (A061). 0.0.. seteo inhabilitado >0.1 seteo habilitado	x	0.0	0.0	Hz
	Lim L 0000.0Hz					
A262	Límite inferior de frecuencia, 2do motor	Setea un límite inferior de frecuencia mayor que cero. Rango: de la frecuencia de inicio (B082) al límite superior de frecuencia (A261). 0.0.. seteo inhabilitado >0.1 seteo habilitado	x	0.0	0.0	Hz
	2Lim L 0000.0Hz					

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



Funciones "A"			Edic. modo Run	Defecto		Unid.
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	
A063, A065, A067	Frecuencia central de salto JUMP F1 0000.0Hz JUMP F2 0000.0Hz JUMP F3 0000.0Hz	Se pueden definir hasta tres frecuencias centrales de salto diferentes para evitar la resonancia Rango: de 0.0 a 400.0 Hz	x	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	Hz
A064, A066, A068	Histéresis en el salto de frecuencia JUMP W1 0000.5Hz JUMP W2 0000.5Hz JUMP W3 0000.5Hz	Define el ancho del salto de frecuencia Rango: de 0.0 a 10.0 Hz	x	0.5 0.5 0.5	0.5 0.5 0.5	Hz

Control PID

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

- El factor de escala en A075 multiplica la variable PV por un factor, convirtiéndola a la unidad de proceso.
- Todas las ganancias son ajustables (Proporcional, integral y derivativa).
- Ver "Operación con Lazo PID" en pág 4-55 para más información.

Funciones "A"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
A071	Habilitación del PID	Habilita la función PID, dos opciones, código: 00...PID inhabilitado 01...PID habilitado	x	00	00	—
	PID Mode OFF					
A072	Ganancia Proporcional	Rango de la ganancia: de 0.2 a 5.0	v	1.0	1.0	—
	PID P 0001.0					
A073	Ganancia integral. Cte. de tiempo	Rango de la ganancia: de 0.0 a 150 segundos	v	1.0	1.0	seg.
	PID I 0001.0s					
A074	Ganancia derivativa. Cte. de tiempo	Rango de la ganancia: de 0.0 a 100 segundos	v	0.0	0.0	seg.
	PID D 000.00s					
A075	Convertor de escala	Factor multiplicador de la variable de proceso (PV). Rango: de 0.01 a 99.99	x	1.00	1.00	—
	PID Cnv 001.00%					
A076	Seteo de la fuente de PV	Selecciona la fuente de la Variable de Proceso (PV), cód. 00... [OI] terminal de corriente 01... [O] terminal de tensión 02... Red ModBus 03... Cálculo de la salida	x	00	00	—
	PID INP 01					
A077	Acción de Reversa PID	Dos opciones: 00... entrada = SP - PV 01... entrada = -(SP - PV)	x	00	00	—
	PID MINUS OFF					
A078	Límite de salida PID	Setea los límites de salida del PID como % fondo de escala, rango: de 0.0 a 100.0%	x	0.0	0.0	%
	PID Vari 0000.0%					



NOTA: El seteo de A073 para la cte. de tiempo de integración T_i , no es la ganancia. La ganancia es $K_i = 1/T_i$. Por lo tanto setear $A073 = 0$, es inhabilitar la ganancia.

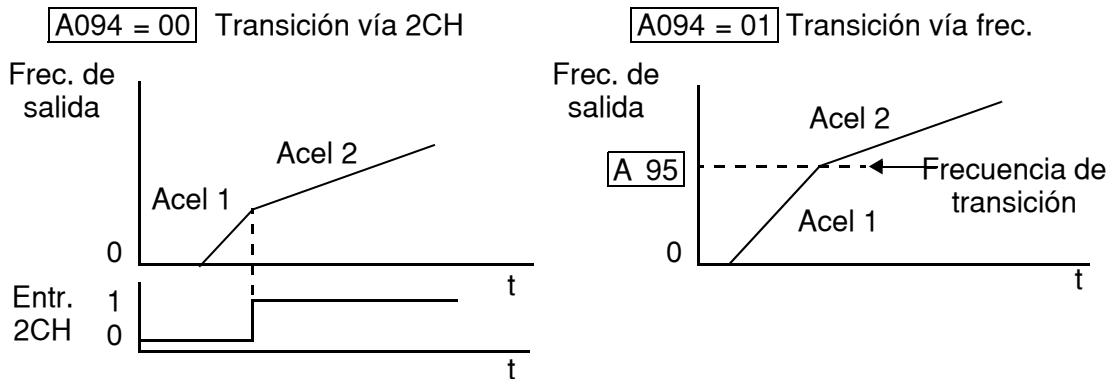
Función de Regulación Automática de Tensión (AVR)

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

Funciones "A"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
A081	Selección de la función AVR	Regulación automática de la tensión de salida. Tres tipos de funciones AVR. Tres códigos: 00... AVR habilitada 01... AVR inhabilitada 02... AVR habilitada, excepto durante la desaceleración	x	00	00	—
	AVR Mode ON					
A082	Selección de la tensión	Inverter clase 200V: 200/215/220/230/240	x	230/ 400	230/ 460	V
	AVR AC 00230V	Inverter clase 400V: 380/400/415/440/460/480				

Segunda Aceleración y Desaceleración

El inverter L200 acepta dos rampas de aceleración y desaceleración. Esto proporciona flexibilidad en el perfil de las curvas. Ud. puede especificar el punto de transición en el que la aceleración normal (F002) o desaceleración normal (F003) cambia a segunda aceleración (A092) o desaceleración (A093). O también se puede usar el terminal inteligente [2CH] para provocar la transición. Estos perfiles también están disponibles para el segundo motor. Seleccionar el método de transición a través de A094 como se explica debajo. No confundir *segunda aceleración/desaceleración* con *segundo motor*!



Funciones "A"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
A092	Tiempo aceleración (2)	Duración del 2do segmento de aceleración, rango: 0.01 a 3000 seg..	v	15.00	15.00	seg.
	ACC 2 0015.00s					
A292	Tiempo aceleración (2), (2do motor)	Duración del 2do segmento de aceleración, 2do motor, rango: 0.01 a 3000 seg.	v	15.00	15.00	seg.
	2ACC2 015.00s					
A093	Tiempo desaceleración (2)	Duración del 2do segmento de desaceleración, rango: 0.01 a 3000 seg.	v	15.00	15.00	seg.
	DEC 2 015.00s					
A293	Tiempo desaceleración (2), (2do motor)	Duración del 2do segmento de desaceleración, 2do motor, rango: 0.01 a 3000 seg.	v	15.00	15.00	seg.
	2DEC2 015.00s					
A094	Selección del método de transición de Acel 2/ Desacel 2	Dos opciones de paso de 1ra a 2da acel/desacel: 00... 2CH por terminal 01... por frecuencia	x	00	00	—
	ACC CHG TM					
A294	Selección del método de transición de Acel 2/ Desacel 2, 2do motor	Dos opciones de paso de 1ra a 2da acel/desacel: 00... 2CH por terminal 01... por frecuencia (2do motor)	x	00	00	—
	2ACCCHG TM					

Funciones "A"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
A095	Frecuencia de transición de Ace 1 a Ace 2	Frecuencia de salida a la que cambia de ace 1 a ace 2, rango: 0.0 a 400.0 Hz	x	0.0	0.0	Hz
	ACC CHfr0000.0Hz					
A295	Frecuencia de transición de Ace 1 a Ace 2, 2do motor	Frecuencia de salida a la que cambia de ace 1 a ace 2, rango: 0.0 a 400.0 Hz	x	0.0	0.0	Hz
	2ACCCHfr0000.0Hz					
A096	Frecuencia de transición de desace 1 a desace 2	Frecuencia de salida a la que cambia de desace 1 a desace 2, rango: 0.0 a 400.0 Hz	x	0.0	0.0	Hz
	DEC CHfr0000.0Hz					
A296	Frecuencia de transición de desace 1 a desace 2, 2do motor	Frecuencia de salida a la que cambia de ace 1 a ace 2, rango: 0.0 a 400.0 Hz	x	0.0	0.0	Hz
	2DECCHfr0000.0Hz					

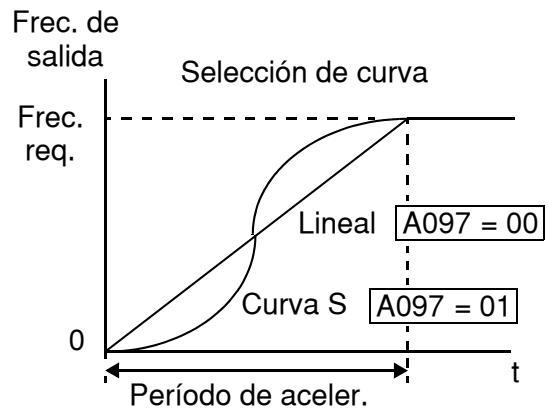


NOTA: Si para A095 y A096 (y para el 2do motor), se cambia muy rápido de tiempo de Ace 1 a tiempo de Ace 2 (menos de 1.0 segundo), el inverter puede no ser capaz de cambiar a los valores de Ace 2 o Desace 2 antes de alcanzar la frecuencia deseada. En este caso, el inverter decrece la relación de Ace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

Acel/Desacel

En forma normal la aceleración y desaceleración son lineales. La CPU del inverter puede también calcular una aceleración y desaceleración tipo S. Este perfil es particularmente útil para favorecer cierto tipo de aplicaciones.

El seteo es independiente para la aceleración y la desaceleración. Para habilitar la curva S usar las funciones A097 (aceleración) y A098 (desaceleración).



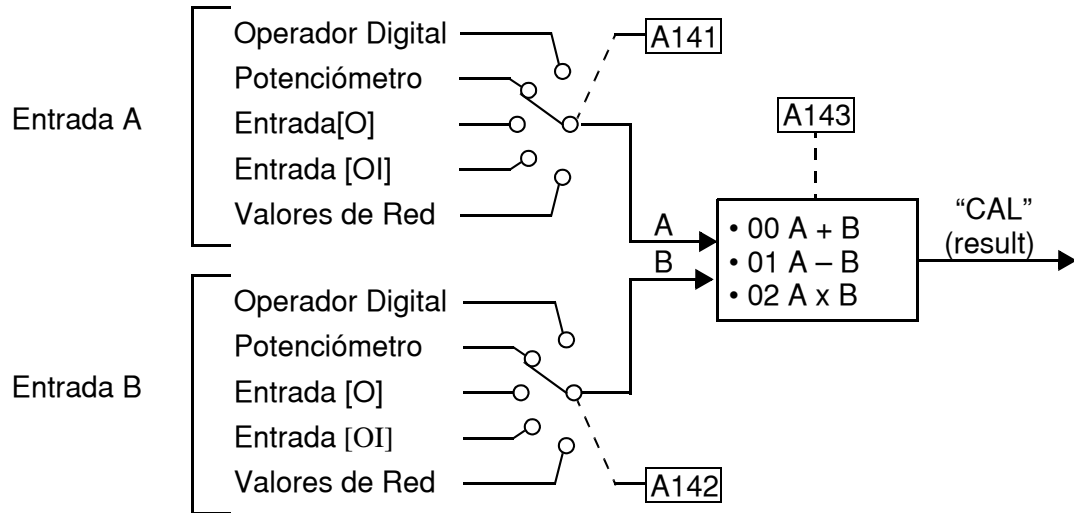
Funciones "A"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
A097	Selección de la curva de aceleración	Setea la característica de aceleración 1 y aceleración 2, dos opciones: 00... lineal 01... curva S	x	00	00	—
	ACC LINE L					
A098	Selección de la curva de desaceleración	Setea la característica de desaceleración 1 y desaceleración 2, dos opciones: 00... lineal 01... curva S	x	00	00	—
	DEC LINE L					

Seteos Adicionales de las Entradas Analógicas

Rangos de Entrada – Los parámetros siguientes ajustan las características de la entrada analógica de corriente. Estos parámetros ajustan los valores de inicio y finalización de la frecuencia de salida del inverter al usar la entrada analógica de corriente. Los diagramas relacionados con estas características se encuentran en “Seteo de las Entradas Analógicas” en pág 3-15.

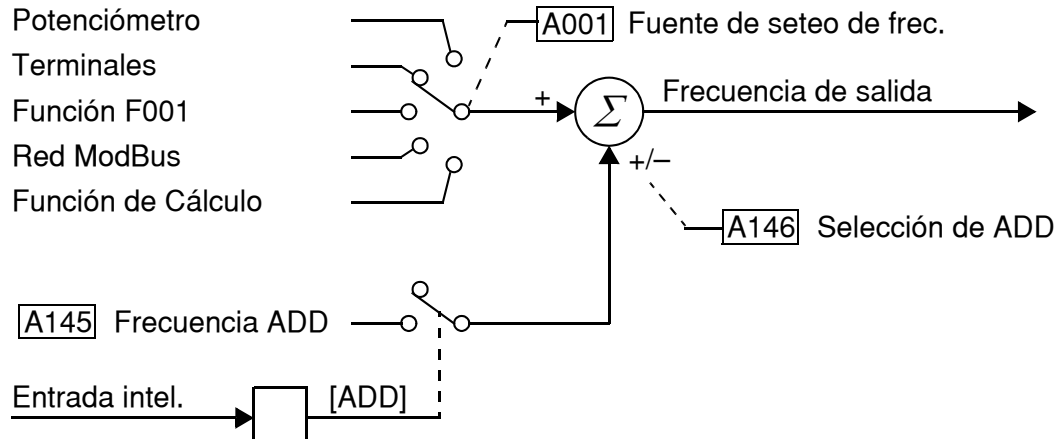
Funciones “A”			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
A101	[OI]-[L] inicio del rango activo de la frecuencia	Punto de inicio de la frecuencia de salida correspondiente a la señal de entrada. Rango: 0.00 a 400.0 Hz	x	0.0	0.0	Hz
	OI-EXS 0000.0Hz					
A102	[OI]-[L] final del rango activo de la frecuencia	Punto final de la frecuencia de salida correspondiente a la señal de entrada. Rango: 0.00 a 400.0 Hz	x	0.0	0.0	Hz
	OI-EXE 0000.0Hz					
A103	[OI]-[L] inicio rango activo de corriente	Punto de inicio para el rango activo de la señal de entrada. Rango: 0. a 100.%	x	0.0	0.0	%
	OI-EX%S 00000%					
A104	[OI]-[L] final rango activo de corriente	Punto final para el rango activo de la señal de entrada. Rango: 0. a 100.%	x	100.	100.	%
	OI-EX%E 00100%					
A105	[OI]-[L] habilitación de la frecuencia de inicio	Dos opciones: 00... Respeta el valor de A101 01... Respeta 0Hz	x	01	01	—
	OI-LVL 0Hz					

Función de Cálculo de la Entrada Analógica – El inverter puede combinar matemáticamente dos fuentes de entrada en un sólo valor. La Función de Cálculo puede sumar, restar o multiplicar las dos fuentes seleccionadas. Esto proporciona gran flexibilidad para varias aplicaciones. El resultado se emplea para setear la frecuencia de salida (usar A001=10) o para el PID, la Variable de Proceso (PV) (usar A075=03).



Funciones "A"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
A141	Selecciona la entrada A para el cálculo	Cinco opciones: 00... Operador digital 01... Potenciómetro del teclado 02... Entrada [O] 03... Entrada [OI] 04... Valores de Red	x	02	02	—
	CALC Slct1 0					
A142	Selecciona la entrada B para el cálculo	Cinco opciones: 00... Operador digital 01... Potenciómetro del teclado 02... Entrada [O] 03... Entrada [OI] 04... Valores de Red	x	03	03	—
	CALC Slct2 OI					
A143	Operación	Calcula un valor basado en la entrada A (seleccionada en A141) y la entrada B (seleccionada en A142). Tres opciones: 00... ADD (A + B) 01... SUB (A - B) 02... MUL (A x B)	x	00	00	—
	CALC SMBL ADD					

Frecuencia ADD – El inverter puede sumar o restar un valor fijo a la frecuencia seteada por la fuente elegida en A001 (trabaja con alguna de las 5 fuentes posibles). La Frecuencia ADD es un valor que se almacena en A145. La Frecuencia ADD es sumada o restada a la frecuencia seteada sólo cuando el terminal [ADD] está en ON. La función A146 selecciona si suma o resta. Configurando uno de los terminales inteligentes como [ADD], se puede seleccionar si la aplicación sumará o restará el valor fijo cargado en A145 a la frecuencia seteada en tiempo real.



Funciones "A"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
A145	Frecuencia ADD	Valor fijo aplicado a la frecuencia de salida cuando el terminal [ADD] está en ON. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	v	0.0	0.0	Hz
	ST-PNT 0000.0Hz					
A146	Selección de ADD	Dos opciones: 00... Suma el valor de A145 a la frecuencia seteada 01... Resta el valor de A145 a la frecuencia seteada	x	00	00	—
	ADD DIR PLUS					

Grupo "B": Funciones de Seteo Fino

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

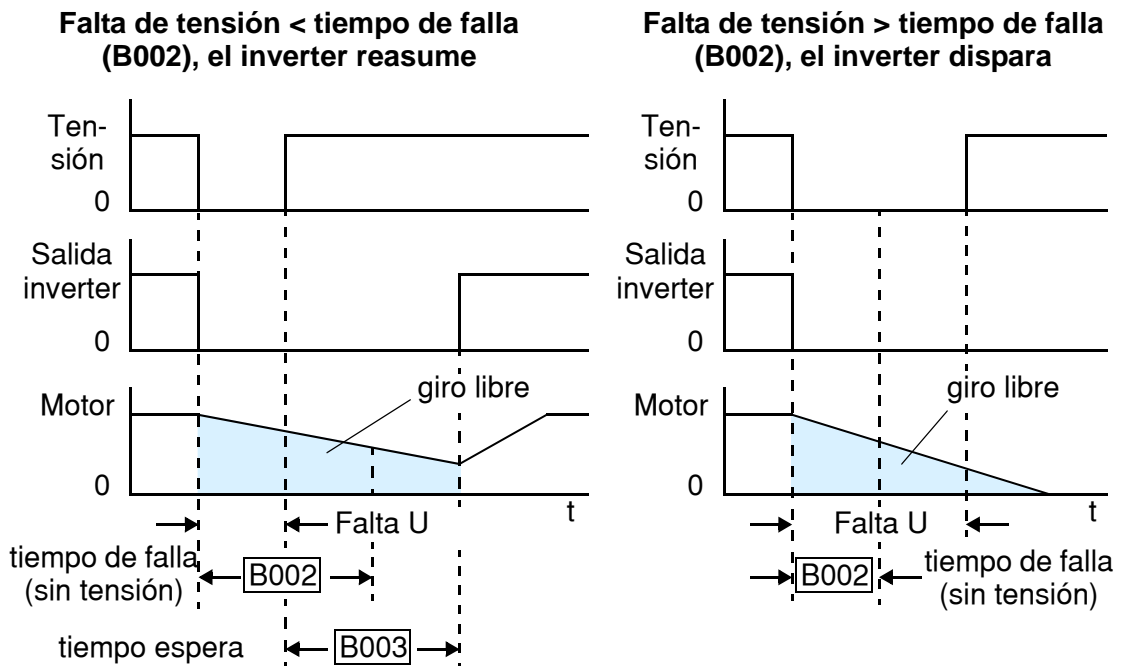
Modo Re Arranque Automático

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

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

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

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



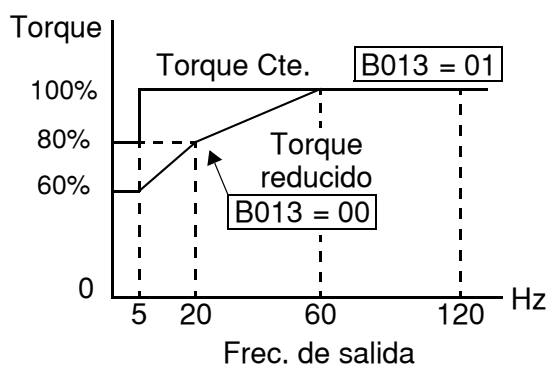
Funciones "B"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
B001	Selección del modo re arranque automático	Selecciona el método de re arranque, cuatro opciones: 00... Alarma después del disparo, no re arranca 01... Re arranca a 0Hz 02... Reasume la operación luego de igualar frecuencia 03... Reasume previa igualación de frecuencia, desacelera, para y dispara.	x	00	00	—
	IPS POWR ALM					
B002	Tiempo de baja tensión	Tiempo que puede durar la baja tensión sin que el equipo salga de servicio. Rango: 0.3 a 25 seg. Si la baja tensión dura más de este tiempo, el inverter sale de servicio.	x	1.0	1.0	seg.
	IPS Time 0001.0s					
B003	Tiempo de espera antes de re arrancar el motor	Tiempo de espera antes de reasumir el arranque luego de recuperada la tensión. Rango: 0.3 a 100 segundos.	x	1.0	1.0	seg.
	IPS Wait 0001.0s					
B004	Habilitación del re arranque	Dos opciones: 00... Inhabilitado 01... Habilitado	x	00	00	seg.
	IPS TRIP OFF					
B005	Número de re arranques por baja tensión, falta de tensión	Dos opciones: 00... Re arranca 16 veces 01... Re arranca siempre	x	00	00	sec.
	IPS RETRY 16					

Seteo del Nivel Térmico Electrónico

La detección de sobre carga térmica protege al inverter y al motor de sobre temperatura debido a cargas excesivas. El disparo responde a una curva de tiempo inverso.

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

El torque desarrollado en el motor es directamente proporcional a la corriente que circula por los bobinados, la que es proporcional a la temperatura generada. Por esta razón, se debe setear la sobre carga térmica en valores de corriente (amperes) en el parámetro B012. El rango posible es de 20% a 120% de la corriente nominal del inverter.



Si la corriente excede el nivel especificado por Ud. el inverter disparará indicando el evento (error E05) en la tabla de su historia. La salida al motor se corta ante esta situación. En la tabla siguiente se ven los seteos adicionales posibles de acuerdo a cada aplicación.

Funciones "B"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
B012	Seteo del nivel térmico electrónico	Rango: entre el 20% y el 120% de la corriente nominal de cada inverter.	x	Corriente nominal de cada inverter *1		A
	E-THM LVL001.60A					
B212	Seteo del nivel térmico electrónico, 2do motor	Rango: entre el 20% y el 120% de la corriente nominal de cada inverter.	x	Corriente nominal de cada inverter *1		A
	2ETHM LVL 01.60A					
B013	Característica térmica electrónica	Tres opciones: 00... Torque reducido 1 01... Torque constante 02... Torque reducido 2	x	01	01	—
	E-THM CHAR CRT					
B213	Característica térmica electrónica, 2do motor	Dos opciones: 00... Torque reducido 1 01... Torque constante 02... Torque reducido 2	x	01	01	—
	2ETHM CHAR CRT					

Nota 1: Para los inversores modelos 005NFEF, 011NFEF y 030HFEF, el valor térmico es menor que la corriente nominal en amperes (lo mismo para los modelos 004NFEF, 007NFEF y 040HFEF respectivamente). Por esta razón, asegurarse de setear el nivel térmico electrónico de acuerdo a las condiciones actuales del motor para cada inverter en particular.

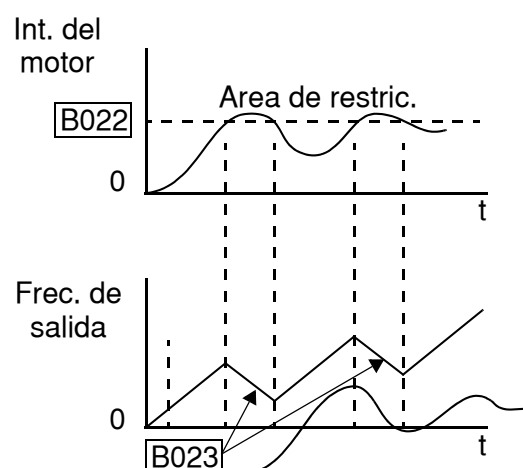


ADVERTENCIA: Cuando en el parámetro B012, nivel térmico electrónico, se coloca la corriente de plena carga del motor, el inverter proporciona una protección sólida del motor a una corriente del 115% de su corriente nominal o equivalente. Si el parámetro B012 excede la corriente nominal del motor, éste podría dañarse por sobre temperatura. El parámetro B012, nivel térmico electrónico, es un parámetro variable.

Restricción de Sobre Carga

Si la corriente de salida del inverter excede el valor deseado, especificado por el usuario, ya sea durante la aceleración o en velocidad constante, la restricción de sobre carga reduce la velocidad automáticamente. Esta característica no genera una salida de servicio. Se puede elegir la aplicación de la restricción de sobre carga sólo durante la velocidad cte., característica muy útil para mover cargas pesadas, o aplicarla a ambas etapas de operación.

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



Funciones "B"			Edic. modo Run	Defecto		Unid.
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	
B021	Modo de operación de la restricción de sobre carga	Selecciona el modo de operación durante la condición de sobre carga, tres opciones: 00... inhabilitado 01... habilitado para aceleración y velocidad cte. 02... habilitado sólo para velocidad cte.	x	01	01	—
	OL Mode ON					
B022	Nivel de sobre carga	Setea el nivel de sobre carga para la restricción entre el 20% y el 150% de la corriente nominal del inverter, con una resolución del 1%.	x	Inominal x 1.5		A
	OL LVL 002.40A					
B023	Relación para la desaceleración	Setea la relación para la desaceleración ante la detección de una sobre carga, rango: de 0.1 a 30.0, resolución: 0.1.	x	1.0	30.0	seg.
	OL Cnst 0001.0s					

Modo Bloqueo de Software

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

La tabla dada abajo, muestra las combinaciones posibles de B031 a través de códigos o del estado del terminal [SFT]. Cada signo "v" o "x" indica si el correspondiente parámetro puede o no ser editado. La columna de Parámetros Comunes dada abajo, muestra a quienes se tiene acceso en los modos de bloqueo.

Estos se refieren a las tablas dadas en este capítulo, cada una de las cuales está incluida en la columna *Edic. modo Run* a la

derecha. Las marcas (x o v) en la columna "Edic. modo Run" indica cuando se puede o no acceder a cada parámetro. En algunos casos de bloqueo, se puede acceder sólo a la edición del parámetro F001 y al grupo de multi velocidades A020, A220, A021–A035, y A038 (Jog). No obstante, no se incluye el parámetro A019, selección de la operación de multi velocidad. El acceso a la edición de B031 es única, y está especificada en las dos columnas a la derecha de la tabla abajo.

	Edic. modo Run	
	x	
	v	

B031 Modo de Bloqueo	[SFT] Entrada inteligente	Parámetros Normales		F001 y Multi-velocidades	B031	
		Parado	En Run	Parado y en Run	Parado	En Run
00	OFF	v	Acceso a edición en modo Run	v	v	x
	ON	x	x	x	v	x
01	OFF	v	Acceso a edición en modo Run	v	v	x
	ON	x	x	v	v	x
02	(ignorar)	x	x	x	v	x
03	(ignorar)	x	x	v	v	x



NOTA: Debido a que la función de bloqueo de software B031 está siempre accesible, no presenta la característica de contraseña (password) como puede ser en otros dispositivos industriales.

Funciones "B"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
B031	Selección del modo de bloqueo de software	Previene el cambio de parámetros, cuatro opciones: 00... se bloquean todos los parámetros excepto B031 cuando el terminal [SFT] está en ON 01... se bloquean todos los parámetros excepto B031 y la frecuencia de salida F001 cuando el terminal [SFT] está en ON 02... se bloquean todos los parámetros excepto B031 03... se bloquean todos los parámetros excepto B031 y la frecuencia de salida F001	x	01	01	—
	S-Lock					



NOTA: Para inhabilitar la edición de parámetros cuando se selecciona 00 y 01 en B031, se debe asignar a uno de los terminales inteligentes de entrada la función [SFT]. Ver "Bloqueo de Software" en pág 4-22.

Seteos Misceláneos

Los seteos misceláneos incluyen factores de escala, códigos de inicialización y otros. Esta sección cubre el seteo de algunos de los más importantes parámetros que Ud. necesita para la configuración.

B032: Seteo de la corriente reactiva – Cada modelo de inverter L200 está diseñado para un tamaño de motor en particular (hp/rango de potencia). El inverter calcula la corriente del motor asumiendo que éste coincide con el modelo de inverter. Cuando se usa un motor diferente (o dos o más motores en paralelo), el inverter debe ser calibrado para esta variación. Mediante el ajuste del parámetro B032, Seteo de la Corriente Reactiva, el inverter calculará el valor correcto de corriente. El inverter usa la corriente calculada para las siguiente funciones:

- D002 – Monitoreo de la corriente de salida
- B012 – Seteo del nivel térmico electrónico
- B212 – Seteo del nivel térmico electrónico, 2do motor
- B022 – Seteo de la restricción de sobre carga

La exactitud en el cálculo de la corriente es normalmente de $\pm 20\%$ bajo las siguiente condiciones:

- Un sólo motor de tamaño y características normalizadas
- La frecuencia de salida del inverter superior al 50% de la frecuencia máxima
- La corriente de salida del inverter está dentro de la corriente nominal

Pero será necesario calibrar el cálculo de corriente vía B032, Seteo de la Corriente Reactiva, si existe alguna de las siguientes condiciones:

- El motor es más pequeño que el normal máximo recomendado para el inverter
- El motor es del tipo de dos polos
- Dos o más motores conectados en paralelo al inverter (setear la corriente en B032 multiplicando la corriente por el número de motores).

Si Ud. no conoce la corriente reactiva o sin carga de su motor en particular, puede calibrar el L200 como sigue:

1. Conectar el motor directamente a CA sin carga en su eje.



ADVERTENCIA: Usar un interruptor para asegurarse de no conectar el motor o el inverter a cables vivos. De otra forma, existe peligro de shock eléctrico.

2. Ponga en marcha el motor y mida el valor de la corriente de vacío.
3. Desconecte el motor de la red de CA y conéctelo al inverter L200 (sin acoplar la carga).
4. Haga girar el motor a la frecuencia base (valor del parámetro A003), y monitoree el valor de corriente en la función D002.
5. Si el valor medido en D002 no coincide con el que Ud. midió en el paso 2, incremente o decremente el parámetro B032 hasta lograr la coincidencia de valores.



NOTA: El valor del parámetro B032 afecta la protección térmica electrónica del inverter (B012) y la restricción de sobre carga (B022).



NOTA: Para valores bajos de B032, el efecto de la protección térmica electrónica y de la restricción de sobre carga puede no tener exactitud.

B080: ganancia de la señal [AM] – Este parámetro permite escalar la salida analógica [AM] relativa a la variable monitoreada.

B082: Ajuste de la frecuencia de inicio – Cuando el inverter arranca, la frecuencia de salida no comienza de 0Hz. Pasa directamente a la *frecuencia de inicio* (B082), y la rampa comienza desde allí.

B083: Ajuste de la frecuencia Portadora – Es la *frecuencia interna de conmutación* del inverter (también llamada *frecuencia de “chopper”*). Se llama frecuencia portadora, porque la frecuencia de CA de salida del inverter está “montada” sobre ella. El sonido que se escucha cuando el inverter está en Modo Run es característico de las fuentes “switching” en general. La frecuencia portadora se puede ajustar entre 2.0 kHz y 14 kHz. El sonido audible decrece al aumentar la frecuencia, pero el ruido de RF y la corriente de fuga se incrementan. Referirse a las curvas de “derating” dadas en el Capítulo 1 para determinar la máxima frecuencia de portadora a usar en su aplicación en particular.



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

B084, B085: Códigos de inicialización – Estas funciones permiten volver el inverter a los seteos de fábrica. Por favor referirse a “Retornando a los Seteos por Defecto” en pág 6–9.

B086: Factor de escala del display – Se puede convertir el valor monitoreado de la frecuencia de salida visualizada en D001 a un número específico (unidades comunes de ingeniería) y visualizarlas en la función D007. Por ejemplo, el motor puede estar comandando una cinta que tiene su velocidad en pies por minuto. Usando esta fórmula:

$$\text{Frecuencia de salida conv. (D_07)} = \text{Frecuencia de salida (D_01)} \times \text{Factor (B_86)}$$

Funciones "B"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
B032	Corriente reactiva	Calibra la detección de la corriente reactiva (sin carga) del motor para el monitoreo, nivel térmico electrónico y restricción de sobre carga. Rango: de 50 a 200%	x	100.	100.	%
	Io-SET 00100%					
B080	[AM] ganancia analógica	Ajusta la salida del terminal [AM], rango: de 0 a 255	x	100.	100.	—
	AM-Adj 00100%					
B082	Ajuste de la frecuencia de inicio	Setea la frecuencia de inicio de salida del inverter, rango: de 0.5 a 9.9 Hz	x	0.5	0.5	Hz
	fmin 0000.5Hz					
B083	Frecuencia portadora	Setea la frecuencia de portadora (frecuencia interna de conmutación), rango: de 2.0 a 14.0 kHz	x	5.0	5.0	kHz
	Carrier 0005.0					
B084	Modo de inicialización (parámetros e historia)	Selecciona el tipo de inicialización, tres opciones: 00... borra historia 01... inicializa parámetros 02... borra historia e inicializa parámetros	x	00	00	—
	INIT Mode TRP					
B085	País de inicialización	Selecciona los parámetros por defecto para cada región, tres opciones: 00... Japón 01... Europa 02... USA	x	01	02	—
	INIT Slect USA					
B086	Factor de conversión de frecuencia	Especifica la constante de multiplicación que afecta a la frecuencia para leer en D007, rango de 0.1 a 99.9	v	1.0	1.0	—
	Cnv Gain 0001.0					
B087	Habilitación de la tecla STOP	Selecciona si la tecla STOP está o no habilitada, dos opciones: 00... habilitada 01... inhabilitada	x	00	00	—
	STP Key ON					

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

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

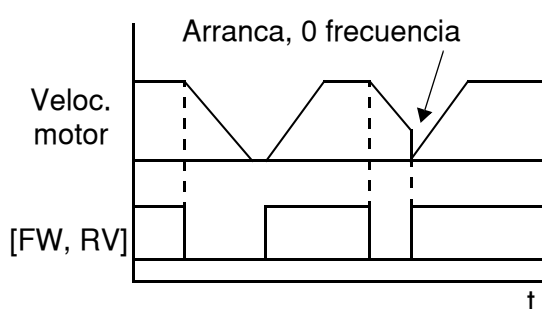


NOTA: Otros eventos pueden causar (o ser seteados para causar) el giro libre, como ser una pérdida de alimentación (“Modo Re Arranque Automático” en pág 3-32), o la entrada inteligente [FRS]. Si el evento de giro libre es importante para su aplicación, asegurarse de setearlos correctamente.

Un parámetro adicional configura todas las instancias de giro libre. El parámetro B003, Tiempo de Espera antes de Re arrancar el Motor, setea el tiempo mínimo que el inverter estará en giro libre. Por ejemplo, si B003 = 4 segundos (y B091=01) y la causa del giro libre tarda 10 segundos, el inverter hará un giro libre de 14 segundos en total antes de comandar otra vez el motor.

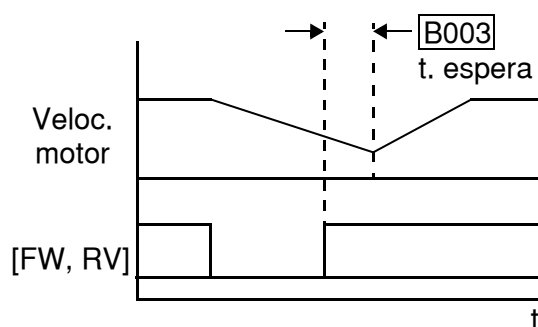
B091 = 01 Modo Stop = parada libre

B088 = 00 Reasume de 0Hz



B091 = 01 Modo Stop = parada libre

B088 = 01 Reasume desde la velocidad



Funciones "B"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
B088	Modo de re arranque luego de FRS	Selecciona como reasumirá el invertir la operación de control luego del giro libre (FRS), dos opciones: 00... Re arranca desde 0Hz 01... Re arranca luego de detectar la frecuencia a que gira el motor (emparejamiento de frecuencia)	x	00	00	—
	RUN FRS ZST					
B089	Selección de monitoreo del display para opera- ciones en red	Selecciona el parámetro a ser mostrado en el display del teclado cuando el inverter trabaja en red, 7 opciones: 01... Frecuencia de salida 02... Corriente de salida 03... Sentido de giro del motor 04... Variable de proceso (PV), del lazo PID 05... Estado de los terminales inteligentes de entrada 06... Estado de los terminales inteligentes de salida 07... Frecuencia afectada por un factor de escala	x	01	01	—
	PANEL d001					
B091	Selección del modo Stop	Selecciona como el inverter parará el motor, dos opciones: 00... DEC (desacelera y para) 01... FRS (giro libre hasta parar)	x	00	00	—
	STP Slct DEC					
B130	Habilitación de la suspensión del frenado	Pausa la rampa de desacelera- ción cuando la tensión en el bus de CC pasa el nivel a fin de evitar la salida de servicio por regeneración. Dos opciones: 00... Inhabilitado 01... Habilitado	x	00	00	—
	OVLADSTOP OFF					
B150	Modo portadora	Automáticamente reduce la frecuencia de portadora si se incrementa la temperatura ambiente. Dos opciones: 00... Inhabilitado 01... Habilitado	x	00	00	—
	Cr-DEC OFF					

B089: Selección de monitoreo para trabajo en red del inverter – Cuando el L200 se controla vía red, el display del teclado opera en Modo Monitor. El parámetro D00x que se presentará será el seleccionado en la función B089. Ver "Monitoreo Local Durante la Operación en Red" en pág 3-9 para más detalles.

Grupo “C”: Funciones Terminales Inteligentes

Los cinco terminales [1], [2], [3], [4] y [5] se pueden configurar con alguna de la 19 diferentes funciones disponibles. Las siguientes dos tablas muestran como configurar estos terminales. Las entradas lógicas pueden ser OFF u ON. Estos estados se definen aquí como OFF=0 y ON=1.

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



NOTA: El terminal [5] puede ser seteado como terminal lógico o analógico admitiendo la conexión de un termistor tipo PTC (opción 19).

Configuración de los Terminales de Entrada

Funciones y Opciones – Los *códigos de funciones* dados en la tabla, le permite asignar una de las 19 opciones a cualquiera de las entradas lógicas del inverter serie L200. Las funciones C001 a C005 configuran los terminales [1] a [5] respectivamente. El “valor” de estos parámetros en particular no es un valor escalar, sino un número discreto que selecciona una opción entre las disponibles.

Por ejemplo, si se carga en la función C001=00, se ha asignado al terminal [1] la opción 00 (Directa). Los códigos y sus funciones específicas están en el Capítulo 4.

Funciones “C”			Edic. modo Run	Defecto		Unid.
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	
C001	Terminal [1]	Selecciona la función del terminal [1], 24 opciones (ver siguiente sec.)	x	00 [FW]	00 [FW]	—
	IN-TM 1 FW					
C002	Terminal [2]	Selecciona la función del terminal [2], 24 opciones (ver siguiente sec.)	x	01 [RV]	01 [RV]	—
	IN-TM 2 RV					
C003	Terminal [3]	Selecciona la función del terminal [3], 24 opciones (ver siguiente sec.)	x	02 [CF1]	16 [AT]	—
	IN-TM 3 AT					
C004	Terminal [4]	Selecciona la función del terminal [4], 24 opciones (ver siguiente sec.)	x	03 [CF2]	13 [USP]	—
	IN-TM 4 USP					
C005	Terminal [5]	Selecciona la función del terminal [5], 24 opciones (ver siguiente sec.)	x	18 [RS]	09 [2CH]	—
	IN-TM 5 2CH					

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

Funciones "C"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
C011	Terminal [1], estado	Selecciona la lógica, dos opciones: 00... normal abierto [NA] 01... normal cerrado [NC]	x	00	00	—
	O/C-1 NO					
C012	Terminal [2], estado	Selecciona la lógica, dos opciones: 00... normal abierto [NA] 01... normal cerrado [NC]	x	00	00	—
	O/C-2 NO					
C013	Terminal [3], estado	Selecciona la lógica, dos opciones: 00... normal abierto [NA] 01... normal cerrado [NC]	x	00	00	—
	O/C-3 NO					
C014	Terminal [4], estado	Selecciona la lógica, dos opciones: 00... normal abierto [NA] 01... normal cerrado [NC]	x	00	01	—
	O/C-4 NC					
C015	Terminal [5], estado	Selecciona la lógica, dos opciones: 00... normal abierto [NA] 01... normal cerrado [NC]	x	00	00	—
	O/C-5 NO					



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

Generalidades sobre los Terminales Inteligentes de Entrada

Cada uno de los 5 terminales inteligentes puede ser asignado con cualquiera de las opciones de la siguiente tabla. Cuando Ud. programa uno de los códigos de asignación en los terminales C001 a C005, los terminales asumen el rol programado. Las funciones tienen un símbolo o abreviatura que usaremos como etiqueta para la función. Por ejemplo, el comando "Directa" se nombra como [FW]. La etiqueta física en el bloque de terminales es simplemente **1, 2, 3, 4** o **5**. No obstante en los esquemas de este manual, el terminal usa el símbolo de la opción asignada ([FW]). Los códigos de las opciones C011 a C015 determinan el estado activo del terminal (NA o NC).

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada – Esta tabla muestra las 24 funciones posibles de ser alojadas en los terminales de entrada. Descripción detallada de estas funciones, parámetros, seteos relacionados y ejemplos de cableado se muestran en “Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada” en pág 4-9.

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

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada

Opción Cód.	Terminal Símbolo	Nombre de Función	Descripción	
12	EXT	Disparo Externo	ON	Cuando pasa de OFF a ON, el inverter sale de servicio mostrando el evento como E12
			OFF	No hay disparo cuando pasa de ON a OFF, recordará cualquier disparo hasta el Reset
13	USP	Protección contra arranque intempestivo	ON	Al alimentar el inverter no reasume en comando de Run (mayormente usado en USA)
			OFF	Al alimentar el inverter reasume el comando de Run activado antes de cortarse la alimentación
15	SFT	Bloqueo de Software	ON	No se pueden efectuar cambios ni desde el teclado ni desde otros dispositivos de programación remota.
			OFF	El parámetro puede ser editado y grabado
16	AT	Habilitación de la entrada analógica de corriente	ON	Terminal [OI] habilitado para la entrada de corriente (usa el terminal [L] para referencia)
			OFF	Terminal [O] habilitado para la entrada de tensión (usa el terminal [L] para referencia)
18	RS	Reset	ON	Se borra la condición de disparo, se corta la salida al motor.
			OFF	Operación normal
19	PTC	PTC Protección térmica por termistor	ANLG	Cuando se conecta un termistor a los terminales [5] y [L], el inverter controla si existe sobre temperatura y de ser así, dispara sacando al motor de servicio
			OPEN	La desconexión del termistor causa el disparo del inverter y se corta la salida al motor
20	STA	Arranque (Por 3-cables)	ON	Arranca la rotación del motor
			OFF	No cambia el estado del motor
21	STP	Parada (Por 3-cables)	ON	Detiene el motor
			OFF	No cambia el estado del motor
22	F/R	FWD, REV (Por 3-cables)	ON	Selecciona el sentido de giro: ON = FWD. Mientras el motor está girando, el cambio de F/R activará la desaceleración seguida del cambio de dirección.
			OFF	Selecciona el sentido de giro: OFF = REV. Mientras el motor está girando, el cambio de F/R activará la desaceleración seguida del cambio de dirección.

Tabla Sumario de las Funciones de Entrada				
Opción Cód.	Terminal Símbolo	Nombre de Función	Descripción	
23	PID	Inhabilitación de PID	ON	Temporariamente inhabilita el lazo PID. La salida del inverter se corta mientras que esté A071=01. (Lazo PID habilitado).
			OFF	No tiene efecto sobre la operación del lazo PID, el cual trabaja normalmente si está activado mediante A071=01.
24	PIDC	Reset de PID	ON	Resetea el lazo de control PID. El resultado principal es que el integrador es forzado a cero.
			OFF	No afecta el lazo de control PID
27	UP	Control remoto de ascenso de velocidad (UP)	ON	Incrementa la frecuencia de salida al motor
			OFF	El motor opera sin cambios
28	DWN	Control remoto de descenso de velocidad (DOWN)	ON	Decrementa la frecuencia de salida al motor
			OFF	El motor opera sin cambios
29	UDC	Control remoto de limpieza de datos	ON	Borra la frecuencia seteada por el UP/DWN forzando la salida al valor cargado en F001. El seteo de C101 debe ser = 00 para que esta función trabaje.
			OFF	No hay cambios en la frecuencia del UP/DWN
31	OPE	Control por operador	ON	Fuerza la fuente de seteo de frecuencia (A001) y la de comando de RUN (A002) a trabajar desde el operador digital
			OFF	La fuente de seteo de frecuencia está dada por (A001) y la de comando de Run por (A002)
50	ADD	Habilitación de la suma de frecuencias ADD	ON	Agrega el valor de A145 a la frecuencia de salida
			OFF	No agrega el valor de A145 a la frecuencia de salida
51	F-TM	Forzado al modo terminal	ON	Fuerza el inverter a usar como fuente de seteo de frecuencia y comando de Run a los terminales de entrada
			OFF	La fuente de seteo de frecuencia está dada por (A001) y la de comando de Run por (A002)
255	—	No seleccionar	ON	(ignorar)
			OFF	(ignorar)

Nota 1: Si se está usando el seteo de Multi velocidades CF1 a CF4, no mostrar el parámetro F001 o cambiar el valor de F001 mientras que el inverter está en Modo Run. Si fuera necesario controlar el valor de F001 en Modo Run, por favor usar D001 en lugar de F001.

Configuración de los Terminales de Salida

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

Funciones "C"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
C021	Terminal [11]	Dispone de 10 funciones programables para las salidas lógicas (ver próxima sección)	x	01	01	—
	OUT-TM 11 FA1			[FA1]	[FA1]	
C022	Terminal [12]		x	00	00	—
	OUT-TM 12 RUN			[RUN]	[RUN]	
C026	Relé de Alarma		x	05	05	—
	OUT-TM RY AL			[AL]	[AL]	
C028	Selección de la señal de [AM]	Dispone de dos funciones: 00... Velocidad del motor 01... Corriente del motor (ver próxima sección)	x	00	00	—
	AM-KIND F			frec. de salida	frec. de salida	

Se puede programar la lógica de los terminales [11], [12] y del relé de alarma. Las salidas a colector abierto de los terminales [11] y [12] por defecto son NA (se activan con nivel bajo), pero pueden ser cambiadas a NC (se activan con nivel alto) a fin de invertir la lógica. Lo mismo es aplicable al relé de alarma.

Funciones "C"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
C031	Terminal [11], estado	Selecciona la lógica de operación, dos opciones: 00... normal abierto (NA) 01... normal cerrado (NC)	x	00	00	—
	O/C-11 NO					
C032	Terminal [12], estado	Selecciona la lógica de operación, dos opciones: 00... normal abierto (NA) 01... normal cerrado (NC)	x	00	00	—
	O/C-12 NO					
C036	Relé de Alarma, estado	Selecciona la lógica de operación, dos opciones: 00... normal abierto (NA) 01... normal cerrado (NC)	x	01	01	—
	O/C-RY NC					

Tabla Sumario de las Funciones de Salida – Esta tabla muestra las 10 funciones posibles para los terminales de salida lógicos ([11], [12]). Descripción detallada de estas funciones, parámetros, seteos relacionados y ejemplos de cableado se muestran en “Uso de los Terminales Inteligentes de Salida” en pág 4-34.

Tabla Sumario de las Funciones de Salida				
Opción Cód.	Terminal Símbolo	Nombre de Función	Descripción	
00	RUN	Señal de Run	ON	cuando el inverter está en Modo Run
			OFF	cuando el inverter está en Modo Stop
01	FA1	Arribo a frecuencia Tipo 1 – Velocidad constante	ON	cuando el motor alcanzó la frecuencia seteada
			OFF	cuando el motor está parado o en la rampa de aceleración o desaceleración
02	FA2	Arribo a frecuencia Tipo 2 – Sobre frecuencia	ON	cuando el motor está a o sobre la velocidad seteada, aún en aceleración o en desaceleración
			OFF	cuando el motor está parado o debajo de la frecuencia seteada
03	OL	Señal avanzada de sobre carga	ON	cuando la corriente de salida es mayor al nivel fijado como aviso
			OFF	cuando la corriente de salida es menor al nivel fijado como aviso
04	OD	Control de desviación del PID	ON	cuando el error del PID es mayor al nivel fijado como máximo
			OFF	cuando el error del PID es menor al nivel fijado como máximo
05	AL	Señal de Alarma	ON	cuando ocurrió una alarma y mientras no haya sido cancelada
			OFF	cuando no ha ocurrido ninguna alarma o luego de cancelada
06	Dc	Detección de desconexión de la entrada analógica	ON	cuando la entrada [O] baja del valor fijado en B082 (detección de pérdida de señal), o cuando la corriente en [OI] es menor a 4mA
			OFF	cuando no se detecta pérdida de señal
07	FBV	Segundo estado de salida de PID	ON	Cambia a ON cuando el inverter está en Modo Run y la Variable de Proceso (PV) es menor que el Límite inferior de Realimentación (C053)
			OFF	Cambia a OFF cuando el valor de (PV) excede el Límite Superior (C052) y cambia a OFF cuando el inverter pasa del Modo Run al Modo Stop.
08	NDc	Detección de Señal de Red	ON	cuando el “watchdog timer” (período especificado en C077) ha excedido el tiempo
			OFF	cuando el “watchdog timer” está dentro de los valores especificados

Tabla Sumario de las Funciones de Salida

Opción Cód.	Terminal Símbolo	Nombre de Función	Descripción	
09	LOG	Funciones Lógicas de Salida	ON	cuando la operación Booleana especificada en C143 tiene como resultado "1" lógico
			OFF	cuando la operación Booleana especificada en C143 tiene como resultado "0" lógico

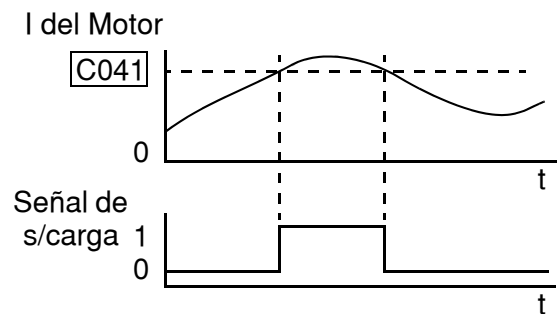
Tabla Sumario de las Funciones de Salida Analógicas – Esta tabla muestra ambas funciones para la salida analógica de tensión del terminal [AM], configurado en C028. Más información sobre uso y calibración del terminal [AM] se encuentra en "Operación de la Salida Analógica" en pág 4-54.

Tabla Sumario de las Funciones de Salida Analógica

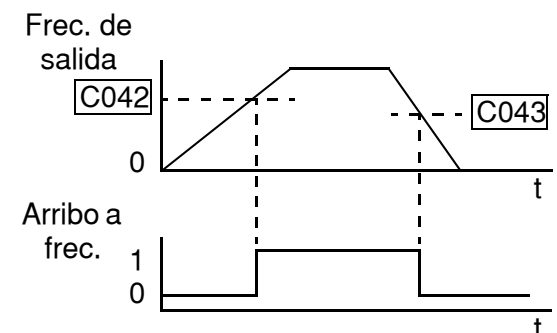
Opción Cód.	Nombre Función	Descripción	Rango
00	Monitoreo analógico de frecuencia	Velocidad del motor	0 a la frecuencia máxima en Hz
01	Monitoreo analógico de corriente	Corriente del motor (% de la corriente máxima de salida)	0 a 200%

Parámetros de Ajuste de las Funciones de Salida

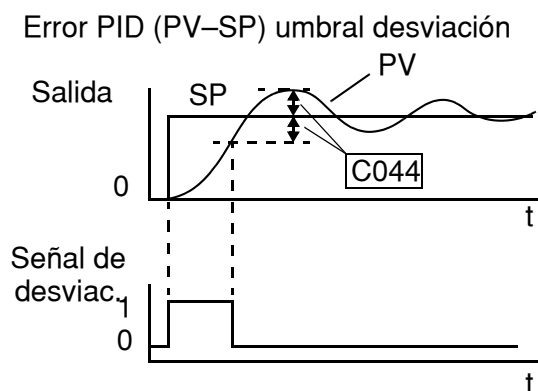
Los siguientes parámetros trabajan junto con los terminales inteligentes de salida, si así son configurados. El parámetro C041 setea el nivel de corriente del motor al que la señal de sobre carga [OL] pasará a ON. El rango de seteo es de 0% a 200% de la corriente nominal del inverter. Esta función genera una señal temprana de aviso de sobre carga sin provocar el disparo del inverter.



La señal de arribo a frecuencia, [FA1] o [FA2], indica cuando la salida del inverter ha alcanzado el valor especificado (arribó a la frecuencia). Se pueden ajustar los valores de frecuencia tanto para la rampa de aceleración como para la de desaceleración a través de los parámetros C042 y C043.



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



Funciones "C"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
C041	Nivel de Sobre carga	Setea el nivel de la señal de sobre carga entre 0% y 200% (de 0 a dos veces la corriente nominal del inverter)	x	Corriente nominal de cada modelo de inverter		A
	OL LVL 001.60A					
C042	Arriba a frecuencia en aceleración	Setea el umbral de frecuencia a que actuará la salida en aceleración, rango: de 0.0 a 400.0 Hz	x	0.0	0.0	Hz
	ARV ACC 0000.0Hz					
C043	Arriba a frecuencia en desaceleración	Setea el umbral de frecuencia a que actuará la salida en desaceleración, rango: de 0.0 a 400.0 Hz	x	0.0	0.0	Hz
	ARV DEC 0000.0Hz					
C044	Nivel de desviación del lazo PID	Setea el error tolerable en la desviación del lazo PID (valor absoluto), SP - PV, rango; de 0.0 a 100%, resolución 0.1%	x	3.0	3.0	%
	ARV PID 003.0%					
C052	PID FBV límite superior del lazo PID	Cuando PV excede este valor, el lazo PID pasa a OFF el segundo estado de la salida, rango: de 0.0 a 100.0%	x	100.0	100.0	%
	PID LtU 0100.0%					
C053	PID FBV límite inferior del lazo PID	Cuando PV cae debajo de este valor, el lazo PID pasa a ON el segundo estado de la salida, rango: de 0.0 a 100.0%	x	0.0	0.0	%
	PID LtL 0000.0%					

Seteos para la Comunicación en Red

La siguiente tabla lista los parámetros que configuran el puerto de comunicación serie del inverter. El seteo afecta la comunicación con el operador digital (como ser el SRW-0EX), como la red ModBus (para aplicaciones en redes de control). Este seteo no puede ser hecho vía red, a fin de asegurar un trabajo confiable en la comunicación. Referirse a "Comunicación por Red ModBus" en pág B-1 para más información sobre control y monitoreo del inverter vía red.

Funciones "C"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
C071	Velocidad de comunicación	Tres opciones: 04... 4800 bps 05... 9600 bps 06... 19200 bps	x	06	04	baud
	COM BAU 4800					
C072	Dirección	Setea la dirección del inverter en la red. Rango 1 a 32.	x	1.	.1	—
	COM ADR 00001					
C074	Paridad	Tres opciones: 00... Sin paridad 01... Paridad "even" 02... Paridad "odd"	x	00	00	—
	COM PRTY NON					
C075	Bit de "stop"	Rango: 1 a 2	x	1	1	—
	COM STP 1BIT					
C076	Error de comunicación	Respuesta del inverter al error de comunicación. Cinco opciones: 00... Disparo (error cód. E60) 01... Desacelera hasta parar y dispara (error cód. E60) 02... Inhabilitado 03... Giro libre hasta parar 04... Desacelera hasta parar	x	02	02	—
	COM ES1ct None					
C077	Tiempo fuera de comunicación	Setea el período del "watchdog timer" Rango: de 0.00 a 99.99 seg.	x	0.00	0.00	seg.
	COM ETIM 000.00s					
C078	Tiempo de espera a la comunicación	Tiempo que el inverter espera luego de recibir el mensaje antes de transmitir. Rango: de 0. a 1000. ms	x	0.	0.	mseg.
	COM Wait 00000ms					

Calibración y Seteo de la Señal Analógica

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

Funciones "C"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
C081	Calibración de la entrada O	Factor de escala entre la señal externa de comando de frecuencia en los terminales L-O (entrada de tensión) y la frecuencia de salida, rango: de 0.0 a 200.0%	v	100.0	100.0	%
	O-ADJ 0100.0%					
C082	Calibración de la entrada OI	Factor de escala entre la señal externa de comando de frecuencia en los terminales L-OI (entrada de corriente) y la frecuencia de salida, rango: de 0.0 a 200.0%	v	100.0	100.0	%
	OI-ADJ 0100.0%					
C085	Entrada de termistor	Rango: 0.0 a 200.0%	v	100.0	100.0	%
	PTC Adj 0100.0%					
C086	Ajuste del terminal [AM]	Rango: 0.0 a 10.0V	v	0.0	0.0	V
	AM-OFFST 0000.0V					



NOTA: Cuando se regresa a los valores de fábrica, los datos cargados se modificarán a los listados arriba. Reconfigurar manualmente los valores de acuerdo a su aplicación, luego de un regreso a seteos por defecto.

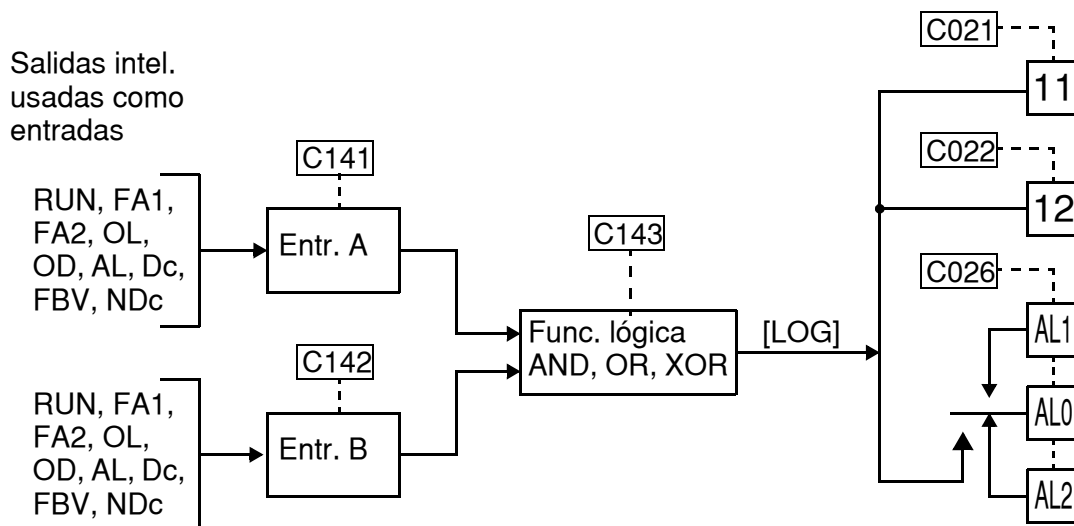
Funciones Misceláneas

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

Funciones "C"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
C091	Modo Debug habilitado	Presenta los parámetros en "debug". Dos opciones: 00... Inhabilitado 01... Habilitado	v	00	00	—
	DBG Slct OFF					
C101	Memorización del valor de Up/Down	Memoriza o no el valor seteado luego de cortada la tensión. Dos opciones: 00... Pierde el valor cargado (regresa al valor de F001) 01... Guarda la última frecuencia ajustada por UP/DWN	x	00	00	—
	UP/DWN NO-STR					
C102	Selección del Reset	Determina la respuesta del terminal de Reset [RST]. Tres opciones: 00... Cancela el estado de disparo al pasar a ON, para el inverter si estaba en Modo Run 01... Cancela el estado de disparo al pasar a OFF, para el inverter si estaba en Modo Run 02... Cancela el estado de disparo al pasar a ON, no afecta el Modo Run	x	00	00	—
	RS Slct ON					

Funciones Lógicas de Salida

Funciones Lógicas de Salida – El inverter trae incluida una característica lógica de salida. Se pueden seleccionar 2 de las 9 funciones de salida como entradas para la operación lógica. Luego, se configura la función lógica deseada, AND, OR o XOR (O exclusiva). El símbolo del terminal para la nueva salida es [LOG]. Usar C021, C022 o C026 para dirigir el resultado a los terminales [11], [12], o el relé de alarma.



La tabla siguiente muestra las 4 posibles combinaciones de las tres operaciones lógicas.

Estado entradas		[LOG] Estado salidas		
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

Funciones "C"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
C141	Entrada A	9 funciones programables disponibles para la salida	x	00	00	—
	LogicOut1 RUN					
C142	Entrada B		x	01	01	
	LogicOut2 FA1					
C143	Función lógica	Función lógica aplicada al terminal [LOG], tres opciones: 00... [LOG] = A AND B 01... [LOG] = A OR B 02... [LOG] = A XOR B	x	00	00	
	LogicOPE AND					

Configurando Parámetros

Función de Demora a la Señal de Salida ON/OFF - Las salidas inteligentes incluidas en los terminales [11], [12] y la salida a relé, tienen demoras configurables. Cada salida puede configurarse en el pasaje de OFF-a-ON o de ON-a-OFF, o ambas. La demora programable va de 0.1 a 100.0 segundos. Esta característica es muy útil en aquellos casos en que el inverter debe esperar a que se cumplan con ciertos requisitos de dispositivos externos conectados a él.

Funciones "C"			Edic. modo Run	Defecto		
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	Unid.
C144	Terminal [11], demora al ON	Rango: 0.0 a 100.0 seg..	x	0.0	0.0	seg.
	DLAY 11 0000.0s					
C145	Terminal [11], demora al OFF	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	x	0.0	0.0	seg.
	HOLD 11 0000.0s					
C146	Terminal [12], demora al ON	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	x	0.0	0.0	seg.
	DLAY 12 0000.0s					
C147	Terminal [12], demora al OFF	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	x	0.0	0.0	seg.
	HOLD 12 0000.0s					
C148	Relé de salida, demora al ON	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	x	0.0	0.0	seg.
	DLAY RY 0000.0s					
C149	Relé de salida, demora al OFF	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	x	0.0	0.0	seg.
	HOLD RY 0000.0s					

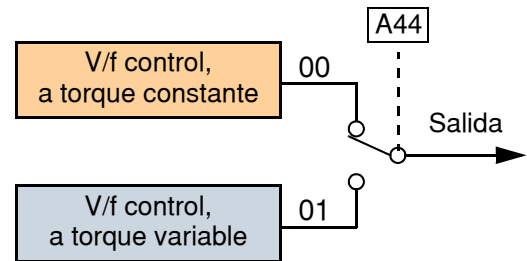


NOTA: Si se usa una demora al OFF en los terminales de salida (C145, C147, C149 > 0.0 seg.), el terminal de reset [RS] se ve afectado ligeramente en la transición de ON-a-OFF. Normalmente, (sin usar demora al OFF), la entrada [RS] provoca la parada del motor y las salidas lógicas a OFF juntas, inmediatamente. Por esta razón 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 seg. (aproximadamente) antes de conmutar.

Grupo “H”: Parámetros del Motor

El grupo H de parámetros configura el inverter de acuerdo a las características del motor. Ud. debe setear manualmente H003 y H004 de acuerdo a su motor. El parámetro H006 se setea en fábrica. Si Ud. desea regresar a los parámetros de fábrica, use el procedimiento dado en “Retornando a los Seteos por Defecto” en pág 6-9. Usar A044 para seleccionar el algoritmo de torque deseado, según el diagrama de la derecha.

Algoritmo de Control de Torque



Funciones “H”			Edic. modo Run	Defecto		Unid.
Func. Cód.	Nombre / Display SRW	Descripción		-FEF (EU)	-FU (USA)	
H003	Potencia de Motor	Nueve opciones: 0.2 / 0.4 / 0.75 / 1.5 / 2.2 / 3.7 5.5 / 7.5 / 11	x	Especificado por la potencia de cada modelo de inverter		kW
	AUX K 0.4 kW					
H203	Potencia de Motor, 2do seteo	Nueve opciones: 0.2 / 0.4 / 0.75 / 1.5 / 2.2 / 3.7 5.5 / 7.5 / 11	x			kW
	2AUXK 0.4 kW					
H004	Número de polos	Cuatro opciones: 2 / 4 / 6 / 8	x	4	4	polos
	AUX P 4P					
H204	Número de polos, 2do seteo	Cuatro opciones: 2 / 4 / 6 / 8	x	4	4	polos
	2AUXP 4P					
H006	Cte. de estabilización	Cte. de Motor (seteo de fábrica), rango: 0 a 255	v	100	100	—
	AUX KCD 100					
H206	Cte. de estabilización, 2do seteo	Cte. de Motor (seteo de fábrica), rango: 0 a 255	v	100	100	—
	2AUXKCD 100					

Operaciones y Monitoreo



4

En Este Capítulo....	pág
— Introducción.....	2
— Conectando un PLC y Otros Dispositivos	4
— Especificación de las Señales de Control	6
— Listado de Terminales Inteligentes de Entrada	7
— Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada	9
— Uso de los Terminales Inteligentes de Salida	34
— Operación con las Entradas Analógicas	52
— Operación de la Salida Analógica	54
— Operación con Lazo PID	55
— Configurando el Inverter p/Múltiples Motores	57

Introducción

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

- 1. Funciones Relacionadas** – Algunos parámetros interactúan o dependen del seteo de otras funciones. Este capítulo lista los “seteos requeridos” para una función de programación, su referencia cruzada y su interacción con otras funciones.
- 2. Terminales Inteligentes** – Algunas funciones relativas a una señal de entrada sobre un terminal lógico, o en otros casos, generan señales de salida.
- 3. Interfases Eléctricas** – Este capítulo muestra como hacer conexiones entre el inverter y otros dispositivos eléctricos.
- 4. Operación del Lazo PID** – El L200 tiene incorporado el lazo PID que calcula la frecuencia óptima de salida para controlar un proceso externo. También se muestran los terminales de entrada/salida relacionados con esta operación.
- 5. Motores Múltiples** – Un solo inverter L200 puede ser usado en aplicaciones de dos o más motores. Aquí veremos las conexiones eléctricas a realizar y los parámetros involucrados en aplicaciones de motores múltiples.

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

Mensajes de Precaución para Procedimientos de Operación

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



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



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



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

Mensajes de Advertencia para Procedimientos de Operación

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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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

Conectando un PLC y Otros Dispositivos

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

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



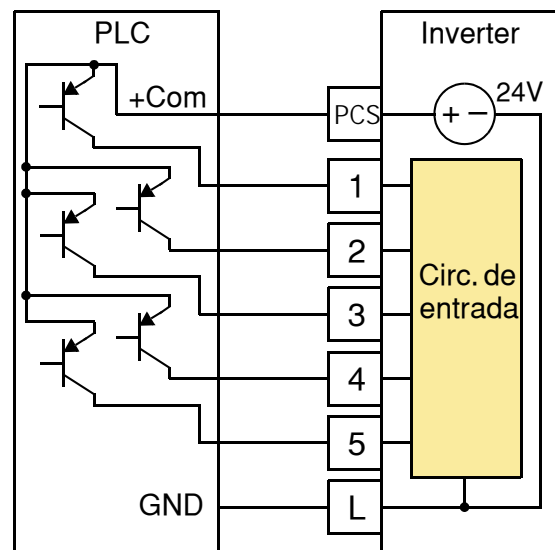
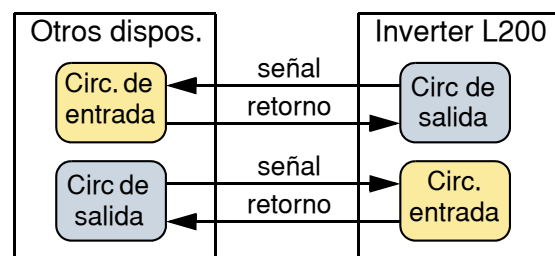
PRECAUCION: Se puede dañar tanto al inverter como a los otros dispositivos, si se exceden los valores máximos de tensión y corriente en cada punto de conexión.

En el diagrama de la derecha, se muestran las conexiones entre el inverter y otros dispositivos. Las entradas configurables del inverter aceptan ambos tipos de conexión desde el PLC (tipo bajo o alto). Este capítulo, le mostrará los componentes internos de cada terminal E/S. En algunos casos, Ud. deberá insertar una fuente de alimentación adicional.

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

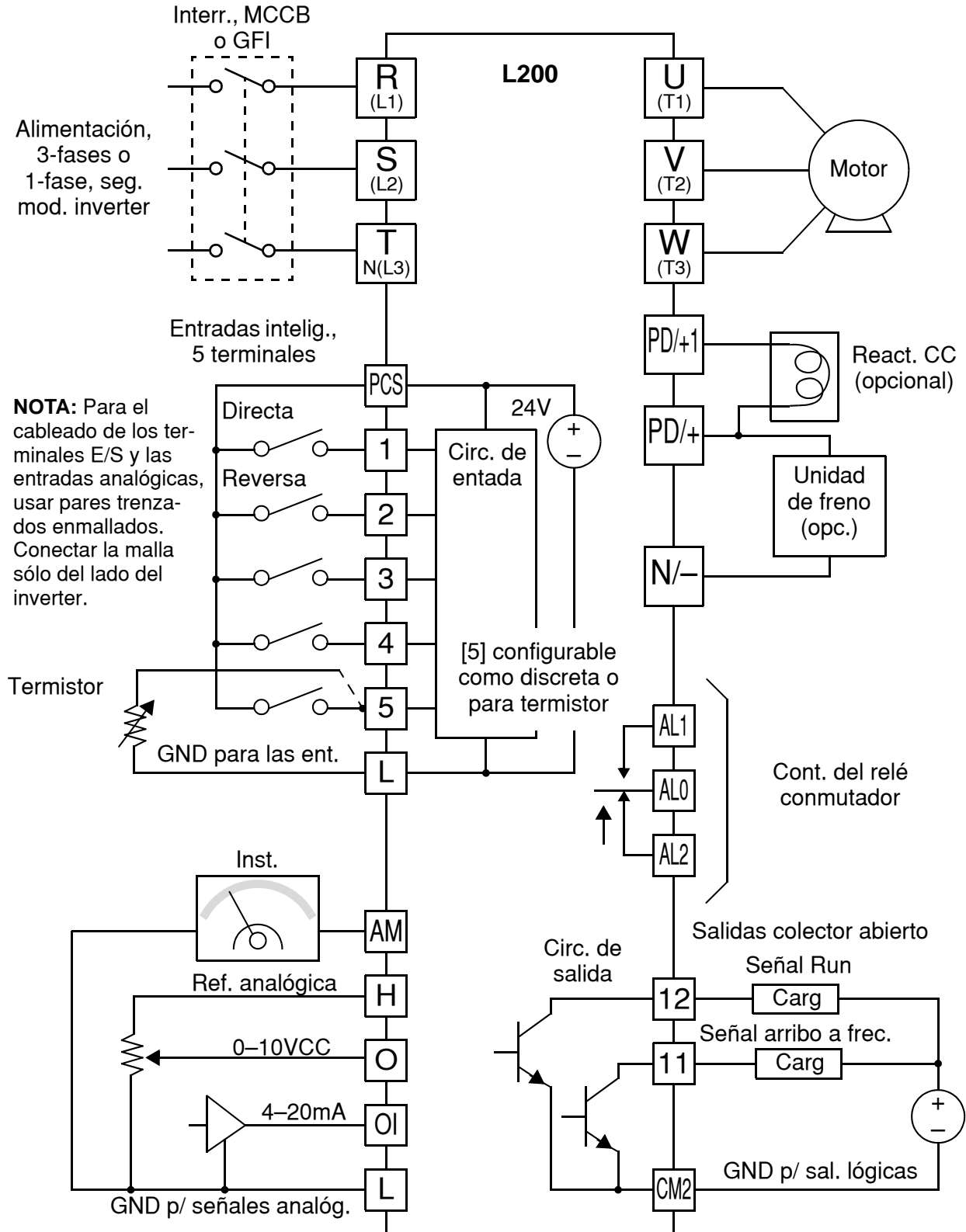
Luego de hacer el esquema:

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



Ejemplo de Diagrama de Cableado

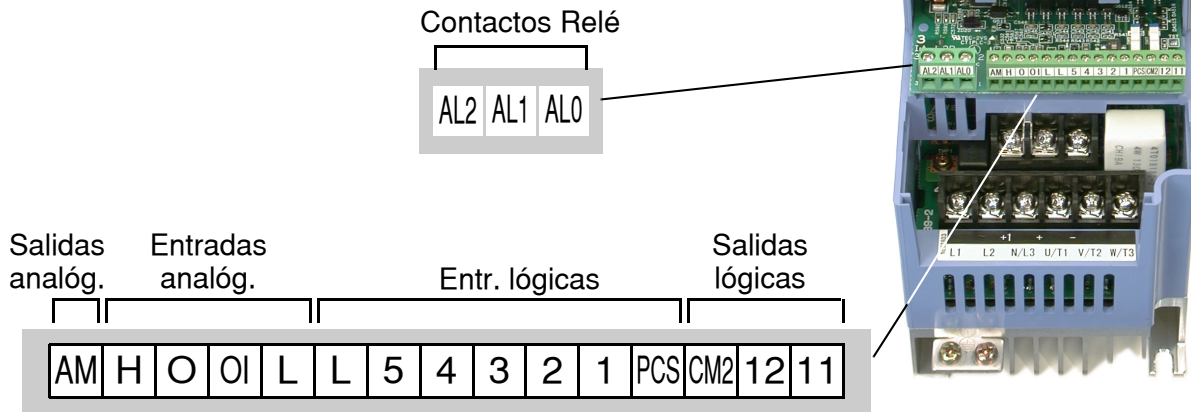
El diagrama esquemático dado abajo proporciona un ejemplo general de conexionado lógico, agregado a la alimentación básica cubierta en el Capítulo 2. El objetivo de este capítulo, es ayudarlo a determinar el conexionado apropiado para su necesidad específica.



Operaciones y Monitoreo

Especificación de las Señales de Control

Los conectores lógicos están localizados justo detrás de la cubierta protectora. Los contactos del relé están a la izquierda de los conectores lógicos. Abajo se muestra la designación.



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

Nombre	Descripción	Rango
[PCS]	+24V para entradas lógicas	24VCC, 30 mA máx. (no juntar con terminal L)
[1], [2], [3], [4], [5]	Entradas lógicas	27VCC máx. (usar PCS o fuente de alimentación externa referida al terminal L)
[L] (derecha) *1	GND para entradas lógicas	suma de corrientes de entradas [1]—[5] (retorno)
[11], [12]	Salidas lógicas	50mA máxima corriente en ON, 27 VCC máxima tensión en OFF
[CM2]	GND para las salidas lógicas	100 mA: suma de corr. de salida 11 y 12 (retorno)
[AM]	Salida analóg. de tensión	0 a 10VCC, 1mA máximo
[L] (izquierda) *2	GND para señales analógicas	suma de corrientes de OI, O, H y AM (retorno)
[OI]	Entrada analóg. de corriente	4 a 19.6 mA rango, 20 mA nominal, impedancia de entrada 250 Ω
[O]	Entrada analóg. de tensión	0 a 9.8 VCC rango, 10VCC nominal, impedancia de entrada 10 k Ω
[H]	+10V referencia analógica	10VCC nominal, 10 mA máx
[AL0]	Contacto común del Relé	250 VCA, 2.5A (carga Res) máx., 250 VCA, 0.2A (Carga, P.F.=0.4) máx. 100 VCA, 10mA mín. 30 VCC, 3.0A (Carga Res) máx. 30 VCC, 0.7A (Carga, P.F.=0.4) máx. 5 VCC, 100mA mín.
[AL1] *3	Contacto normal abierto	
[AL2] *3	Contacto normal cerrado	

Nota 1: Los dos terminales [L] están eléctricamente conectados en el inversor.

Nota 2: Recomendamos usar [L] lógica GND (a la derecha) para las entradas lógicas y [L] analógica GND (a la izquierda) para los circuitos E/S analógicos.

Nota 3: Por defecto la configuración de relé N.A./N.C. es inversa. Ver pág. 4-35.

Listado de Terminales Inteligentes de Entrada

Entradas Inteligentes

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

ENTRADAS inteligentes			
Símbolo	Código	Nombre	Pág.
FW	00	Comando de Directa Run/Stop	4-12
RV	01	Comando de Reversa Run/Stop	4-12
CF1	02	Multi-velocidad, Bit 0 (LSB)	4-13
CF2	03	Multi-velocidad, Bit 1	4-13
CF3	04	Multi-velocidad, Bit 2	4-13
CF4	05	Multi-velocidad, Bit 3	4-13
JG	06	Comando por impulsos "Jogging"	4-15
DB	07	Señal Externa de Frenado por CC	4-16
SET	08	Seteo de Segundo Motor	4-17
2CH	09	Segundo Estado de Aceleración y Desaceleración	4-18
FRS	11	Giro Libre del Motor	4-19
EXT	12	Disparo Externo	4-20
USP	13	Protección Contra Arranque Intempestivo	4-21
SFT	15	Bloqueo de Software	4-22
AT	16	Selección de la Entrada Analógica de Tensión/Corriente	4-23
RS	18	Reset	4-24
TH	19	Protección Térmica por Termistor	4-25
STA	20	Operación por Tres Cables	4-26
STP	21	Parada (3-cables)	4-26
F/R	22	FWD, REV (3-cables)	4-26
PID	23	Inhabilitación del PID (ON/OFF)	4-28
PIDC	24	Limpieza del PID	4-28
UP	27	Control Remoto de Ascenso de Frecuencia (UP)	4-29
DWN	28	Control Remoto de Descenso de Frecuencia (DOWN)	4-29
UDC	29	Control Remoto de Limpieza de Datos	4-29
OPE	31	Forzado a Control por Operador	4-31
ADD	50	Habilitación de la Suma de Frecuencias	4-32
F-TM	51	Forzado a Modo Terminales	4-33

Salidas Inteligentes

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

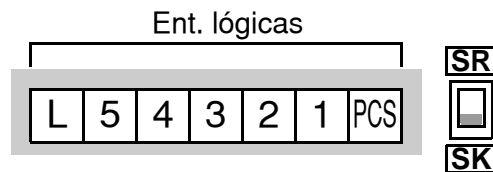
SALIDAS Inteligentes			
Símbolo	Código	Nombre	Pág.
RUN	00	Señal de Run	4-37
FA1	01	Arribo a Frecuencia Tipo 1 – Velocidad Constante	4-38
FA2	02	Arribo a Frecuencia Tipo 2 – Sobre Frecuencia	4-38
OL	03	Señal de Aviso de Sobre Carga	4-41
OD	04	Aviso de Error Excesivo en el Control PID	4-42
AL	05	Señal de Alarma	4-43
Dc	06	Detección de Entrada Analógica Desconectada	4-45
FBV	07	PID: Segunda Etapa de Salida	4-46
NDc	08	Detección de Señal de Red	4-49
LOG	09	Función de Salida Lógica	4-50

Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada

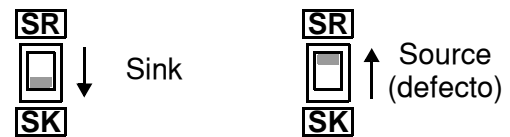
Los terminales [1], [2], [3], [4] y [5] son idénticos, entradas programables para uso general. Los circuitos de entrada pueden usar tanto la fuente interna aislada de +24V o una fuente externa. Esta sección describe la operación de los circuitos de entrada y como conectar apropiadamente a ellos los contactos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

El inverter L200 permite seleccionar el tipo de conexión. Estos términos se refieren a la conexión de los dispositivos externos, “sink”, significa entrada a tierra y “source” entrada a fuente. Se debe destacar que los términos “sink/source” son convencionales y pueden llamarse distinto dependiendo de cada país. Lo correcto es seguir las instrucciones dadas en los diagramas.

El inverter tiene un micro contacto que permite configurar las entradas. Para acceder a él, se debe quitar la cubierta. En la figura de la derecha, el micro contacto SR/SK (“source/sink”) se presenta a la derecha de los terminales lógicos. NO confundirlo con el otro cercano. El circuito impreso, tiene las marcas SR y SK encima y debajo del contacto como guía.



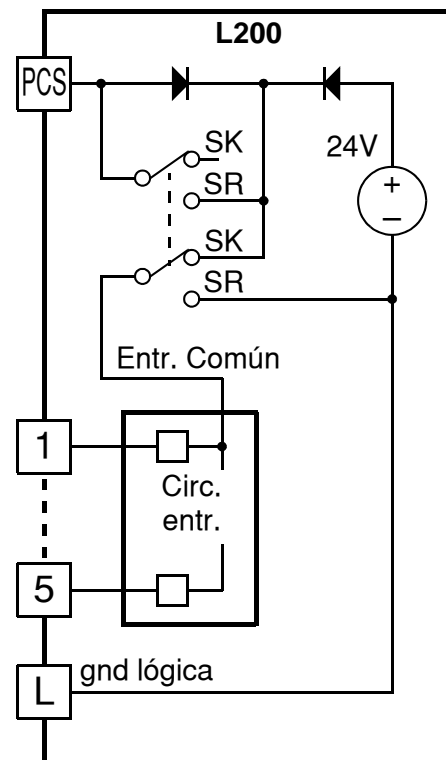
Legend.



PRECAUCION: Quitar la alimentación al inverter antes de conmutar la posición del micro contacto SR/SK. De otra forma, se puede dañar la circuitería del inverter.

Cableado del terminal [PCS] - El terminal [PCS] (“Programmable Control System”, Sistema Programable de Control) incluye varios dispositivos que pueden conectarse al inverter. En la figura de la derecha, notar que el terminal PCS tiene diodos conectados a ambos lados del micro contacto. La parte superior del micro contacto SR/SK selecciona entre la *fuentes interna* de +24V a [PCS] o una alimentación externa. La parte inferior, selecciona el tipo de entrada, o sea que se conectará al común, si tierra “GND” o +24V.

El diagrama de cableado de la página siguiente, muestra las 4 combinaciones de uso de los tipos de entrada y las fuentes interna o externa de CC.

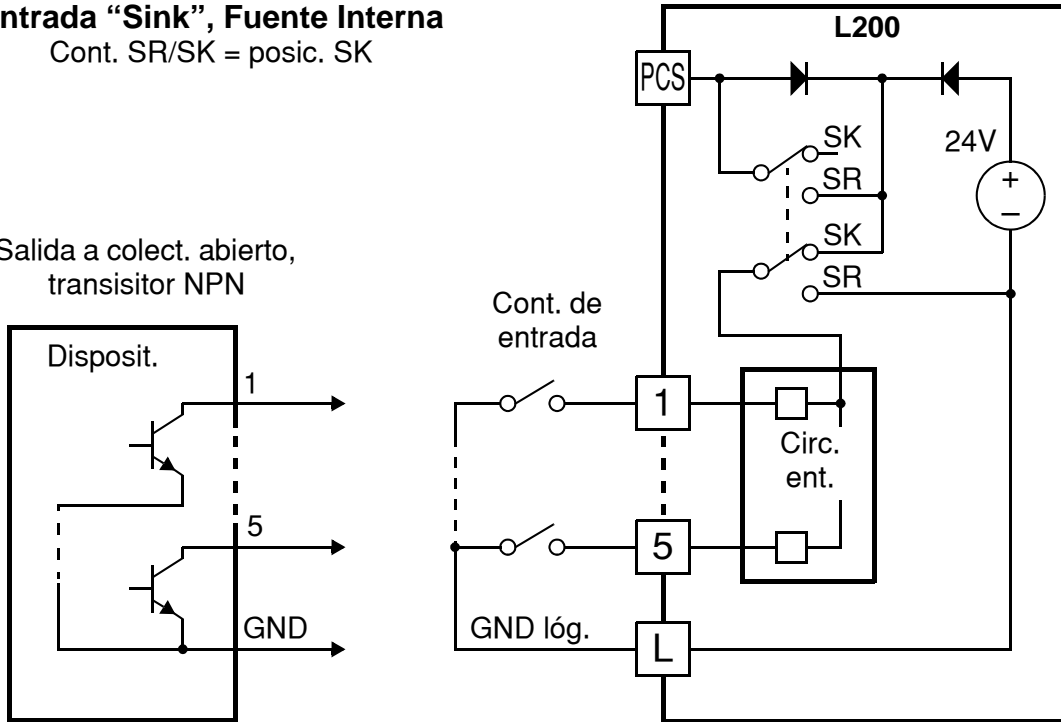


Los dos diagramas abajo, muestran los cableados usando la fuente interna de +24V. Cada diagrama, muestra la conexión de contactos simples o dispositivos con salida a transistores. Notar en el diagrama que sólo es necesario conectar el terminal [L] cuando se usa un dispositivo de campo a transistores. Colocar el micro contacto SR/SK en la posición correspondiente de acuerdo a cada diagrama.

Entrada "Sink", Fuente Interna

Cont. SR/SK = posic. SK

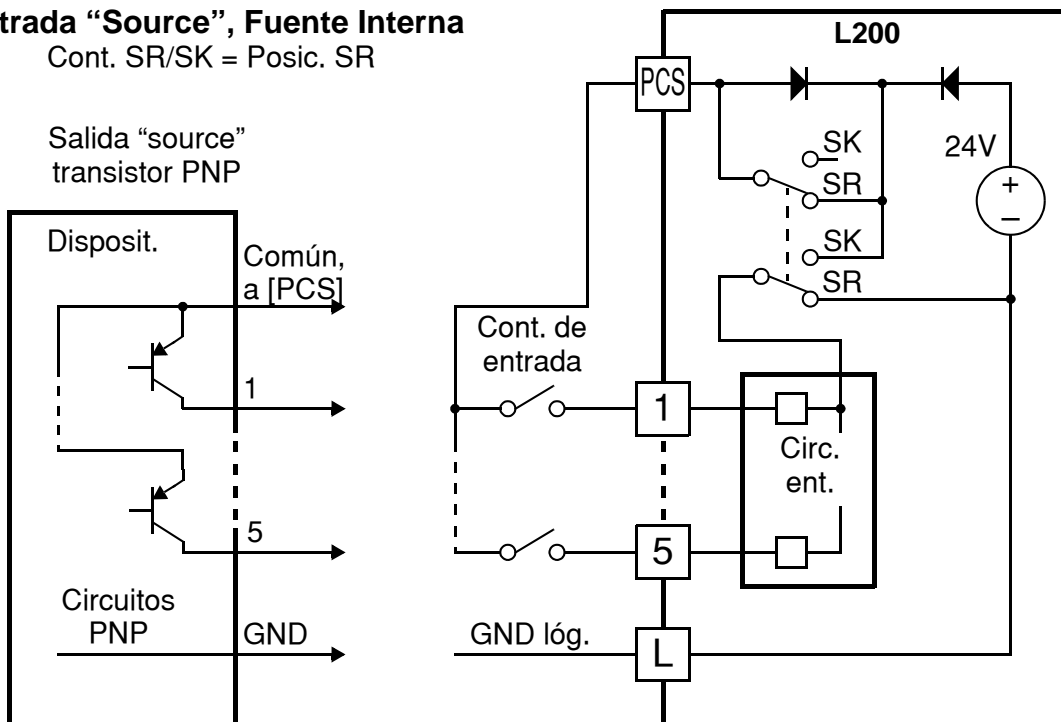
Salida a colect. abierto, transistor NPN



Entrada "Source", Fuente Interna

Cont. SR/SK = Posic. SR

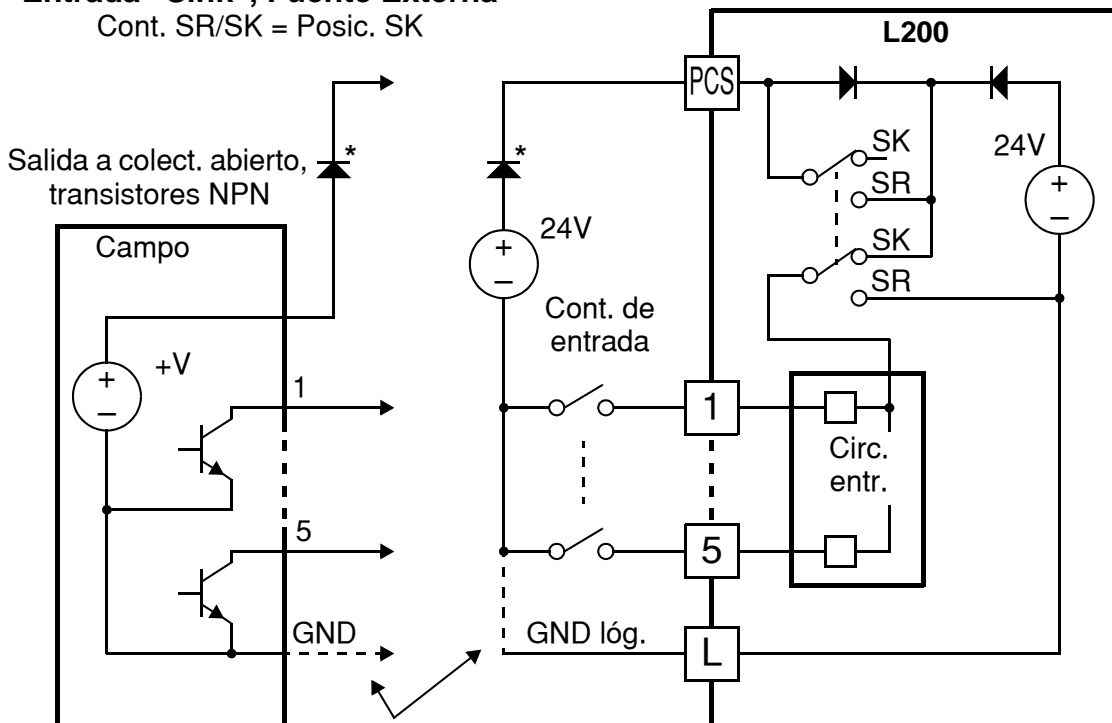
Salida "source" transistor PNP



Los diagramas abajo, muestran el cableado de circuitos usando una fuente externa. Si se emplea el diagrama superior, usar un diodo con la fuente externa. Esto prevendrá daños en caso que accidentalmente el micro contacto SR/SK se ubique en posición incorrecta. Colocar el micro contacto SR/SK en la posición indicada en cada diagrama.

Entrada "Sink", Fuente Externa

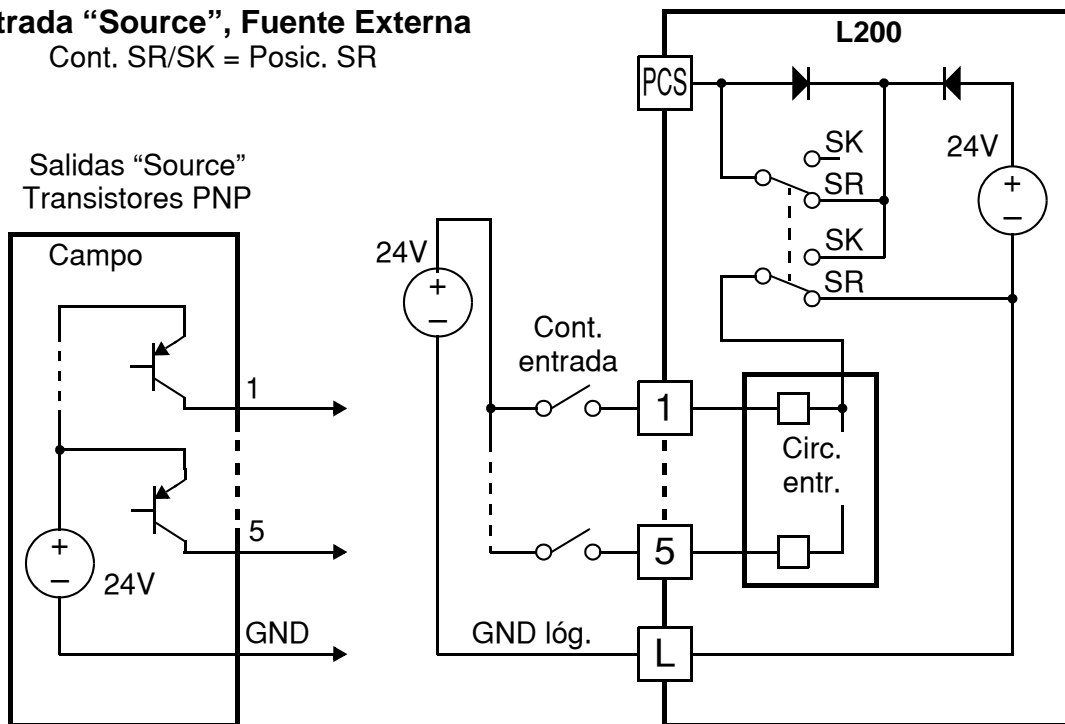
Cont. SR/SK = Posic. SK



* Nota: Si el terminal GND se conecta (opcionalmente) a [L], instalar el diodo indicado.

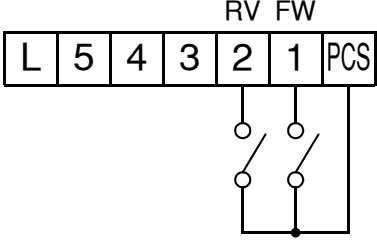
Entrada "Source", Fuente Externa

Cont. SR/SK = Posic. SR



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

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

Opción Cód.	Símbolo 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, C002, C003, C004, C005		Ejemplo (configuración por defecto -ver pág. 3-43):	
Seteos requeridos:	A002 = 01			
Notas: <ul style="list-style-type: none"> Cuando los comandos de Directa y Reversa están activos al mismo tiempo, el inverter pasa a Modo Stop. Si un terminal asociado con [FW] o [RV] es configurado como <i>normal cerrado</i>, el motor arrancará cuando este terminal esté desconectado, o dicho de otra forma, cuando esté sin tensión. 				



NOTA: El parámetro F004, Sentido de Giro por Teclado, determina el sentido de giro del motor al presionar la tecla Run. No obstante, no tiene efecto sobre los terminales [FW] y [RV].



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

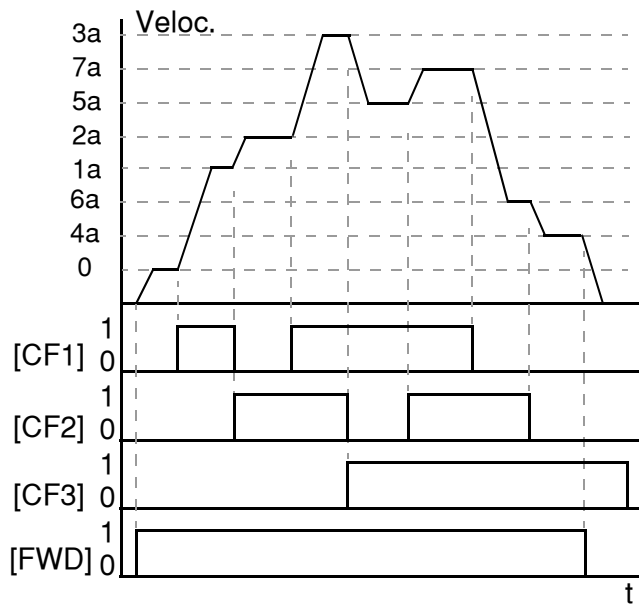
Selección de Multi-Velocidad

El inverter puede almacenar hasta 16 frecuencias (velocidades) fijas diferentes que el motor usa como condiciones de Run. Estas velocidades son accesibles a través de 4 terminales inteligentes (CF1 a CF4) operados en forma binaria, según la tabla de la derecha. La designación se aplica a cualquiera de los terminales de entrada. Se pueden usar menos entradas si se necesitan menos velocidades.



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

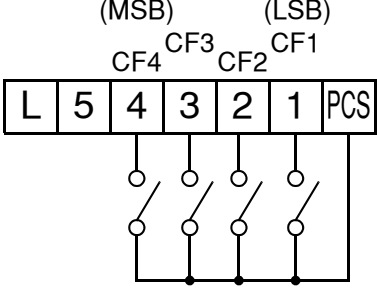
En el ejemplo con 8 velocidades mostrado abajo, se ve como se han configurado las funciones CF1–CF3 y como cambian en tiempo real.



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

NOTA: Veloc. 0 es la seteada en el parámetro A020.

Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
02	CF1	Multi-velocidad, Bit 0 (LSB)	ON	Selección binaria de velocidad, Bit 0, lógica 1
			OFF	Selección binaria de velocidad, Bit 0, lógica 0
03	CF2	Multi-velocidad, Bit 1	ON	Selección binaria de velocidad, Bit 1, lógica 1
			OFF	Selección binaria de velocidad, Bit 1, lógica 0
04	CF3	Multi-velocidad, Bit 2	ON	Selección binaria de velocidad, Bit 2, lógica 1
			OFF	Selección binaria de velocidad, Bit 2, lógica 0

Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
05	CF4	Multi-velocidad, Bit 3 (MSB)	ON	Selección binaria de velocidad, Bit 3, lógica 1
			OFF	Selección binaria de velocidad, Bit 3, lógica 0
Válido p/entradas:		C001, C002, C003, C004, C005	Ejemplo (algunas entradas CF requieren configuración; mientras que otras están por defecto—ver pág. 3-43): 	
Seteos Requeridos:		F001, A001 = 02, A020 to A035		
Notas:		<ul style="list-style-type: none"> No olvidar de presionar la tecla Store luego de programar cada multi velocidad y antes de pasar a la siguiente. Notar que si no se presiona esta tecla, el dato no se graba. Para setear una multi velocidad a más de 50Hz (60Hz), es necesario programar la velocidad máxima A004 al máximo valor deseado. 		
				Ver especific. en pág. 4-6.

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



NOTA: Si se emplea el seteo por multi velocidades CF1 a CF4, no mostrar el parámetro F001 o cambiar su valor mientras el inverter está en Modo Run. De ser necesario controlar el valor de la frecuencia en Modo Run, hacerlo a través de la función D001 en lugar de F001.

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

1. Programación normal por teclado:

- Seleccionar cada parámetro en A020 a A035.
- Presionar la tecla FUNC para ver el valor.
- Usar la tecla \uparrow y \downarrow para editar el valor.
- Usar la tecla STR para grabar el valor en la memoria.

2. Programación mediante los contactos CF. Seguir los siguientes pasos:

- Quitar el comando de Run (Modo Stop).
- Poner en ON la multi velocidad deseada. Mostrar el valor de ella en la función F001 del operador digital.
- Setear la velocidad deseada por medio de las teclas \uparrow y \downarrow .
- Presionar la tecla STR para almacenar el valor. Cuando se haya hecho, F001 indicará el valor de multi velocidad elegido.
- Presionar la tecla FUNC una vez, para confirmar el valor de frecuencia.
- Repetir las operaciones 2. a) a 2. e) para cada una de las velocidades deseadas. Lo mismo puede ser hecho a través de los parámetros A020 a A035 siguiendo el procedimiento 1. a) a 1. d).

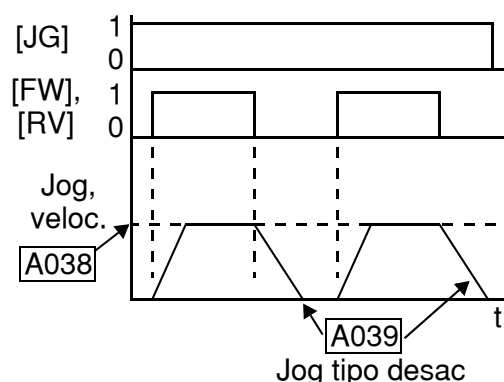
Comando por Impulsos “Jogging”

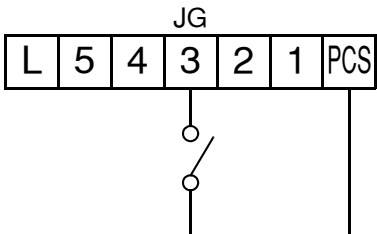
La entrada [JG] se usa para comandar el giro del motor en operaciones manuales de pequeños incrementos. La velocidad está limitada a 10 Hz. La frecuencia de operación se setea en el parámetro A038. El “Jogging” no usa rampa de aceleración, por lo que se recomienda no setear un valor mayor a 5 Hz en el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

Cuando el terminal [JG] pasa a ON y el comando de Run es ejecutado, la salida del inverter lleva al motor a la velocidad programada. Para habilitar la tecla Run del operador digital “jogging” setear el valor 01 (modo terminal) en A002 (Fuente de seteo de comando).

Se puede elegir la forma en que el motor parará, a través de la función A039. Las opciones son:

- 00 Giro libre del motor
- 01 Desaceleración (normal) y parada
- 02 Uso de frenado por CC y parada



Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
06	JG	“Jogging”	ON	Con el inverter en Modo Run, el motor gira a la frecuencia de “jogging”
			OFF	Inverter en Modo Stop
Válido p/ entradas:		C001, C002, C003, C004, C005	Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-43):	
Seteos Requeridos:		A002= 01, A038 > B082, A038 > 0, A039		
Notas:		<ul style="list-style-type: none"> • No se ejecuta la operación de “jogging” si la frecuencia seteada en A038 es menor que la frecuencia de inicio B082, o su valor es 0 Hz. • Asegurarse de parar el motor cuando la función [JG] pasa de ON a OFF. 		
		Ver especific. en pág. 4-6.		

Señal Externa de Frenado por CC

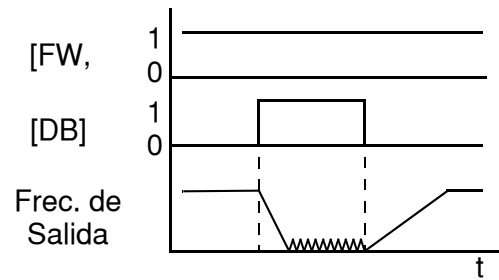
Cuando el terminal [DB] pasa a ON, el frenado por CC queda habilitado. A fin de usar este sistema, setear los siguientes parámetros:

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

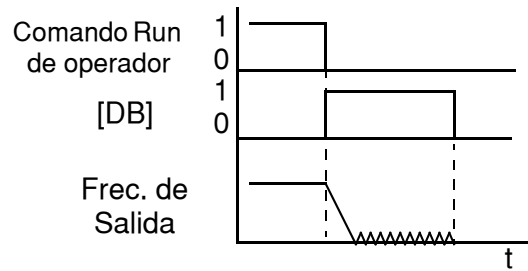
Los escenarios a la derecha, muestran la operación en varias situaciones.

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

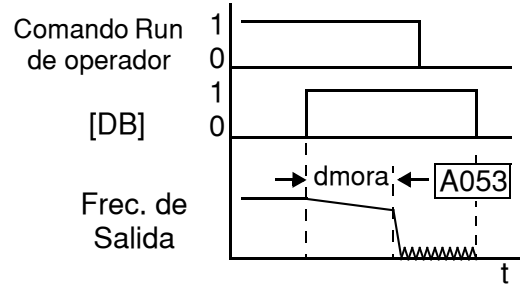
Escenar. 1



Escenar. 2



Escenar. 3

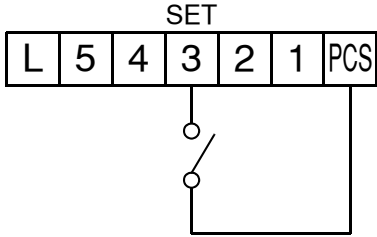


Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
07	DB	Freno Externo de CC	ON	Aplica CC durante la desaceleración
			OFF	No aplica CC durante la desaceleración
Válido p/entradas:		C001, C002, C003, C004, C005	Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-43):	
Seteos requeridos:		A053, A054		
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No usar la entrada [DB] continuamente o por largo tiempo cuando el valor de A054 es alto (depende de cada motor). • No usar el frenado por CC para retener el motor quieto. Este frenado está pensado para incrementar la característica de parada. Para mantener el motor quieto, usar un freno mecánico. 				
<p>The diagram shows a terminal block with terminals labeled L, 5, 4, 3, 2, 1, and PCS. A switch is connected between terminal 3 and terminal 1.</p>				
Ver especific. en pág. 4-6.				

Seteo de Segundo Motor

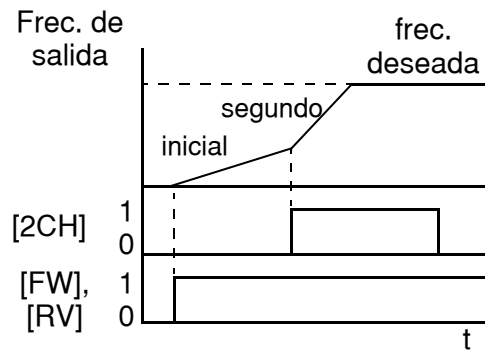
Si se asigna la función [SET] a uno de los terminales de entrada, se puede seleccionar entre dos juegos de parámetros de motor. Los segundos parámetros almacenan un conjunto alternativo de datos del motor. Cuando el terminal [SET] está en ON, el inverter usa el segundo juego de parámetros para generar la frecuencia de salida al motor. El cambio de parámetros no tendrá efecto hasta que el inverter no esté parado.

Si el terminal [SET] está en ON, opera el segundo juego de parámetros, cuando regresa a OFF recupera los seteos originales (primer conjunto de parámetros). Referirse para más detalles a “Configurando el Inverter p/Múltiples Motores” en pág. 4-57.

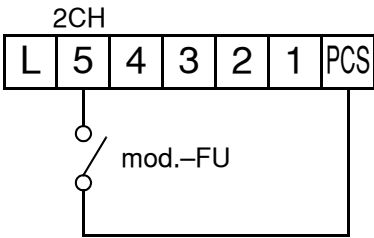
Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
08	SET	Selecciona los datos del 2do Motor	ON	Hace que el inverter use el conjunto de datos del segundo motor para generar la frecuencia de salida
			OFF	Hace que el inverter use el conjunto de datos del primer motor para generar la frecuencia de salida
Válido p/entradas:		C001, C002, C003, C004, C005	Ejemplo (requiere configurar entradas—ver pág. 3-43):	
Seteos requeridos:		(ninguno)		
Notas:		<ul style="list-style-type: none"> Si el estado del terminal cambia mientras el inverter está en marcha, los datos no cambiarán hasta tanto no se detenga. 		
			Ver especific. en pág. 4-6.	

Segundo Estado de Aceleración y Desaceleración

Cuando el terminal [2CH] pasa a ON, el inverter cambia los valores de aceleración/desaceleración seteados en forma inicial en F002 y F003 a un segundo estado con valores diferentes. Cuando el terminal pasa a OFF, el inverter regresa a los valores originales de aceleración 1 (F002) y desaceleración 1 (F003). Usar A092 (tiempo de aceleración 2) y A0093 (tiempo de desaceleración 2) para setear el segundo estado.



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

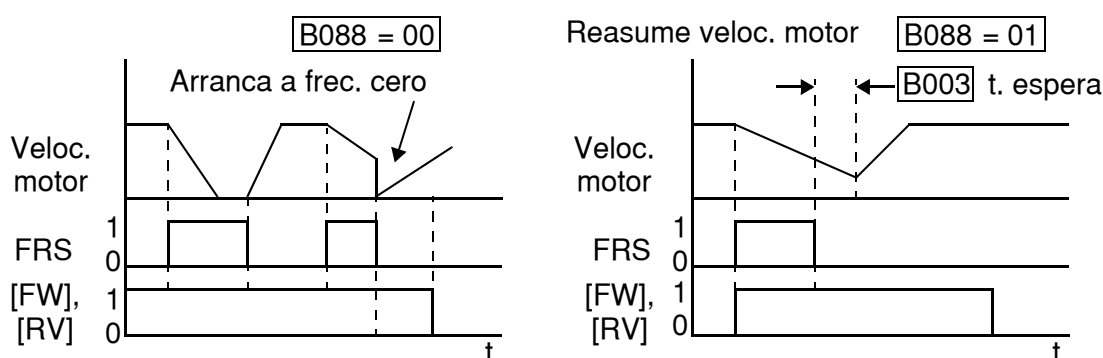
Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre Función	Estado	Descripción
09	2CH	2do estado de aceleración y desaceleración	ON	La frecuencia de salida se alcanza con el segundo valor de aceleración y desaceleración
			OFF	La frecuencia de salida se alcanza con el primer estado de aceleración y desaceleración
Válido p/entradas:		C001, C002, C003, C004, C005		Ejemplo (se muestra la configuración por defecto—ver pág. 3-43): 
Seteos Requeridos:		A092, A093, A094=00		
<ul style="list-style-type: none"> Notas: La función A094 selecciona el método de pasaje de aceleración 1 a aceleración 2. Debe estar en 00 para que el cambio se ejecute vía terminal [2CH]. 				
				Ver especific. en pág. 4-6.

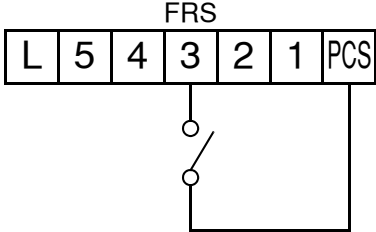
Giro Libre del Motor

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

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

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

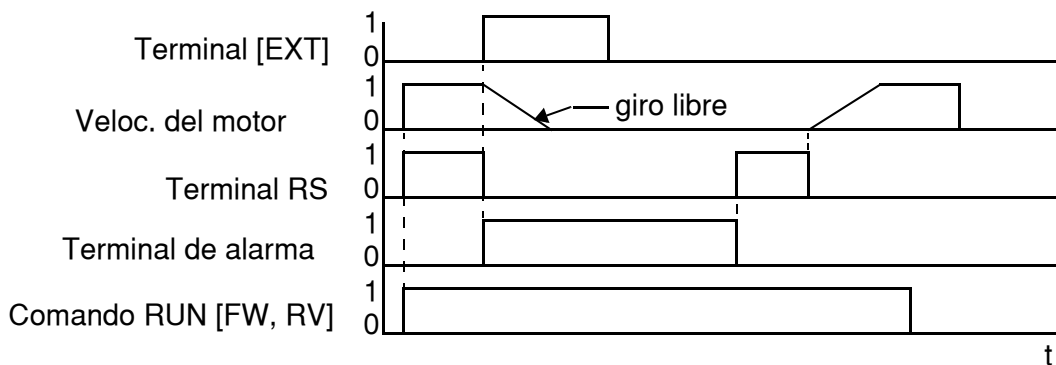


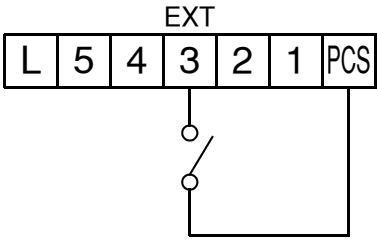
Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
11	FRS	Giro libre	ON	Corta la salida del inverter para que el motor gire libremente.
			OFF	La salida opera normalmente y el motor para con desaceleración controlada
Válido p/entradas:		C001, C002, C003, C004, C005	Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-43): 	
Seteos Requeridos:		B003, B088, C011 to C015		
Notas:		<ul style="list-style-type: none"> Si se desea que el terminal [FRS] se active con nivel bajo (lógica NC), cambiar el seteo (C011 a C015) correspondiente a la entrada (C001 a C005) asignada como [FRS]. 		
				Ver especific. en pág. 4-6.

Disparo Externo

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

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



Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
12	EXT	Disparo externo	ON	Cuando la entrada asignada como EXT pasa de OFF a ON, el inverter sale de servicio indicando E12
			OFF	No sale de servicio al pasar de ON a OFF, cualquier evento es recordado en la historia
Válido p/entradas:		C001, C002, C003, C004, C005		Ejemplo (requiere configurar entrada— ver pág. 3-43): 
Seteos Requeridos:		(ninguno)		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> Si la USP (Protección contra Arranques Intempestivos) está en uso, el inverter no rearrancará automáticamente luego de cancelar EXT. En este caso debe recibir una segunda orden desde el comando de Run (OFF-a-ON), además de la cancelación del evento. 				
				Ver especific. en pág. 4-6.

Operaciones y Monitoreo

Protección Contra Arranque Intempestivo

Si el comando de Run está activado cuando se conecta la alimentación, el inverter arrancará inmediatamente. La función de protección USP impide esta operación si no se interviene externamente. Cuando se activa la función USP es necesario cancelar la alarma y reasumir la orden de Run (o bien pasarla a OFF), o ejecutar el reset a través del terminal [RS] o a través del teclado (tecla Stop/Reset).

En la figura abajo, la función [UPS] está habilitada. Cuando el inverter se alimenta, el motor no arranca, aún cuando el comando de Run esté activado. El inverter sale de servicio indicando error código E13. Se requiere intervención externa, aplicando el reset, o enviando el comando de Run a OFF. Al cambiar a ON otra vez el comando de Run, el inverter arrancará.

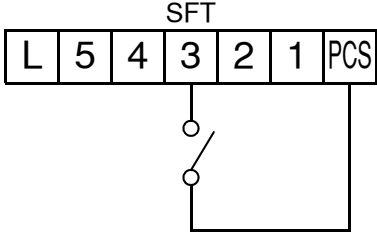


Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
13	USP	Protección Contra Arranque Intempestivo	ON	Al alimentar, el inverter no reasume el comando de Run (uso más común en USA)
			OFF	Al alimentar, el inverter asume el comando de Run
Válido p/entradas:		C001, C002, C003, C004, C005		Ejemplo (entrada por defecto para los modelos -FU; modelos -FE y -FR requieren configurar entrada—ver pág 3-43):
Seteos Requeridos:		(ninguno)		
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Notar que cuando ocurre un error USP y es cancelado a través del terminal [RS] el inverter arranca inmediatamente. Aún cuando el estado de error sea cancelado por medio del terminal [RS] luego de una caída de tensión E09, la función USP será ejecutada. Si el comando de Run pasa a ON inmediatamente después que se da la tensión, ocurrirá un error USP. Si se usa esta función, esperar al menos 3 segundos antes de dar la orden de Run. 				
				<p>Ver especific. 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 del seteo de B031) son bloqueados (se prohíbe su edición). Cuando los datos son bloqueados el teclado no puede editar parámetros. Para volver a editar parámetros, es necesario pasar a OFF el terminal [SFT].

Usar el parámetro B031 para elegir si la edición de la frecuencia de salida estará bloqueada o no.

Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
15	SFT	Bloqueo de Software	ON	Tanto el teclado como los dispositivos de programación remota están inhabilitados para editar parámetros
			OFF	Los parámetros pueden ser editados y grabados
Válido p/entradas:		C001, C002, C003, C004, C005		Ejemplo (requiere configurar entrada— ver pág. 3-43): 
Seteos Requeridos:		B031 (excluido del bloqueo)		
<ul style="list-style-type: none"> • Notas: • Cuando el terminal [SFT] pasa a ON, sólo la frecuencia de salida puede ser modificada. • El bloqueo de software puede incluir la frecuencia de salida a través del seteo de B031. • También se puede bloquear el software sin emplear el terminal [SFT] a través de la función (B031). 				
				Ver especific. en pág. 4-6.

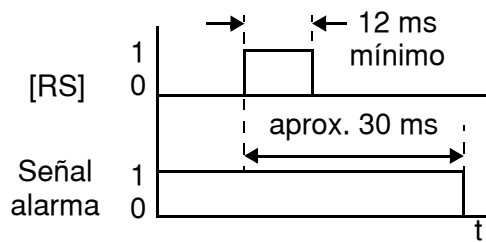
Selección de la Entrada Analógica de Tensión/Corriente

El terminal [AT] selecciona cual será la entrada activa para el seteo externo de frecuencia, [O] para tensión y [OI] para corriente. Cuando la entrada inteligente [AT] está en ON, la frecuencia de salida se setea a través de los terminales [OI]-[L] con una señal de corriente. Cuando la entrada [AT] está en OFF se hace a través de los terminales [O]-[L] con una señal de tensión. Notar que además se debe setear el parámetro A001 = 01 para habilitar el control de frecuencia por terminales.

Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
16	AT	Selección de la entrada Tensión/ Corriente	ON	El terminal OI está habilitado para recibir la señal de corriente (el terminal L se usa como retorno)
			OFF	El terminal O está habilitado para recibir la señal de tensión (el terminal L se usa como retorno)
Válido p/entradas:		C001, C002, C003, C004, C005		Ejemplo (entrada configurada por defecto para los modelos -FU; los modelos -FE requieren configuración—ver pág. 3-43):
Seteos Requeridos:		A001 = 01		
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Si la opción [AT] no es asignada a ningún terminal, el inverter usa la suma algebraica de ambas señales (tensión y corriente) para setear la frecuencia de comando (y A001=01). Si se va a utilizar la entrada analógica de tensión o de corriente, asegurarse de setear la función [AT] en uno de los terminales inteligentes de entrada. Setear la fuente de comando de frecuencia A001=01 para el comando por señales. 				
				<p>4-20 mA, AT=ON 0-10 V, AT=OFF</p> <p>Ver especific. en pág. 4-6.</p>

Reset

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

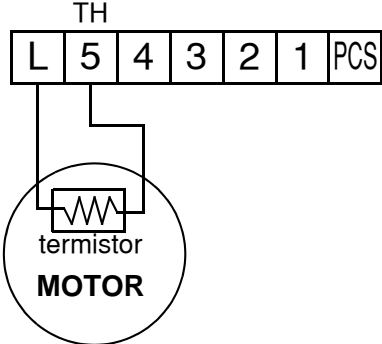


ADVERTENCIA: Luego que el comando de Reset se ejecutó y la alarma se canceló, el motor arrancará inmediatamente si el comando de Run está activo. Asegurarse de cancelar la alarma luego de verificar que el comando de Run esté en OFF para prevenir lesiones al personal.

Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
18	RS	Reset	ON	La salida al motor pasa a OFF, el Modo Disparo es cancelado (si existiera)
			OFF	Operación Normal
Válido p/entradas:	C001, C002, C003, C004, C005		Ejemplo (entrada configurada por defecto—ver pág. 3-43):	
Seteos Requeridos:	(ninguno)		<p>Ver especific. en pág. 4-6.</p>	
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Si la entrada [RS] permanece en ON por más de 4 segundos, el display del operador remoto mostrará la leyenda “R-ERROR COMM<2>” (el display del operador digital – – –). Pero, el inverter no está en error. Para cancelar esta lectura, poner en OFF el terminal [RS] y presionar cualquier tecla del operador. Presionar la tecla Stop/Reset del operador digital genera cancelación de alarma sólo si ésta existe. El terminal configurado como [RS] sólo puede ser asignado como normal abierto. Este terminal no puede ser usado como normal cerrado. Cuando se alimenta el inverter se ejecuta la operación de reset de la misma forma en que se realiza si se pulsa el terminal [RS]. La tecla Stop/Reset del inverter es sólo operacional por unos pocos segundos luego que el inverter se alimentó y se conectó el operador remoto opcional. Si el terminal [RS] pasa a ON mientras el motor está en Run, éste girará libre hasta detenerse. Si se está usando un terminal de salida demorado al OFF (C145, C147, C149 > 0.0 seg.), el terminal [RS] afecta la transición de ON-a-OFF ligeramente. Normalmente (sin uso de 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 de la operación de reset, las mismas permanecerán en ON por un tiempo adicional de 1 segundo aproximadamente. 				

Protección Térmica por Termistor

Muchos motores están equipados con termistores que los protegen contra sobre temperatura. El terminal [5] es el único que tiene la posibilidad de admitir la conexión de un termistor. Cuando el valor de resistencia del termistor conectado a los terminales [TH] (5) y [L] es superior a $3\text{ k}\Omega \pm 10\%$, el inverter pasa al Modo Disparo cortando la salida al motor e indicando el error E35 en el display. Usar esta función para proteger al motor contra sobre temperaturas.

Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
19	TH	Protección Térmica por Termistor	Sensor	El inverter controla la temperatura del motor a través del termistor conectado a los terminales [5] y [L]. En caso de sobre temperatura, sale de servicio indicando (E35)
			Abierto	Un corte en el circuito del termistor saca de servicio al inverter
Válido p/entradas:		C005 sólo		Ejemplo (requiere configurar entrada— ver pág. 3-43): 
Seteos Requeridos:		C085		
<ul style="list-style-type: none"> Notas: Asegurarse que el termistor está conectado a los terminales [5] y [L]. Si la resistencia es superior al valor especificado, el inverter saldrá de servicio. Cuando el motor se enfría, la resistencia del termistor baja, permitiendo la cancelación del error. Presionar la tecla STOP/Reset para cancelar el error. 				

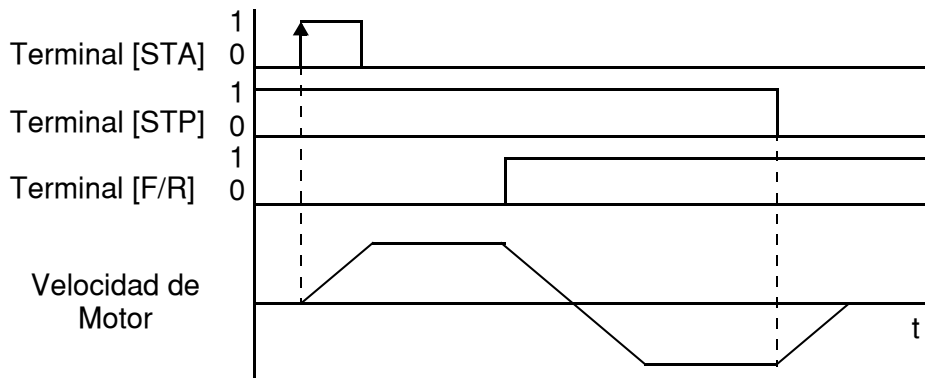
Operación por Tres Cables

El control por tres cables es muy común en aplicaciones industriales. Esta función emplea dos entradas momentáneas para controlar el arranque y la parada y una tercera entrada para definir el sentido de giro. Para implementar esta función, asignar a tres terminales de entrada las funciones 20 [STA] (Arranque), 21 [STP] (Parada) y 22 [F/R] (Directa/Reversa). Usar un contacto pulsante para el Arranque y la Parada. Usar un contacto selector como STP para Directa/Reversa. Setear la fuente de comando de operación A002=01 para control por terminales.

Si se necesita que el motor funcione a impulsos usar un contacto pulsante para [FW] y [RV].

Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
20	STA	Arranque	ON	Arranca al motor a través de un contacto pulsante (sigue el perfil de aceleración fijado)
			OFF	No modifica el estado del motor
21	STP	Parada	ON	No modifica el estado del motor
			OFF	Para el motor a través de un contacto pulsante (sigue el perfil de desaceleración)
22	F/R	Directa/Reversa	ON	Determina el sentido de giro
			OFF	Determina el sentido de giro
Válido p/entradas:		C001, C002, C003, C004, C005		Ejemplo (requiere configurar entradas—ver pág. 3-43): <div style="text-align: center;"> </div>
Seteos Requeridos:		A002 = 01		
<ul style="list-style-type: none"> Notas: La lógica STP está invertida. Normalmente, el contacto estará cerrado y se abrirá para parar. En este sentido, un corte en el cable causará la parada del motor automáticamente (diseño seguro). Al configurar el inverter para operación por tres cables, el terminal dedicado asignado como [FW] es deshabilitado. Lo mismo ocurre con el terminal [RV]. 				
				Ver especific. en pág. 4-6.

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



Inhabilitación del PID (ON/OFF). Limpieza del PID

El lazo PID es muy útil para controlar la velocidad del motor a fin de mantener constante variables como flujo, presión, temperatura, etc, en muchas aplicaciones. La función Inhabilitación PID desactiva temporariamente el lazo PID a través de un terminal inteligente de entrada. Esta función tiene prioridad frente a A071 (habilitación del PID), deteniendo la ejecución del PID y regresando el equipo al control normal de frecuencia. El uso de la inhabilitación del lazo PID vía terminales de entrada es opcional. Por supuesto, para usar el lazo PID es necesario habilitar la función a través de A071=01.

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



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

Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
23	PID	PID inhabilitado	ON	Inhabilita la ejecución del lazo PID
			OFF	Lazo PID activo si A071=01
24	PIDC	PID Clear	ON	Fuerza a cero el valor del integrador
			OFF	No cambia la ejecución del Lazo PID
Válido p/entradas:	C001, C002, C003, C004, C005		Ejemplo (requiere configuración de entrada- ver pág. 3-43): <div style="text-align: center;"> </div>	
Seteos Requeridos:	A071			
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> El uso de los terminales [PID] y [PIDC] es opcional. Usar A071=01 si desea que el lazo PID esté siempre presente. No habilitar/inhabilitar el control PID con el motor en Run (Inverter en Modo Run). No poner en ON la entrada [PIDC] mientras el motor está en Run (inverter en Modo Run). 				

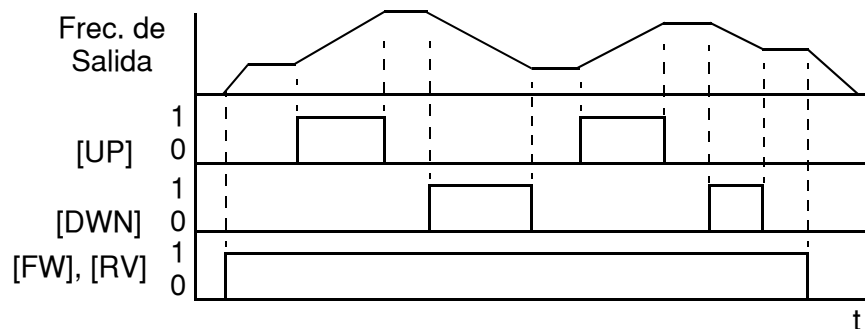
Ver especific. en pág. 4-6.

Control Remoto de Ascenso y Descenso de Frecuencia

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

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

En el siguiente gráfico, los terminales [UP] y [DWN] se activan mientras el comando de Run esté en ON. La frecuencia de salida responde a los comandos [UP] y [DWN].



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

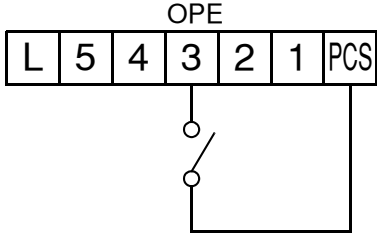
Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
27	UP	Control remoto de la función UP	ON	Acelera (incrementa la frecuencia de salida) el motor hasta la frecuencia deseada
			OFF	El motor opera normalmente
28	DWN	Control remoto de la función DOWN	ON	Desacelera (reduce la frecuencia de salida) el motor hasta la frecuencia deseada
			OFF	El motor opera normalmente
29	UDC	Control remoto de limpieza de frecuencia	ON	Limpia la memoria del Up/down
			OFF	No afecta la frecuencia memorizada
Válido p/entradas:	C001, C002, C003, C004, C005		Ejemplo (requiere configurar terminales—ver pág. 3-43): <div style="text-align: center;"> </div>	
Seteos Requeridos:	A001 = 02			
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Esta característica está disponible sólo cuando el comando de frecuencia está programado para operador digital. A001 = 02. Esta función no está disponible en “jogging” [JG]. El rango de seteo es de 0 Hz a A004 (frecuencia máxima). 				
<ul style="list-style-type: none"> El tiempo mínimo de ON para el [UP] y el [DWN] es de 50 ms. Este seteo modifica la velocidad del inverter fijada en F001. 				

Forzado a Trabajar con el Operador Digital

Esta función permite que el operador digital tenga prioridad sobre cualquier otra interfase para escribir sobre las siguientes funciones:

- A001 - Fuente de seteo de frecuencia
- A002 - Fuente de seteo de comando de Run

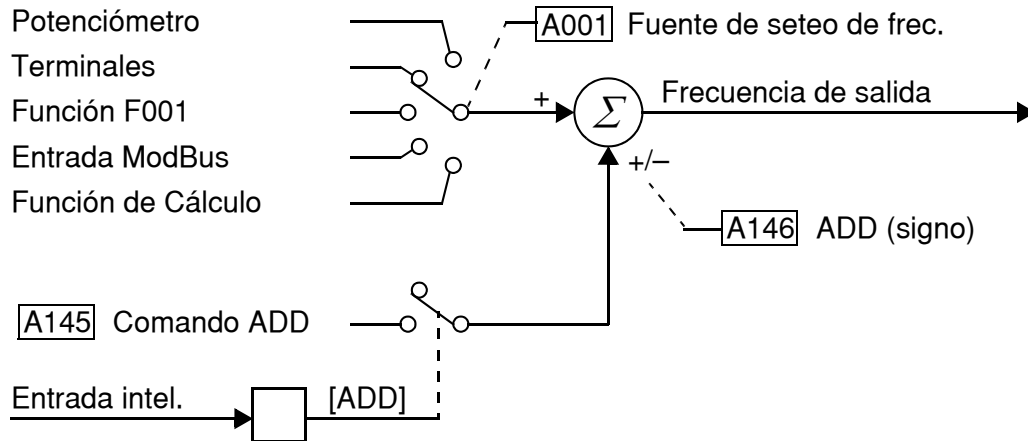
Típicamente, A001 y A002 están configurados para otras fuentes de seteo de frecuencia y comando respectivamente. Cuando el terminal configurado como [OPE] está en ON el comando de velocidad y run del inverter pasa al operador digital.

Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
31	OPE	Forzado a Operador Digital	ON	Fuerza al inverter a trabajar con el Operador Digital: A001 - Fuente de seteo de frecuencia y A002 - Fuente de seteo de comando de Run
			OFF	Las fuentes de seteo de frecuencia y comando son las asignadas en A001 y A002 respectivamente
Válido p/entradas:		C001, C002, C003, C004, C005	Ejemplo (requiere configurar de terminal—ver pág. 3-43): 	
Seteos Requeridos:		A001 (seteo diferente a 00) A002 (seteo diferente a 02)		
Notas:		<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se activa el terminal [OPE] con el motor en marcha (inverter comandando el motor), primero se detendrá el motor y luego tendrá efecto el cambio. • Si la entrada [OPE] pasa a ON y el operador digital da la orden de marcha antes de detenerse el motor, primero lo hará y luego el operador tendrá control sobre el equipo. 		

Ver especific. en pág. 4-6.

Habilitación de la Suma de Frecuencias (ADD)

El inverter puede sumar o restar un valor fijo a la frecuencia de salida especificada por la fuente elegida en A001 (trabaja con alguna de las 5 fuentes posibles). La frecuencia ADD es un valor almacenado en el parámetro A145. La frecuencia ADD se sumará o restará a la frecuencia de salida sólo cuando el terminal asignado como [ADD] esté en ON. A través de la función A146 se elige si sumará o restará el valor. Por medio del terminal inteligente [ADD], la aplicación puede usar selectivamente el valor cargado en A145 (positivamente o negativamente) a la frecuencia de salida del inverter en tiempo real.



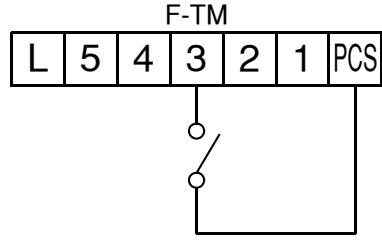
Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
50	ADD	Comando ADD	ON	Aplica el valor cargado en A145 a la frecuencia de salida.
			OFF	No se afecta la frecuencia de salida.
Válido p/entradas:		C001, C002, C003, C004, C005	Ejemplo (requiere configurar terminal—ver pág. 3-43):	
Seteos Requeridos:		A001, A145, A146		
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> A001 especifica la fuente y el comando ADD agregará o sustraerá un valor adicional a la frecuencia de salida. 				
Ver especific. en pág. 4-6.				

Forzado a Modo Terminales

El propósito de esta entrada inteligente es forzar al inverter a realizar el control de la frecuencia de salida a través de los terminales:

- A001 - Fuente de seteo de frecuencia (01 = control por terminales [O] u [OI])
- A002 - Fuente de comando de Run (01 = control por terminales [FW] o [RV])

Algunas aplicaciones requerirán uno o ambos seteos como fuente. Puede ser que se use el inverter controlado a través del teclado para Run/Stop y el potenciómetro para velocidad o todo este control a través de la red ModBus, por ejemplo. No obstante, un dispositivo externo puede cambiar a ON el terminal [F-TM] y forzar al inverter (temporariamente) a operar vía terminales. Cuando el terminal [F-TM] pasa a OFF, el inverter recupera el control vía fuentes especificadas en A001 y A002 otra vez.

Opción Cód	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
51	F-TM	Modo Forzado a terminal	ON	Fuerza la fuente A001=01 (seteo de frecuencia por terminales), y A002=01 (seteo de comando por terminales)
			OFF	El inverter usa el seteo normal dado por A001 y A002
Válido p/entradas:		C001, C002, C003, C004, C005		Ejemplo (requiere configurar entrada—ver pág. 3-43): 
Seteos Requeridos:		A001, A002		
<ul style="list-style-type: none"> • Notas: • Cuando se hace el cambio de comando vía [F-TM] con el motor en marcha, el inverter primero detendrá el motor y luego ejecutará el cambio. 				

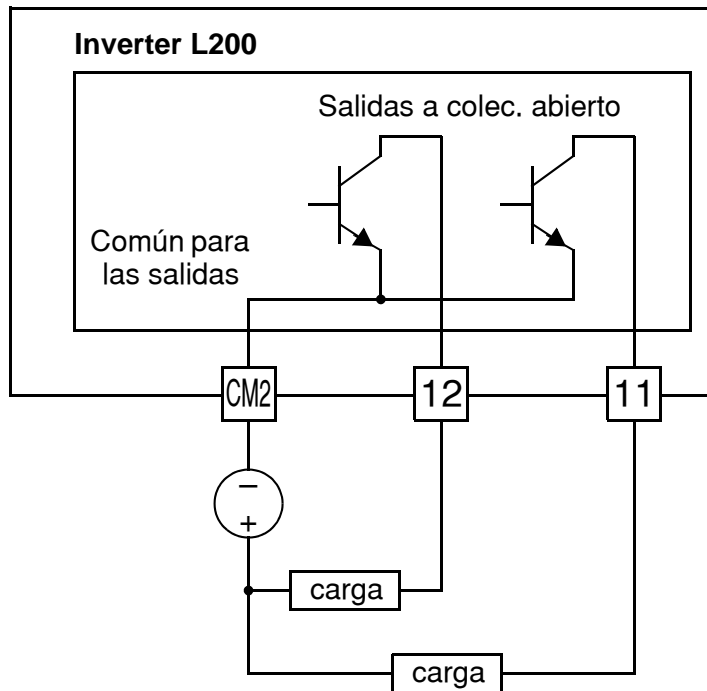
Ver especific. en pág. 4-6.

Uso de los Terminales Inteligentes de Salida

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

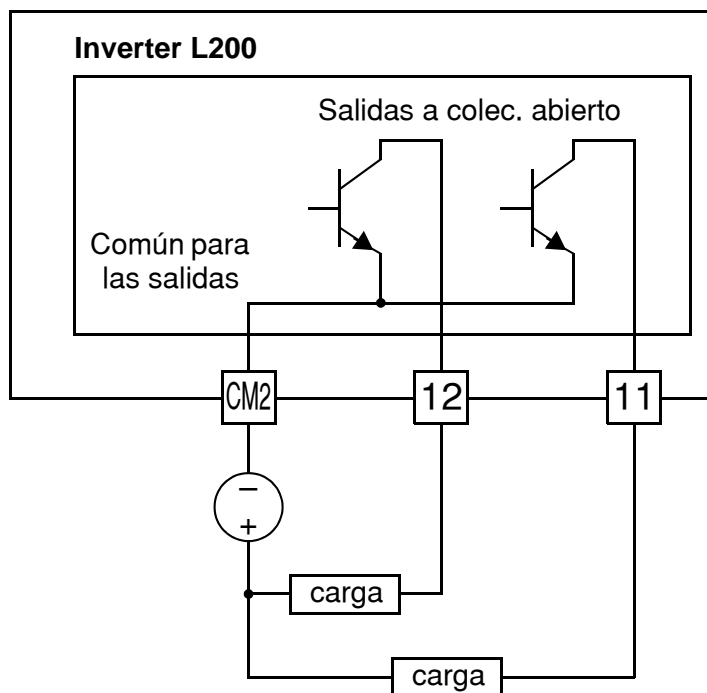
Salidas a Colector Abierto, Tipo "Sink"

Cada transistor de salida puede manejar hasta 50mA. Nosotros recomendamos que se use una fuente externa como se ve en la figura. Esta debe ser capaz de proporcionar al menos 100mA para manejar la plena carga de ambas salidas. Para cargas de más de 50mA, usar relés externos.



Salida a Colector Abierto, Tipo "Sink" con Relés Externos

Si su carga necesita más de 50mA, se deben usar las salidas del inverter para comandar relés. Asegurarse de colocar diodos en reversa en paralelo con la bobina a fin de eliminar las sobre tensiones generadas por ellas al abrirse el relé.



Relé Interno de Salida

El inverter tiene un relé interno formado por un contacto común, un normal cerrado y un normal abierto. La señal de salida que controla al relé es configurable, por defecto está programada la señal de alarma. Esta salida se presenta en los terminales etiquetados como [AL0], [AL1], [AL2], según se ve a la derecha. No obstante, Ud. puede asignar al relé una de las 9 salidas inteligentes. A los fines del cableado, los terminales operan así:

- [AL0] – Contacto Común
- [AL1] – Contacto normal abierto
- [AL2] – Contacto normal cerrado

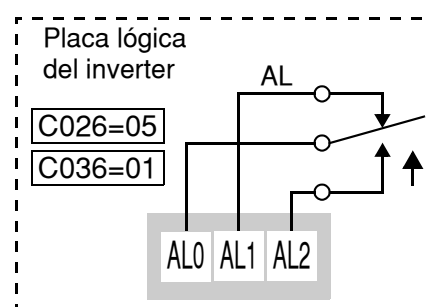
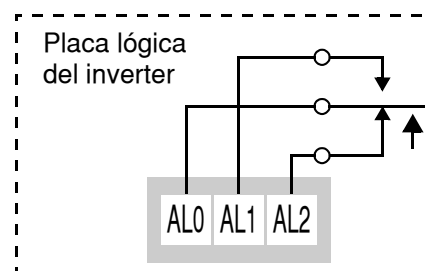
El relé admite ser configurado como normal cerrado o normal abierto. El parámetro C036, Estado Activo del Relé de Alarma, es el que permite el seteo. Este seteo determina cuando será energizada la bobina del relé:

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

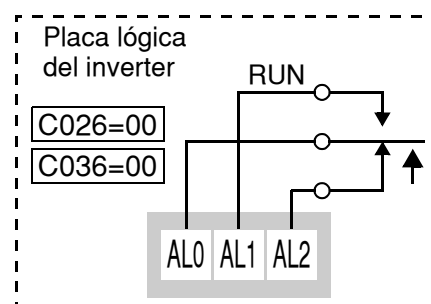
Debido a que el relé ya tiene un contacto normal abierto [AL1] y uno normal cerrado [AL2], la posibilidad de invertir el estado activo de la bobina, puede no ser obvio. *Esto le permite a Ud. determinar en que condiciones actuará el relé ante una pérdida de tensión de alimentación.* La configuración por defecto es la Señal de Alarma (C026=05), como se ve en la figura. C036=01 setea al relé como “normal cerrado” (bobina normalmente energizada). La razón de ésto, es que en un sistema típico se requerirá que se active la alarma ante una pérdida en la alimentación.

El relé puede ser usado para otras señales inteligentes, como ser la señal de Run (C026=00). Para esta aplicación, el relé NO debe cambiar de estado con el inverter sin alimentación (C036=00). En la figura de la derecha se ve al relé actuando con este tipo de seteo.

Aun cuando Ud. asigne otra señal al relé que no sea la de alarma, ésta puede ser alojada en una de las salidas a colector abierto en los terminales [11] o [12].



Inverter alimentado, Señal de Alarma en OFF



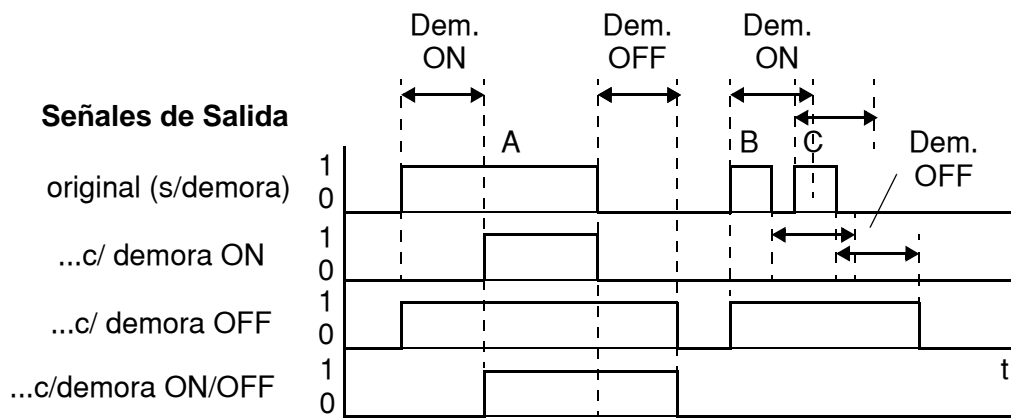
Inverter alimentado, Señal de Run en OFF

Función de Demora a la Señal de Salida (ON/OFF)

Tanto los terminales de salida inteligentes [11] y [12], como la salida a relé, tienen transiciones configurables a la demora. Cada salida puede ser demorada al pasaje de OFF-a-ON o de ON-a-OFF, o ambas. La demora a las transiciones puede variar desde 0.1 a 100.0 segundos. Esta característica es muy útil para demorar las actuaciones y permitir que dispositivos externos al inverter operen antes o después que lo haga el equipo.

El diagrama de tiempos mostrado abajo, presenta el resultado de varias operaciones demoradas de ON/OFF.

- **Señal original** - En este ejemplo la forma de onda de la señal muestra tres pulsos separados llamados "A", "B" y "C."
- **...con demora al ON** - El pulso A está demorado al ON. El pulso B y C no aparecen a la salida, porque son más cortos que la demora al ON.
- **...con demora al OFF** - El pulso A está extendido por la suma de la demora al OFF. La separación entre los pulsos B y C no 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 tanto al ON como al OFF. Los pulsos B y C no aparecen a la salida porque son más cortos que el tiempo de demora.



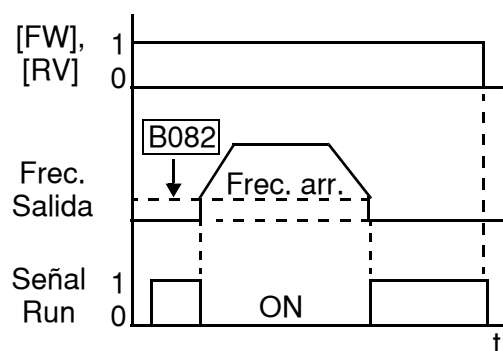
Para configurar las demoras al ON y OFF, usar la siguiente tabla de tiempos.

Func.	Descripción	Rango	Defecto
C144	Terminal [11], demora al ON	0.0 to 100.0 seg.	0.0
C145	Terminal [11], demora al OFF	0.0 to 100.0 seg.	0.0
C146	Terminal [12], demora al ON	0.0 to 100.0 seg.	0.0
C147	Terminal [12], demora al OFF	0.0 to 100.0 seg.	0.0
C148	Demora al ON en el relé	0.0 to 100.0 seg.	0.0
C149	Demora al OFF en el relé	0.0 to 100.0 seg.	0.0

El uso de las demoras al ON/OFF en las señales de salida es opcional. Notar que algunas asignaciones a los terminales de salida en esta sección usan demora al ON/OFF.

Señal de Run

Cuando se seleccione [RUN] en uno de los terminales de salida, el inverter la activará cuando esté en Modo Run. La salida lógica está activa a bajo nivel siendo del tipo a colector abierto.



Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
00	RUN	Señal de Run	ON	Cuando el Inverter está en Modo Run
			OFF	Cuando el inverter está en Modo Stop
Válidos p/salidas:		11, 12, AL0 – AL2		Ejemplo para terminales [11] y [12] (configuración por defecto—ver pág. 3-48):
Seteos Requeridos:		(ninguno)		
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> La salida [RUN] se activará cuando la frecuencia del inverter excede el valor especificado en el parámetro B082. La frecuencia de inicio es el valor a que arranca el inverter. En el ejemplo, el terminal [12] comanda una bobina. Notar que se usa un diodo en oposición para evitar que la sobre tensión generada por la bobina al abrirse, dañe al transistor. 				
				<p>Circuito de las salidas intelig.</p> <p>Ejemplo para terminales [AL0], [AL1], [AL2] requiere configurar salida, ver páginas 4-35 y 3-48):</p> <p>Placa lógica del inverter</p> <p>Ver espec. en pág. 4-6.</p>

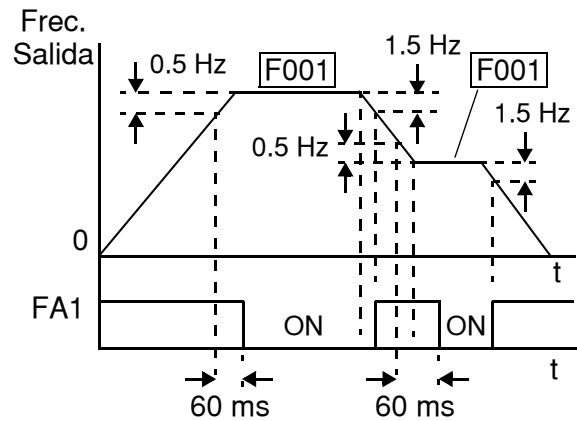
Señal de Arribo a Frecuencia

El grupo de salidas de *Arribo a Frecuencia* ayuda a coordinar los sistemas externos con el perfil de velocidad del inverter. Como su nombre lo indica, la salida [FA1] cambia a ON cuando el inverter *arriba a la frecuencia* seteada (parámetro F001). La salida [FA2] actúa en aceleración o desaceleración para incrementar la flexibilidad del sistema. Por ejemplo, Ud. puede hacer que la salida cambie a ON a un valor de frecuencia durante la aceleración y pase a OFF a un valor de frecuencia diferente para la desaceleración. Las transiciones tienen una histéresis para evitar la incertidumbre cerca de la zona de conmutación.

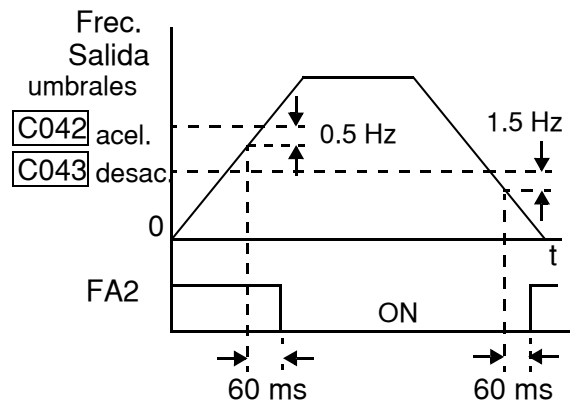
Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
01	FA1	Arribo a frecuencia Tipo 1 – Velocidad Constante	ON	Cuando el motor está a la frecuencia seteada
			OFF	Cuando el motor está parado o cuando está ejecutándose la rampa de aceleración o de desaceleración
02	FA2	Arribo a Frecuencia Tipo 2 – Sobre frecuencia	ON	Cuando el motor está a/o sobre el umbral de frecuencia seteada aún durante la aceleración o desaceleración
			OFF	Cuando el motor está parado o cuando esta ejecutándose la rampa de aceleración o de desaceleración por debajo del umbral de frecuencia seteado

Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
Válido p/salidas:		11, 12, AL0 – AL2		Ejemplo (configuración por defecto—ver pág. 3-48):
Seteos Requeridos:		(ninguno)		
<ul style="list-style-type: none"> • Notas: • Para muchas aplicaciones Ud. necesitará usar sólo uno de los tipos de arriba a frecuencia (ver ejemplos). No obstante, es posible asignar a ambos terminales las funciones [FA1] y [FA2]. • La conmutación a ON se podría producir con una antelación de 0.5Hz al valor seteado. • La conmutación a OFF podría producirse con una demora de 1.5Hz al valor seteado. • El tiempo de demora de la señal de salida es de 60 ms (nominal). • En el ejemplo, el terminal [12] comanda una bobina. Notar que se usa un diodo en oposición para evitar que la sobre tensión generada por la bobina al abrirse, dañe al transistor. 				<p>Circuito de las salidas</p> <p>FA1</p> <p>CM2 12 11</p> <p>+</p> <p>-</p> <p>RY</p>
				<p>Ejemplo para terminales [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configuración—ver pág. 4-35 y 3-48):</p> <p>Circuito de las salidas</p> <p>FA1</p> <p>AL0 AL1 AL2</p> <p>Fuente</p> <p>carg.</p>
				<p>Ver espec. en pág 4-6.</p>

El Arribo a Frecuencia [FA1] usa la frecuencia de salida normal (parámetro F001) como umbral de conmutación. En la figura se ve que el Arribo a Frecuencia [FA1] cambia a ON cuando la frecuencia de salida está en el entorno 0.5 Hz por debajo a 1.5 Hz por encima del valor deseado. Esta histéresis previene la zona de incertidumbre cercana al valor de umbral. La histéresis hace que el ON se de ligeramente *antes* que el umbral y el OFF ligeramente *después* del umbral. El tiempo que afecta a ambas operaciones es de 60 ms. La actividad baja de la señal se debe a la característica de colector abierto.

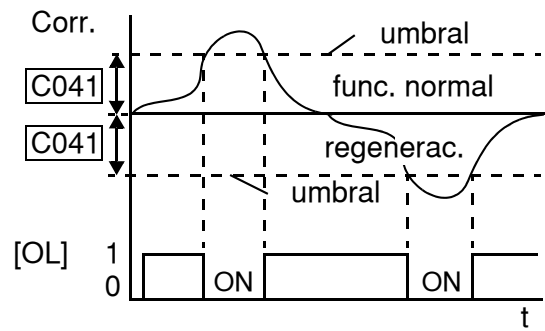


El Arribo a Frecuencia [FA2] trabaja de la misma forma, pero usa dos umbrales diferentes, según se ve en la figura de la derecha. Esto proporciona umbrales separados para la aceleración y la desaceleración obteniéndose más flexibilidad que en [FA1]. [FA2] usa C042 para determinar el umbral en aceleración y C043 para el umbral de desaceleración. Esta señal también tiene una demora de 60 ms después de cruzar el umbral. Al tener distintos umbrales de aceleración y desaceleración la función se presenta como asimétrica. Igualmente se puede usar el mismo valor en ambos casos.



Señal de Aviso de Sobre Carga

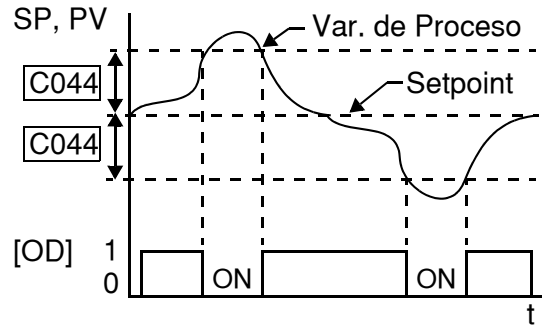
Cuando la corriente de salida excede el valor deseado, el terminal [OL] pasa a ON. El parámetro C041 setea el umbral de disparo. El circuito de detección de sobre carga trabaja tanto en operación normal del motor como en regeneración. El circuito de salida trabaja con colector abierto y se activa a bajo nivel.



Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
03	OL	Señal de Aviso de Sobre Carga	ON	Cuando la corriente de salida es mayor al umbral seteado
			OFF	Cuando la corriente de salida es menor al umbral seteado.
Válido p/salidas:		11, 12, AL0 – AL2		Ejemplo (requiere configuración— ver pág. 3-48):
Seteos requeridos:		C041		
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> El valor por defecto es 100%. Para cambiar este valor trabajar con C041 (nivel de sobre carga). La exactitud de esta función es la misma que la de la función de monitoreo de corriente de salida, terminal [FM] (ver “Operación de la Salida Analógica” en pág. 4-54). En el ejemplo, el terminal [12] comanda una bobina. Notar que se usa un diodo en oposición para evitar que la sobre tensión generada por la bobina al abrirse, dañe al transistor. 				
<p>Circuito del terminal</p>				<p>Ejemplo para terminales [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configuración— ver pág. 4-35 y 3-48):</p> <p>Lógica del circuito</p> <p>Ver especific. en pág. 4-6.</p>

Aviso de Error Excesivo en el Control PID

El error en el lazo PID está definido (en valor absoluto) como la diferencia entre el Valor Deseado y el valor leído de la Variable de Proceso. Cuando la magnitud del error excede el valor cargado en C044, el terminal [OD] cambia su estado a ON. Referirse a “Operación con Lazo PID” en pág. 4-55.

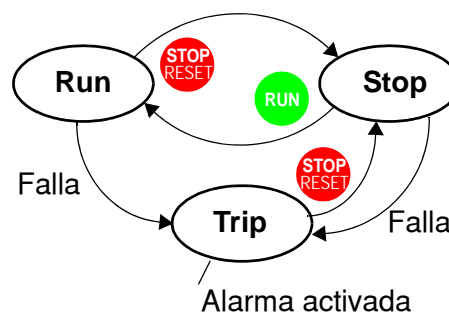


Opción Código	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
04	OD	Aviso de error excesivo en el control PID	ON	cuando el error es mayor al valor fijado en el umbral de desviación
			OFF	cuando el error es menor al valor fijado en el umbral de desviación
Válido p/salidas:		11, 12, AL0 – AL2		Ejemplo (requiere configurar salida— ver pág. 3-48):
Seteos requeridos:		C044		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> El valor por defecto es 3%. Para modificarlo, cambiar el parámetro C044 (nivel de desviación). En el ejemplo, el terminal [12] comanda una bobina. Notar que se usa un diodo en oposición para evitar que la sobre tensión generada por la bobina al abrirse, dañe al transistor. 				
				Ejemplo para terminales [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configurar salidas— ver pág. 4-35 y 3-48):
				Ver especific. en pág. 4-6.

Señal de Alarma

La señal de alarma se activa cuando ocurre una falla y el equipo entra en el Modo Disparo (ver diagrama a la derecha). Cuando se cancela la falla la señal se desactiva.

Se debe hacer una distinción entre la *señal* de alarma AL y los *contactos* del relé de alarma [AL0], [AL1] y [AL2]. La señal AL es una función lógica posible de asignar a las salidas a colector abierto de los terminales [11] o [12] o al relé. Lo más común (por defecto) es usar el relé para AL, como están marcados sus terminales. Usar una salida a colector abierto (terminales [11] o [12]) para señales de baja corriente o para energizar un relé (50 mA máximo). Usar la salida a relé para una interfase de alta tensión y corriente (10 mA mínimo).

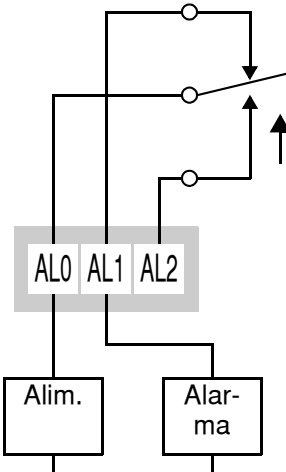
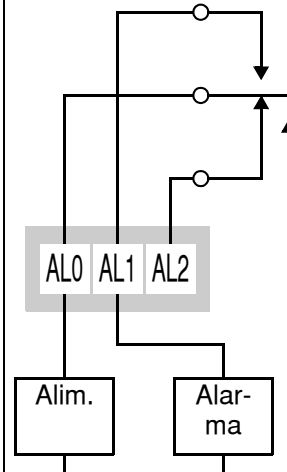
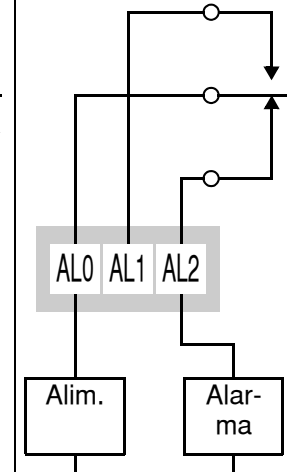
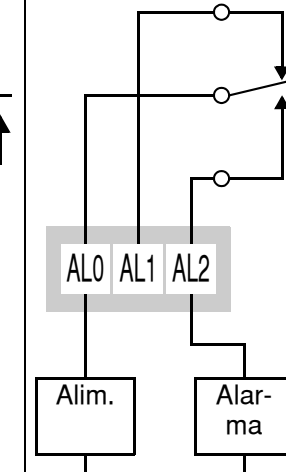


Opción Código	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
05	AL	Señal de Alarma	ON	cuando ocurrió una alarma y mientras no haya sido cancelada
			OFF	cuando no ha ocurrido alarma alguna
Válido p/ salidas:		11, 12, AL0 – AL2		Ejemplo para terminales [11] o [12] (requiere configuración, ver pág. 3-48):
Seteos requeridos:		C026, C036		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> Por defecto el relé se configura como normal cerrado (C036=01). Referirse a la página siguiente para mayor explicación. En la configuración por defecto del relé, la pérdida de alimentación del inverter cambia a ON la alarma. La alarma estará en On durante todo el tiempo que el circuito externo esté alimentado. Si el relé está configurado como NC, se debe tener en cuenta que habrá una demora de al menos 2 seg. luego de alimentar el equipo antes que su contacto se cierre. Los terminales [11] y [12] son salidas a colector abierto, de forma tal que las especificaciones de [AL] son diferentes a la de los terminales [AL0], [AL1], [AL2]. La señal de salida tiene una demora (300 ms nominal) desde la ocurrencia de la alarma. Las especificaciones de los contactos del relé están en “Especificación de las Señales de Control” en pág. 4-6. Los diagramas de contactos para las distintas condiciones se presentan en la página siguiente. 				

La salida del relé de alarma se puede configurar de dos formas:

- **Disparo/Alarma ante Falta de Alimentación** – El relé de alarma se configura como NC (C036=1) por defecto, mostrado abajo (izquierda). El circuito externo que detecte cables cortados, debe conectarse a los terminales [AL0] y [AL1]. Luego de alimentar (con una demora < 2 seg) el relé se energiza y la alarma desaparece. Luego, si se produce una alarma o si el inverter deja de ser alimentado, el relé se desenergizará y el circuito de alarma se abrirá.
- **Disparo por Alarma** – Alternativamente se puede configurar el relé como normal abierto (C036=0), mostrado abajo (derecha). Un circuito externo que detecte cables cortados puede ser conectado a [AL0] y [AL2]. Luego de alimentar, el relé se energiza sólo ante un evento de alarma, abriendo el circuito. Pero, en esta configuración, la desconexión del inverter no abre el circuito de alarma.

Se recomienda usar la configuración de relé más adecuada a su aplicación. Notar que el circuito externo mostrado asume que un circuito cerrado no es condición de alarma (pero, un cable cortado si causará alarma). Pero, algunos sistemas requieren circuitos cerrados como condición de alarma. En este caso usar el otro terminal [AL1] o [AL2] según se requiera.

Contacto N.C. (C036=01)		Contacto N.O. (C036=00)																																	
En operación normal	En disparo o en falta de alimentación	En operación normal o en falta de alimentación	En alarma																																
																																			
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr style="background-color: #e0f0ff;"> <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>Cerr.</td> <td>Abierto</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>Disp.</td> <td>Abierto</td> <td>Cerr.</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>—</td> <td>Abierto</td> <td>Cerr.</td> </tr> </tbody> </table>		Alim.	Modo Run	AL0-AL1	AL0-AL2	ON	Normal	Cerr.	Abierto	ON	Disp.	Abierto	Cerr.	OFF	—	Abierto	Cerr.	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr style="background-color: #e0f0ff;"> <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>Cerr.</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>Disp.</td> <td>Cerr.</td> <td>Abierto</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>—</td> <td>Abierto</td> <td>Cerr.</td> </tr> </tbody> </table>		Alim.	Modo Run	AL0-AL1	AL0-AL2	ON	Normal	Abierto	Cerr.	ON	Disp.	Cerr.	Abierto	OFF	—	Abierto	Cerr.
Alim.	Modo Run	AL0-AL1	AL0-AL2																																
ON	Normal	Cerr.	Abierto																																
ON	Disp.	Abierto	Cerr.																																
OFF	—	Abierto	Cerr.																																
Alim.	Modo Run	AL0-AL1	AL0-AL2																																
ON	Normal	Abierto	Cerr.																																
ON	Disp.	Cerr.	Abierto																																
OFF	—	Abierto	Cerr.																																

Detección de Entrada Analógica Desconectada

Esta característica es muy útil cuando el inverter recibe la referencia de velocidad desde un dispositivo externo. Si el inverter pierde la referencia tanto de [O] como de [OI], normalmente desacelera y para el motor. No obstante, el inverter puede usar el terminal inteligente de salida [Dc] para señalar que ha perdido la referencia.

Pérdida de señal en el terminal [O] - El parámetro B082 es el Ajuste de la Frecuencia de Inicio. El setea la mínima frecuencia de salida cuando la fuente de referencia de velocidad es cero. Si la entrada analógica del terminal [O] es menor que la Frecuencia de Inicio, el inverter cambia a ON la salida [Dc] para indicar que se perdió la señal.

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

Notar que una pérdida de señal no es un evento de disparo. Cuando la entrada analógica supere el valor de B082, la salida [Dc] pasa a OFF. No hay condición de error a cancelar.

Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
06	Dc	Detección de entrada analógica desconectada	ON	cuando el valor de [O] es < B082, Ajuste de la Frecuencia de Inicio, (falta de señal detectada) o cuando la entrada [OI] es menor a 4mA
			OFF	cuando no se detecta perdida de señal
Válido p/salidas:		11, 12, AL0 – AL2		Ejemplo (requiere configurar salida—ver pág. 3–48):
Seteos requeridos:		A001=01, B082		
<ul style="list-style-type: none"> Notas: La salida [Dc] puede indicar una señal analógica desconectada tanto con el inverter en Modo Stop como en Modo Run. En el ejemplo, el terminal [12] comanda una bobina. Notar que se usa un diodo en oposición para evitar que la sobre tensión generada por la bobina al abrirse, dañe al transistor 				
				Ejemplo para terminales [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configurar salida—ver pág. 4–35 y 3–48):
				Ver especific. en pág. 4–6.

PID: Segunda Etapa de Salida

El inverter trae incorporado un lazo PID para una *segunda etapa de control*, útil para ciertas aplicaciones como ventilación o calefacción de edificios (HVAC). En un control ideal de ambiente, un lazo de control simple PID sería adecuado. No obstante, en ciertas condiciones, la máxima salida de energía del primer estado no es suficiente para mantener la Variable de Proceso (PV) cerca del valor deseado (SP), pues la salida de la primera etapa está en saturación. Una solución simple es adicionar un segundo estado, el que agrega un valor constante de energía al sistema bajo control. Cuando se dimensiona adecuadamente, una vez que se acomodó el sistema, la variable de proceso PV regresa al control lineal de operación.

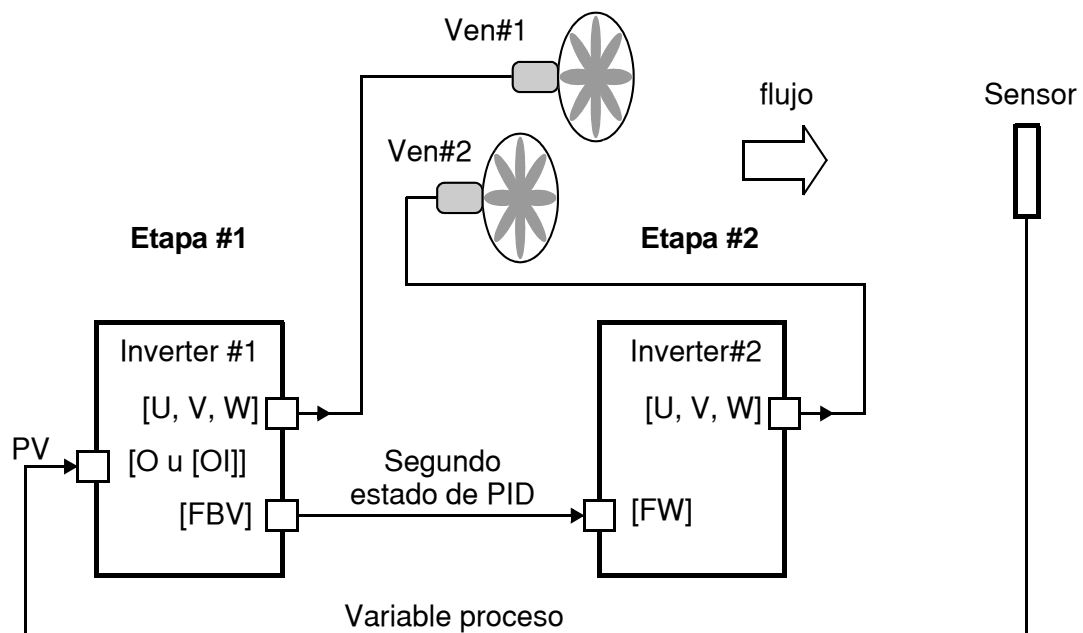
Los dos métodos de control tienen algunas ventajas en aplicaciones particulares.

- La segunda etapa actúa sólo en condiciones adversas, por lo que en condiciones normales existe ahorro de energía.
- Ya que la segunda etapa es un simple control ON/OFF, es más barata su aplicación que duplicar la primera etapa.
- En operación, la segunda etapa ayuda a la variable de proceso a alcanzar más rápidamente el valor deseado que trabajando sólo con la primera etapa.
- Aún cuando la segunda etapa es un simple control ON/OFF, también se puede ajustar la frecuencia de salida a desarrollar.

Referirse al diagrama ejemplo dado abajo. Las dos etapas de control se definen así:

- Etapa 1 - Inverter #1 operando en Modo Lazo PID, motor operando un ventilador
- Etapa 2 - Inverter #2 operando como control ON/OFF, motor operando un ventilador

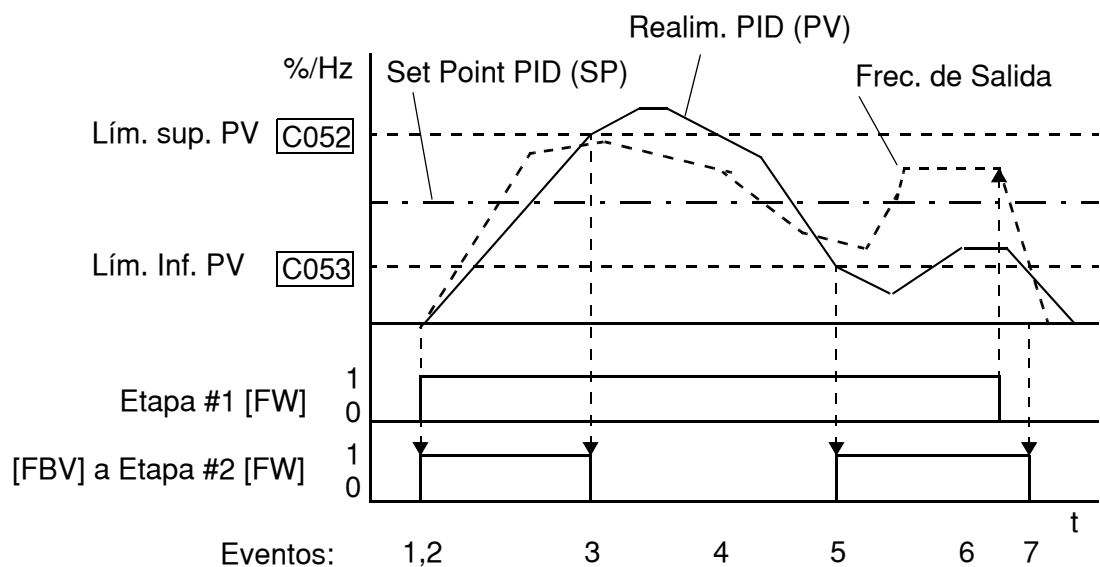
La etapa #1 proporciona la ventilación adecuada la mayor parte del tiempo. Algunos días, el volumen de aire del edificio cambia debido a que las puertas permanecen abiertas. En este caso, la etapa #1 por sí misma, no puede mantener el flujo de aire (PV menor a SP). El inverter #1 sensa el valor bajo de PV y su Segunda Etapa de PID pone en ON el terminal [FBV], quien pone en Run al inverter #2 entregando el aire adicional.



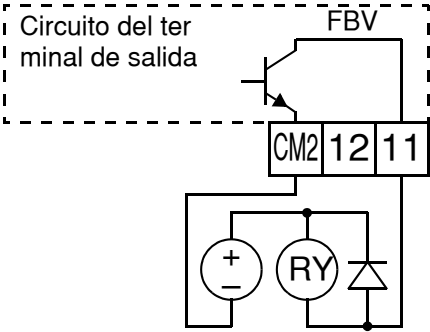
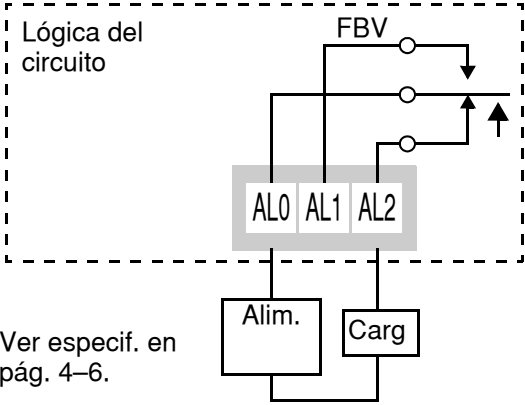
Para usar la Segunda Etapa de salida del PID, es necesario elegir los límites superior e inferior de PV, vía C053 y C052 respectivamente. Como se ve en el diagrama abajo, estos son los umbrales usados por la Etapa #1 para cambiar de ON a OFF la Etapa #2 comandando el inverter vía terminal [FBV]. La unidad del eje principal es (%) del valor deseado, aplicable tanto al límite superior como al inferior. La frecuencia de salida, en Hz, está superpuesta en el mismo diagrama.

Cuando el sistema de control comienza, ocurren los siguientes eventos (en secuencia en el diagrama):

1. Etapa #1, inverter pasa a ON vía comando de Run [FW].
2. Etapa #1, inverter pasa a ON vía salida [FBV], porque el valor de PV está por debajo del límite fijado en C053. O sea que la Etapa #2 está asistiendo al lazo PID para corregir el error.
3. El valor de PV iguala y eventualmente excede el límite superior C052. En la Etapa #1 el inverter cambia a OFF el terminal de salida [FBV] de la Etapa #2, por lo que la asistencia no es necesaria.
4. Cuando la variable PV decrece, opera sólo la Etapa #1 y se entra en el rango de control lineal. Esta es la región donde el sistema operará la mayor parte del tiempo si está adecuadamente configurado.
5. La variable PV continua decreciendo hasta alcanzar el límite inferior (por aparente disturbio externo del proceso). La Etapa #1 del inverter cambia a ON la salida [FBV], y la Etapa #2 comienza su asistencia otra vez.
6. Luego que la variable PV iguala el límite inferior, el comando de Run [FW] de la Etapa #1 pasa a OFF.
7. Si en la Etapa #1 el inverter pasa a Modo Stop automáticamente cambia a OFF la salida [FBV], la que causa la parada del inverter de la Etapa #2.

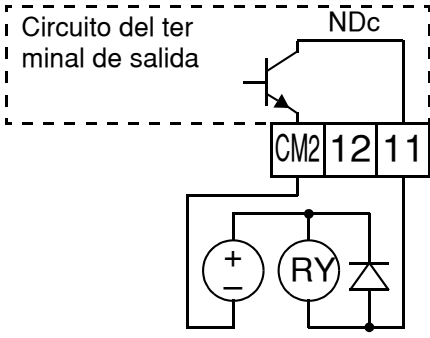
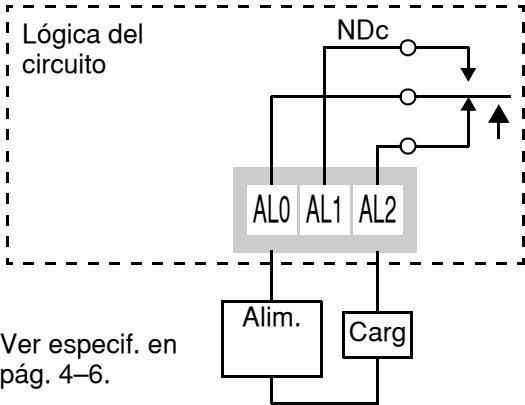


Para configurar el terminal [FBV] ver la página siguiente.

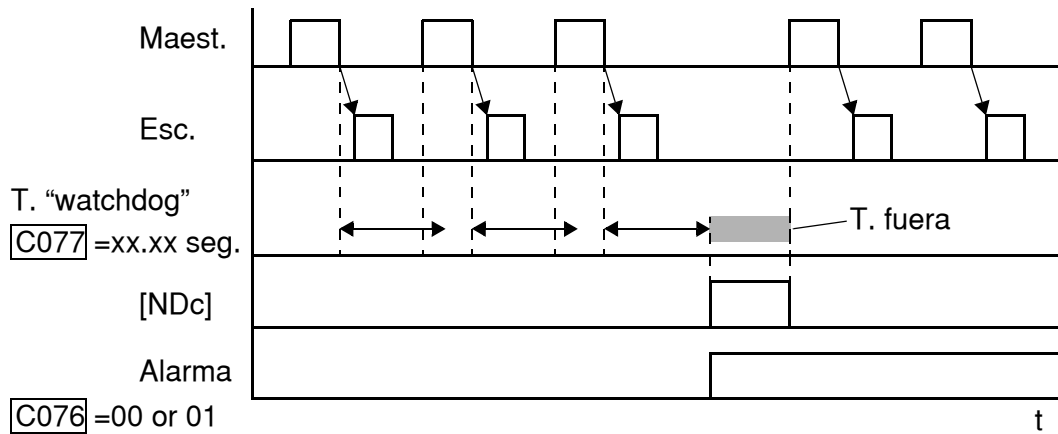
Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
07	FBV	Control de la realimentación	ON	<ul style="list-style-type: none"> Cambia a ON cuando el inverter está en Modo Run y la variable de proceso del PID (PV) es menor al valor cargado en (C053)
			OFF	<ul style="list-style-type: none"> Cambia a OFF cuando la variable de proceso del PID (PV) excede el valor cargado en (C052) Cambia a OFF cuando el Inverter pasa a Modo Stop
Válido p/salidas:		11, 12, AL0 – AL2		<p>Ejemplo (requiere configurar salidas— ver pág. 3-48):</p> 
Seteos requeridos:		A076, C052, C053		
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> El [FBV] está diseñado para implementar dos etapas de control. Los parámetros que especifican los límites C052 y C053, no funcionan como umbrales de alarma del proceso. El terminal [FBV] no proporciona alarma alguna del PID. En el ejemplo, el terminal [12] comanda una bobina. Notar que se usa un diodo en oposición para evitar que la sobre tensión generada por la bobina al abrirse, dañe al transistor 				
				<p>Ejemplo para terminales [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configurar salida— ver pág. 4-35 y 3-48):</p>  <p>Ver especific. en pág. 4-6.</p>

Detección de Señal de Red

La salida de Detección de Señal de Red indica el estado general de la comunicación. El inverter tiene un temporizador “watchdog” para monitorear la actividad de la red. El parámetro C077 carga el valor de este temporizador. Si la comunicación cesa, o se pausa por un tiempo mayor al especificado, la salida Ndc cambia a ON.

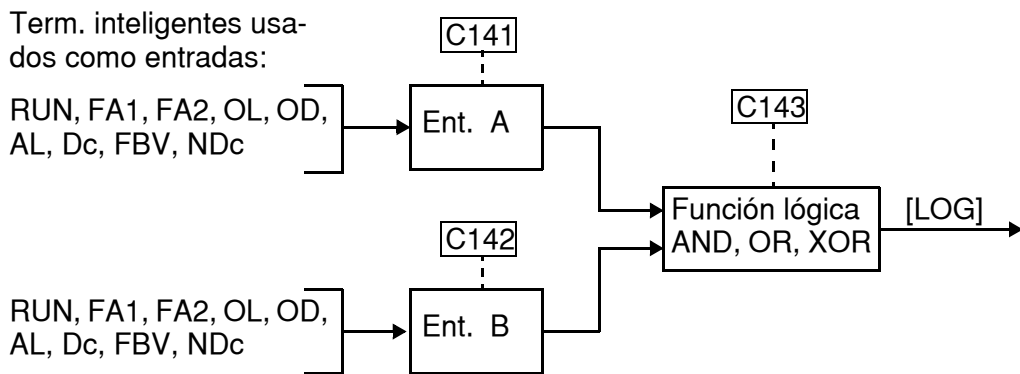
Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
08	Ndc	Detección de Señal de Red	ON	cuando se ha excedido el tiempo de comunicación dado en C077
			OFF	cuando la comunicación se desarrolla en el tiempo previsto
Válido p/salidas:		11, 12, AL0 – AL2		Ejemplo (requiere configurar salidas— ver pág. 3-48): 
Seteos requeridos:		C076, C077		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> Para deshabilitar el “watchdog timer”, setear C077=00.00 seg. Si se setea como deshabilitado el Error de Comunicación (C076=02), aún se tiene la opción de usar la Detección de Señal de Red seteadando un tiempo en el “watchdog” (C077). 				
				Ejemplo para terminales [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configurar salida— ver pág. 4-35 y 3-48): 
				Ver especific. en pág. 4-6.

Adicionalmente, el inverter puede responder a tiempos de comunicación de varias formas. Referirse a los diagramas de la parte superior de la siguiente página. Se configura la respuesta deseada vía función C076, Selección del Error de Comunicación. Esto determina si el inverter debe salir de servicio (código de alarma E60) o debe dejar que el motor pare por sus propios medios. Juntos, los parámetros C076 y C077 setean el tiempo de detección de la red y la respuesta del inverter.

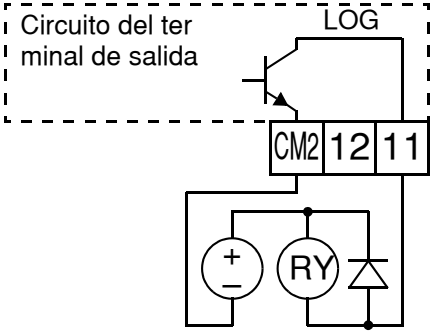
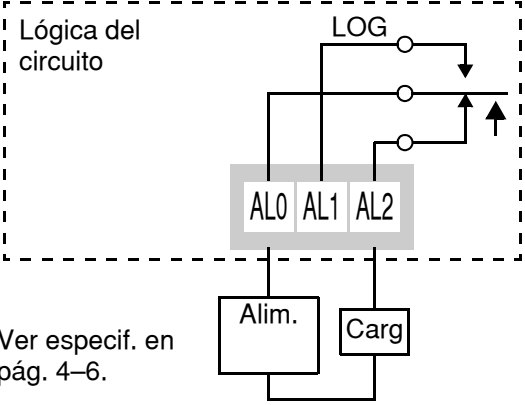


Función de Salida Lógica

La Función de Salida Lógica usa la característica lógica incluida en el inverter. Se pueden seleccionar dos de las nueve opciones de los terminales inteligentes de entrada (usar C141 y C142). Luego, usar C143 para configurar la función lógica a aplicar AND, OR, o XOR (OR exclusiva).



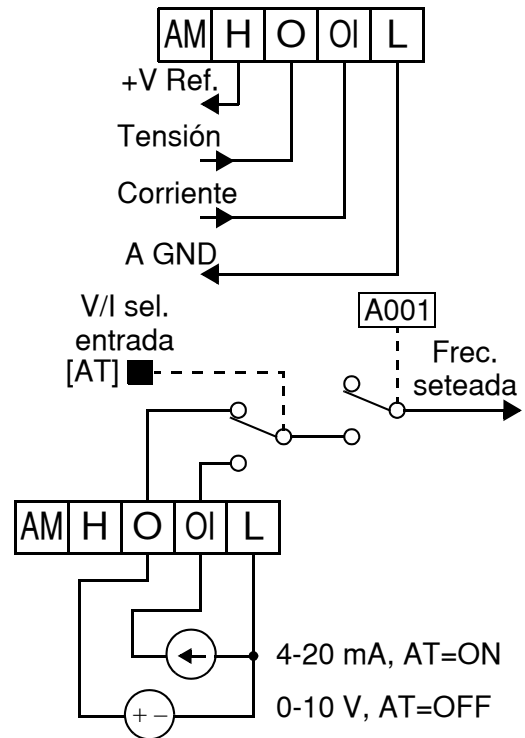
Estado de entradas		[LOG] Estado de salida		
Entrda A (selec C141)	Entrada B (selec C142)	AND (C143=00)	OR (C143=01)	XOR (C143=02)
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Opción Cód.	Símbolo Terminal	Nombre de Función	Estado	Descripción
09	LOG	Función de Salida Lógica	ON	cuando la operación booleana especificada en C143 da como resultado un "1" lógico
			OFF	cuando la operación booleana especificada en C143 da como resultado un "0" lógico
Válido p/salidas:		11, 12, AL0 – AL2		Ejemplo (requiere configurar salidas— ver pág. 3-48): 
Seteos requeridos:		C141, C142, C143		
<ul style="list-style-type: none"> Notas: 				
				Ejemplo para terminales [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configurar salida— ver pág. 4-35 y 3-48): 

Operación con las Entradas Analógicas

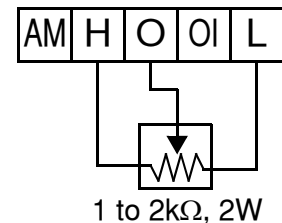
El inverter L200 permite setear la frecuencia a través de señales analógicas. El grupo de entradas analógicas incluye los terminales [L], [OI], [O] y [H], que permite entrar con tensión [O] o con corriente [OI]. Todas las señales analógicas de entrada usan el terminal [L] como tierra.

Se pueden usar tanto la entrada de tensión como la de corriente para setear la frecuencia de salida, su selección se hace a través de la entrada lógica [AT]. Si el terminal [AT] está en OFF, se habilita la entrada de tensión [O]. Si el terminal [AT] está en ON, se habilita la entrada por corriente [OI]. La función del terminal [AT] se explica en “Selección de la Entrada Analógica de Tensión/Corriente” en pág. 4-23. Recordar que además se debe setear A001 = 01 para determinar a los terminales como fuente de seteo de frecuencia.

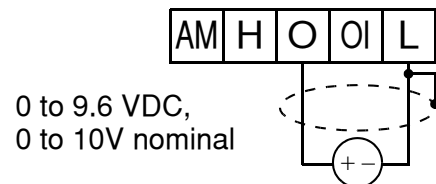


NOTA: Si no se configura ningún terminal de entrada como [AT], el inverter suma las entradas de tensión y corriente para determinar el valor de entrada.

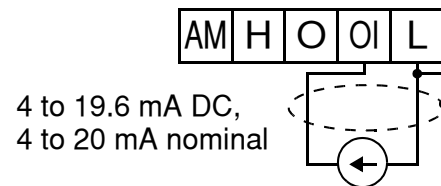
El uso de un potenciómetro externo, es un buen camino para controlar la frecuencia de salida del inverter (y una buena forma de aprender a usar las entradas analógicas). El potenciómetro usa la referencia de tensión incluida en el equipo de 10V [H] y la tierra [L] para excitación y la entrada de tensión [O] para la señal. Por defecto, el terminal [AT] selecciona tensión cuando está en OFF. Tener cuidado de usar la resistencia adecuada del potenciómetro (de 1 a 2 k Ohms, 2 Watts).



Entrada de Tensión – La entrada para tensión usa los terminales [L] y [O]. Conectar la malla del cable del potenciómetro al terminal [L] del inverter (sólo ese extremo). Mantener la tensión dentro de los valores especificados (no aplicar tensión negativa).



Entrada de Corriente – La entrada para corriente usa los terminales [OI] y [L]. La corriente es provista por el transductor, valores *negativos* no se pueden usar!. Esto significa que la corriente entra al terminal [OI] y retorna por [L]. La impedancia de entrada



Ver especific. en pág. 4-6.

para [OI] y [L] es de 250 Ohms. La malla del cable debe ser conectada sólo a [L] del lado del inverter.

La siguiente tabla muestra la disponibilidad de seteo de entradas analógicas. El parámetro A005 y el terminal [AT] determinan que terminales están disponibles como Comando Externo de Frecuencia y su función. Las entradas analógicas [O] y [OI] usan el terminal [L] como referencia.

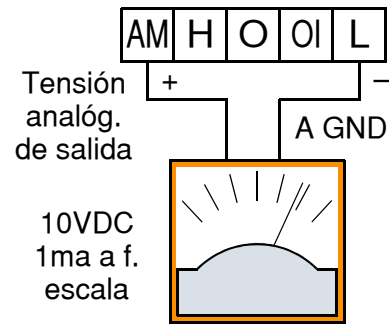
A005	Entrada [AT]	Configuración de las entradas analógicas
00	OFF	[O]
	ON	[OI]
01	(ignorar)	Suma ([O] + [OI])
02	OFF	[O]
	ON	Potenciómetro incorporado
03	OFF	[OI]
	ON	Potenciómetro incorporado

Otros ítems relacionados con las entradas analógicas:

- “Seteo de las Entradas Analógicas” en pág. 3-15
- “Seteos Adicionales de las Entradas Analógicas” en pág. 3-29
- “Calibración y Seteo de la Señal Analógica” en pág. 3-53
- “Selección de la Entrada Analógica de Tensión/Corriente” en pág. 4-23
- “Habilitación de la Suma de Frecuencias (ADD)” en pág. 4-32
- “Detección de Entrada Analógica Desconectada” en pág. 4-45

Operación de la Salida Analógica

En muchas aplicaciones es muy útil monitorear la operación del inverter desde una locación remota. En algunos casos sólo se requiere un voltímetro montado sobre un panel. En otros casos, un PLC puede ser quien determine la tensión de comando a aplicar y requerir la confirmación por parte del inverter (como ser la frecuencia de salida o la corriente). El terminal de salida analógica [AM] cumple con este propósito.



Ver espec.en pág. 4-6.

El inverter proporciona una tensión analógica de salida entre los terminales [AM] y [L] (referencia de tierra). A través del terminal [AM] se puede monitorear la frecuencia o la corriente. Notar que el rango de tensión es de 0 a +10V (sólo positivo), tanto en directa como en reversa. Usar C028 para configurar el terminal [FM] según se indica abajo.

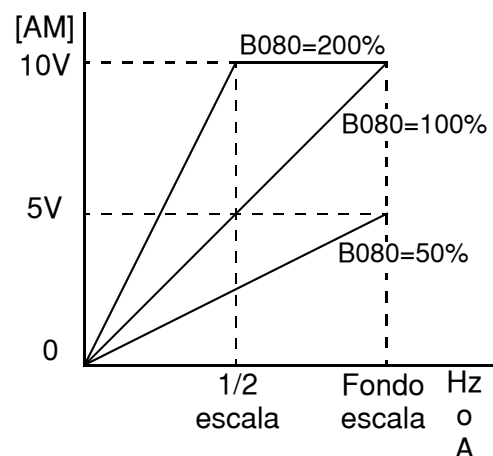
Func.	Cód.	Descripción	Rango
C028	00	Frecuencia de salida	0 – Máx. frecuencia (Hz)
	01	Corriente de salida	0 – 200%

El cero y la ganancia de la señal [AM] se pueden ajustar, según se indica abajo.

Func.	Descripción	Rango	Defecto
B080	[AM] ganancia	0 to 255	100
C086	[AM] cero	0 – 10V	0.0

El gráfico de la derecha muestra los efectos de los seteos. Para calibrar la salida [AM] de acuerdo a su aplicación, seguir los siguientes pasos:

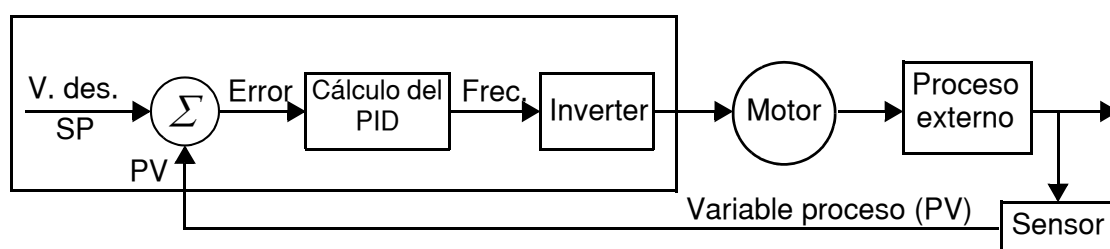
1. Verificar que el inverter esté en Modo Stop.
2. Usar C086 para ajustar el cero. El seteo por defecto (0V) es el correcto en la mayoría de los casos. De otra forma se puede tener tensión positiva con el inverter a velocidad o corriente cero.
3. Arrancar el motor y llevarlo a plena velocidad.
 - a. Si [AM] representa la frecuencia de salida, usar B080 para ajustar el valor de fondo de escala (hasta 10V).
 - b. Si [AM] representa la corriente del motor, usar B080 para ajustar el valor de fondo de escala. Recordar de dejar lugar al fondo de escala para contemplar aquellos casos en que la corriente del motor aumente debido a cargas severas.



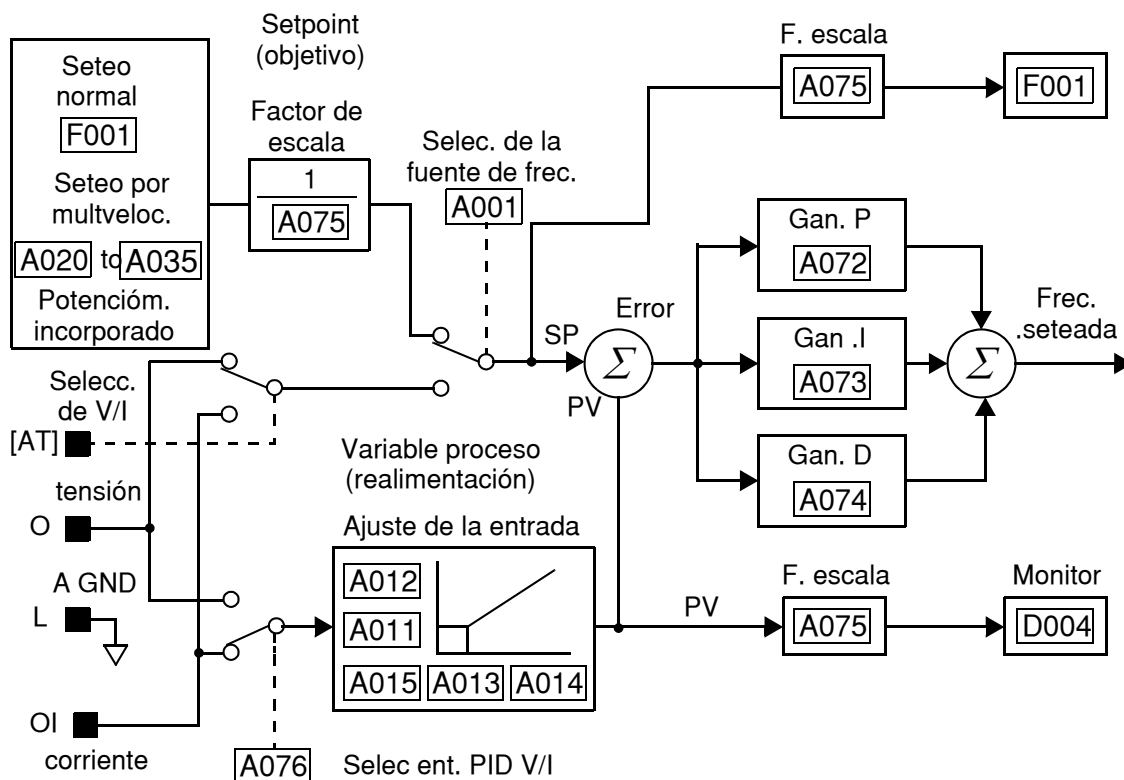
Operación con Lazo PID

En operaciones normales, el inverter usa la fuente de referencia seleccionada en el parámetro A001 para fijar la frecuencia de salida, valor que se fija en (F001) por medio del potenciómetro incorporado o las entradas analógicas de tensión o corriente. Para habilitar la operación PID, setear A071 = 01. Esto permite al inverter *calcular* la frecuencia deseada o “set point”.

Una frecuencia deseada calculada, puede ofrecer varias ventajas. Permite que el inverter ajuste la velocidad del motor para optimizar algún otro proceso de interés, ahorrando potencialmente energía. Referirse a la figura abajo. El motor actúa sobre el proceso externo. Para controlar el proceso, el inverter debe monitorear la variable de proceso. Esto requiere de un sensor conectado al terminal [O] (tensión) u [OI] (corriente).



Cuando está habilitado, el lazo PID calcula la frecuencia de salida ideal para minimizar el error. Esto significa que no comandaremos el inverter a una frecuencia particular, sino que fijaremos el valor ideal de la variable de proceso. El valor ideal se llama *setpoint* y se especifica en unidades de la variable externa de proceso. Para una aplicación en bombas, puede significar galones/minuto, o velocidad del aire o temperatura para una unidad HVAC. El parámetro A075 da el factor de escala de la variable de proceso. Se muestra abajo un diagrama más detallado de la función PID.



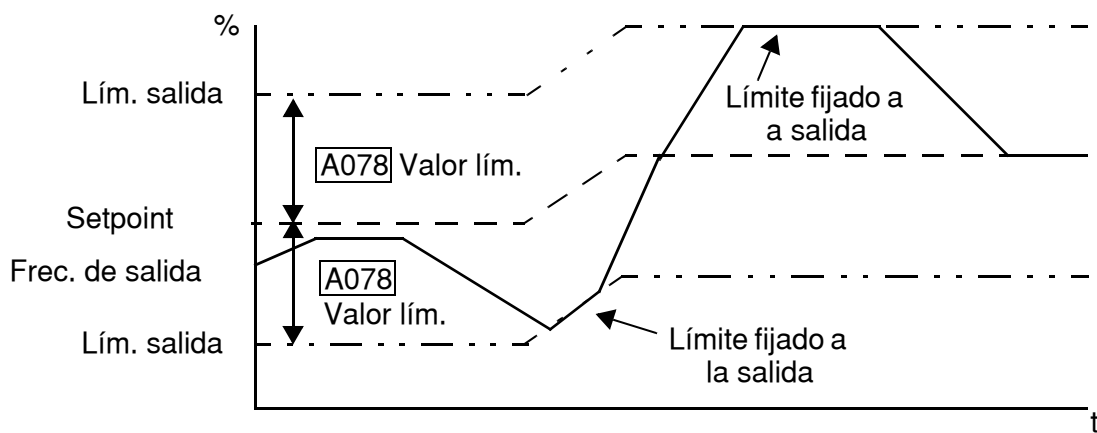
Configuración del lazo PID

El algoritmo del lazo PID es configurable para varias aplicaciones.

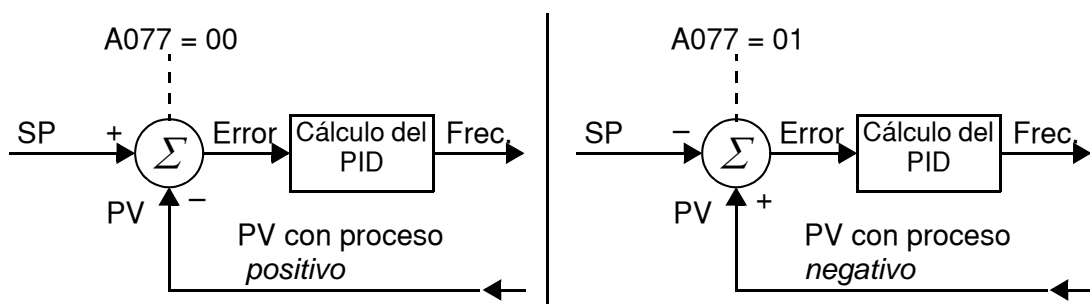
Límite de la Salida PID - El controlador del lazo PID tiene incorporada una función de limitación de la salida. Esta función monitorea la diferencia entre el valor deseado y la salida del lazo PID (frecuencia de salida del inverter), medido como un porcentaje del rango a fondo de escala. El límite se especifica en el parámetro A078.

- Cuando la diferencia $|\text{Setpoint} - \text{salida del lazo}|$ es menor o igual al límite A078, el lazo de control opera en su rango lineal normal.
- Cuando la diferencia $|\text{Setpoint} - \text{salida del lazo}|$ es mayor a límite A078, el lazo de control cambia la frecuencia de salida a fin de que la diferencia no exceda el límite fijado.

El diagrama debajo, muestra los cambios del PID y la frecuencia de salida relacionada cuando se ha cargado un valor límite en A078.



Error de Inversión - En aplicaciones típicas de calentamiento o ventilación, un incremento de energía resulta en un *incremento* de PV. En estos casos, el Error del Lazo = $(SP - PV)$. Para lazos de enfriamiento, un incremento en la energía, resulta en un *decremento* de PV. En este caso, el Error del Lazo = $-(SP - PV)$. Usar A077 para configuración.



Otros tópicos relacionados con el Lazo PID:

- “Control PID” en pág. 3-24
- “Inhabilitación del PID (ON/OFF). Limpieza del PID” en pág. 4-28
- “Aviso de Error Excesivo en el Control PID” en pág. 4-42
- “PID: Segunda Etapa de Salida” en pág. 4-46

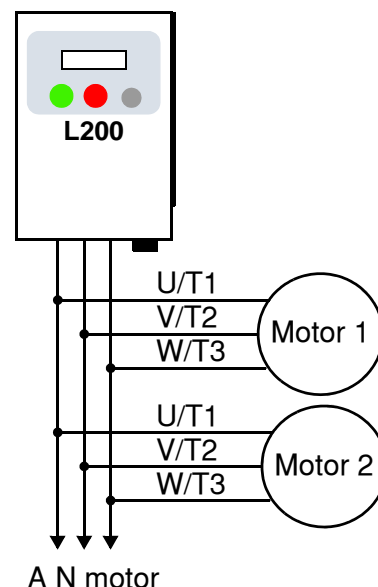
Configurando el Inverter p/Múltiples Motores

Conexiones Simultáneas

Para algunas aplicaciones puede ser necesario conectar dos o más motores (en paralelo) a un único inverter. Por ejemplo, esto es muy común en aplicaciones de cintas transportadoras, ya que deben girar a la misma velocidad. El uso de varios motores puede ser más barato que unir mecánicamente un motor con varios ejes.

Algunas de las características de usar varios motores con un único inverter son:

- El inverter debe ser elegido como para que pueda comandar la suma de las corrientes de los motores.
- Deben usarse elementos independientes de protección para cada motor. Ubicar el dispositivo de protección dentro de cada motor o lo más cercano a ellos posible.
- Los motores deben estar permanentemente conectados al inverter (no quitar un motor durante la operación).



NOTA: Las velocidades de los motores son idénticas sólo en teoría. Esto es debido a que pequeñas diferencias en sus cargas provocarán deslizamientos diferentes entre ellos, aún cuando los motores sean idénticos. Por lo tanto, no usar esta técnica en máquinas que deban mantener fija la referencia entre ejes.

Configuración del Inverter para dos Tipos de Motores

Algunos fabricantes de máquinas pueden tener que usar dos motores diferentes en una misma máquina, funcionando de uno a la vez (no en forma simultánea). Por ejemplo, un OEM puede vender una misma máquina al mercado de USA y al Europeo. Algunas de las razones de porque un OEM necesita dos perfiles diferentes de motores son:

- La tensión de entrada es diferente según el mercado.
- El tipo de motor requerido es también diferente según el destino.

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

- Algunas veces la carga del motor es muy ligera y puede moverse rápidamente. Otras, la carga es muy pesada y debe hacerlo con lentitud. Usando dos perfiles, la aceleración y desaceleración serán óptimas para cada carga, evitando eventos de salida de servicio.
- A veces la versión más lenta de la máquina no necesita opcionales para el frenado, mientras que la versión rápida sí.

Teniendo dos perfiles de motores, es posible almacenar dos “personalidades” diferentes de ellos en la memoria del inverter. El inverter permite que la selección de cada motor sea hecha en el campo activando uno de los terminales inteligentes de entrada [SET]. Esto proporciona un nivel extra de flexibilidad en situaciones particulares. Ver la siguiente tabla.

Los parámetros para el segundo motor están codificados como x2xx. Estos aparecen inmediatamente después que los parámetros del primer motor en el listado. La tabla que sigue muestra los parámetros que tienen una segunda programación.

Nombre de Función	Código de Parámetro	
	1er motor	2do motor
Seteo de multi velocidad	A020	A220
Tiempo de aceleración (1)	F002	F202
Tiempo de desaceleración (1)	F003	F203
Tiempo de aceleración (2)	A092	A292
Tiempo de desaceleración (2)	A093	A293
Selección del método de cambio de Acel 2/Desacel 2	A094	A294
Frecuencia de transición de Acel 1 a Acel 2	A095	A295
Frecuencia de transición de Desacel 1 a Desacel 2	A096	A296
Nivel térmico electrónico	B012	B212
Característica térmica electrónica	B013	B213
Selección del refuerzo de torque	A041	A241
Valor del refuerzo de torque	A042	A242
Frecuencia de aplicación del ajuste manual de torque	A043	A243
Característica V/f	A044	A244
Ganancia iSLV	A046	A246
Compensación del deslizamiento iSLV	A047	A247
Frecuencia base	A003	A203
Frecuencia máxima	A004	A204
Límite superior de frecuencia	A061	A261
Límite inferior de frecuencia	A062	A262
Potencia del motor	H003	H203
Número de polos del motor	H004	H204
Constante de estabilización del motor	H006	H206

Accesorios del Inverter

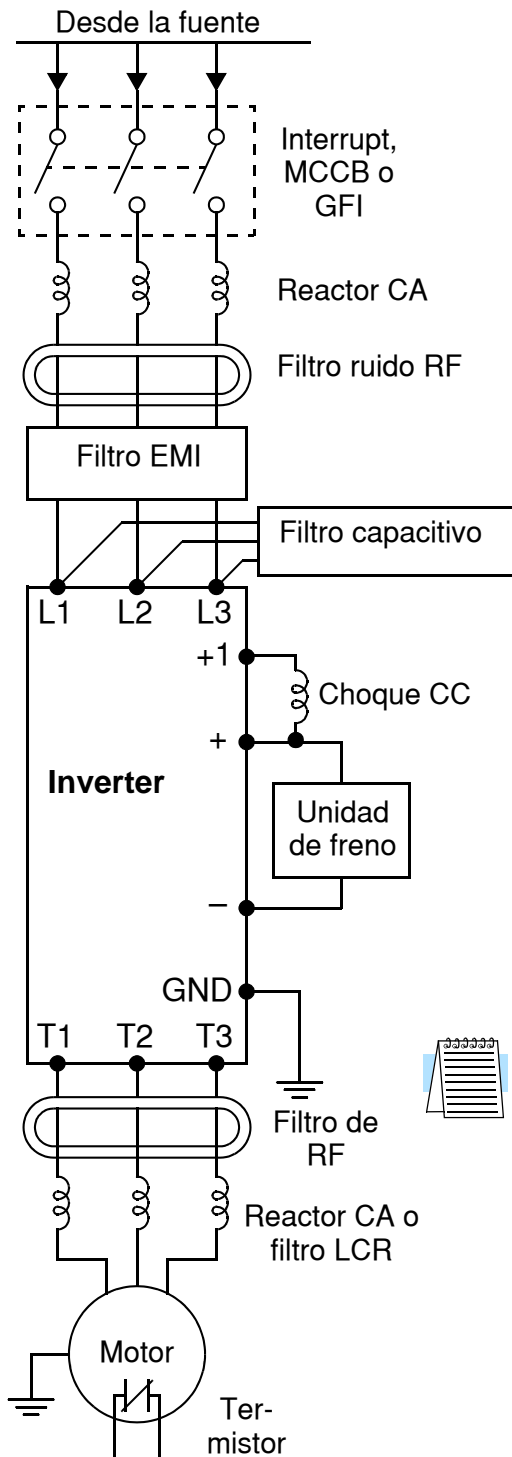


5

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

Introducción

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



Nombre	Nro de Parte		Ver pág
	Europa, Japón	USA	
Reactor CA, entrada	ALI-xxx2	HRL-x	5-3
Filtro de ruido 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, s/ NEMA	—	HRB-x, NSRBx00-x NJRB-xxx	5-5
Unidad de frenado	BRD-xxx	BRD-xxx	5-5
Filtro de ruido RF, salida	ZCL-xxx	ZCL-xxx	5-4
Reactor CA, salida	ALI-x2-xxx	HRL-xxx	5-3
Filtro LCR	Combinación: ALI-x2-xxx LPF-xxx R-2-xxx	HRL-xxC	5-3

Nota: Los números de serie para accesorios incluyen diferentes tamaños para cada tipo, especificándose con el sufijo x. La literatura de los productos Hitachi lo ayudarán a elegir el accesorio más adecuado a su inverter.

Cada accesorio viene con su correspondiente manual. Por favor referirse a estos manuales para completar la instalación. Esto es sólo una vista general de cada dispositivo.

Descripción de Componentes

Reactor de CA, Entrada

Este es muy útil en la supresión de armónicas inducidas a las líneas de alimentación o cuando el desbalance de la tensión de entrada excede el 3% (y la capacidad de la fuente es mayor a 500 kVA), o para suavizar las fluctuaciones de línea. También mejora el factor de potencia.

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

- Factor de desbalance en la alimentación del 3% o más.
- Capacidad de la fuente superior a 10 veces la capacidad del inverter (o capacidad de fuente superior de 500 kVA)
- Expectativa de cambios abruptos en la alimentación.

Ejemplos de estas situaciones son:

1. Varios inverters conectados a una misma línea en forma cercana
2. Un convertidor a tiristores y un inverter conectados cercanos a una misma línea
3. Capacitores de corrección de factor de potencia abriendo y cerrando

Si se dan estas condiciones o si el equipo conectado debe ser altamente confiable, 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.

Ejemplo de cálculo:

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

donde V_{RS} es la tensión de línea R-S, V_{ST} es la tensión de línea S-T, V_{TR} es la tensión de línea T-R

$$\begin{aligned} \text{Factor de desbalance de U} &= \frac{\text{Máx. U de línea (mín.)} - \text{U media de línea}}{\text{U media de línea}} \times 100 \\ &= \frac{V_{RS} - (V_{RS} + V_{ST} + V_{TR})/3}{(V_{RS} + V_{ST} + V_{TR})/3} \times 100 = \frac{205 - 202}{202} \times 100 = 1.5\% \end{aligned}$$

Por favor referirse a la documentación que acompaña al reactor de CA para las instrucciones de instalación.

Reactor de CA, Salida

Este reactor reduce las vibraciones en el motor causadas por la forma de onda a la salida del inverter, suavizando la misma aproximándola a la de la red comercial. Este también reduce el fenómeno de onda de tensión reflejada en los cables que van desde el inverter al motor cuando su largo es de más de 10m. Por favor referirse a la documentación que acompaña al reactor de CA para las instrucciones de instalación.

Reactor de Fase Cero (Filtro de Ruido de RF)

El reactor de fase cero ayuda a reducir el ruido irradiado por los cables que llegan y salen del inverter. Puede ser usado tanto a la entrada como a la salida del inverter. A la derecha se presenta una foto del mencionado reactor con su base de montaje. Los cables deben pasar por el agujero del reactor (para reducir el ruido de RF de la onda de alterna) tres veces (4 vueltas) para lograr un adecuado efecto de filtrado. Para tamaños grandes, colocar más de un reactor (hasta 4) para lograr el efecto de filtrado deseado.



ZCL-xxx

Filtro EMI

El filtro EMI reduce el ruido provocado por el inverter en los cables que llegan al él desde la fuente de alimentación. Conectar el filtro EMI a la entrada del inverter. Para cumplir con las regulaciones requeridas por EMC Clase A (Europa) se debe usar un filtro de la serie FFL100 y un filtro de la serie C-TICK para Australia. Ver “Guía de Instalación Según CE-EMC” en pág. D-2.



ADVERTENCIA: El filtro EMI tiene altas corrientes de derivación de sus cables a la carcasa. Por esta razón, se debe conectar la carcasa a tierra antes de conectar los cables de potencia a fin de evitar descargas eléctricas.



FFL100-xxx

Filtro de RF (Capacitivo)

Este filtro reduce el ruido irradiado por los cables de potencia del inverter del lado de la entrada. Este filtro no cumple con las regulaciones CE y se aplica sólo del lado de la entrada. Viene en dos versiones—para la clase 200V o para la clase 400V. Por favor referirse a la documentación que viene con el filtro para su instalación.

Choque de CC

El choque de CC (reactor) suprime las armónicas generadas por el inverter. Atenúa los componentes de alta frecuencia del bus interno de CC. No obstante, notar que no protege los diodos del circuito rectificador del inverter.

Frenado Dinámico

Introducción

El propósito del frenado dinámico es utilizar la capacidad del inverter para detener (desacelerar) el motor y la carga. Esta función es necesaria cuando la aplicación presenta una o todas las características mencionadas a continuación:

- Alta inercia en la carga comparada con la capacidad de torque del motor
- La aplicación requiere frecuentes o bruscos cambios de velocidad
- Las pérdidas en el sistema no alcanzan para detener el motor en el tiempo adecuado

Cuando un inverter reduce su frecuencia de salida y desacelera la carga, el motor puede temporalmente transformarse en generador. Esto ocurre cuando la frecuencia de rotación del motor es mayor que la frecuencia de salida del inverter. Esta condición puede causar que la tensión en el bus de CC aumente, provocando un disparo por sobre tensión. En muchas aplicaciones, la condición de sobre tensión sirve como señal de alerta avisando que estamos excediendo la capacidad de frenado del sistema. Al inverter L200 se le puede conectar una unidad externa de frenado, la que envía la energía regenerada por el motor durante la desaceleración a un resistor(es) de frenado, opcional(es). El resistor de frenado dinámico sirve como carga, desarrollando calor al igual que los frenos de un automóvil lo hacen al detenerlo.

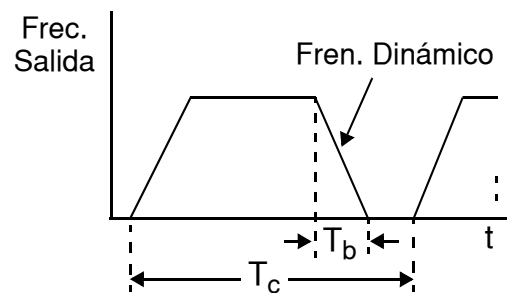
Un circuito conmutador y un resistor de potencia son los principales componentes de la unidad de frenado dinámico que incluyen un fusible y un relé térmico por seguridad. No obstante, tener cuidado de no sobre calentar el resistor. El fusible y el relé térmico son para salvaguarda en condiciones extremas, ya que el inverter puede mantener el uso del frenado en una zona segura.

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 a la derecha, presenta la frecuencia de salida versus el tiempo. El frenado dinámico tiene efecto durante la rampa de desaceleración y tiene 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.





Localización de Averías y Mantenimiento



6

En Este Capítulo....	pág
— Localización de Averías	2
— Monitoreo de Eventos, Historia, & Condiciones	6
— Retornando a los Seteos por Defecto	9
— Mantenimiento e Inspección	10
— Garantía	18

Localización de Averías

Mensaje de Seguridad

Por favor, leer los siguientes mensajes de seguridad antes de intentar localizar averías o realizar mantenimiento en el inverter o en el sistema.



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



ADVERTENCIA: Asegurarse que sólo personal calificado realizará las operaciones de inspección, mantenimiento y reemplazo de partes. Antes de comenzar a trabajar, quitar cualquier objeto metálico de su persona (relojes, brazaletes, etc). Usar herramientas con mangos aislados.

De otra forma, existe peligro de sock eléctrico y/o daños al personal.



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

Precauciones Generales y Notas

- Mantener siempre la unidad libre de polvo y otros materiales ajenos al inverter.
- Tener especial cuidado en no dejar restos de cables o conexiones sueltas en el inverter.
- Asegurar firmemente terminales y conectores.
- Mantener el equipamiento electrónico libre de humedad y aceite. Polvo, virutas y otros elementos extraños pueden deteriorar la aislación causando accidentes.

Items a Inspeccionar

En este capítulo se dan las instrucciones y un listado de los ítems a inspeccionar:

- Inspección diaria
- Inspección periódica (aproximadamente una vez al año)
- Ensayo de aislación

Disparos por Averías

La tabla debajo, presenta síntomas típicos y sus soluciones.

Síntoma/condición		Causa Probable	Solución
El motor no gira.	Las salidas del inverter [U], [V], [W] no entregan tensión.	<ul style="list-style-type: none"> • Está la fuente de comando de frecuencia A001 correctamente seteada? • Está la fuente de comando de Run A002 correctamente seteada? 	<ul style="list-style-type: none"> • Setear correctamente el parámetro A001. • Setear correctamente el parámetro A002.
		<ul style="list-style-type: none"> • Reciben alimentación los terminales [L1], [L2] y [L3/N]? Si es así, el led de POWER deberá estar encendido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar los terminales [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 EXX? 	<ul style="list-style-type: none"> • Presionar la tecla Func. y determinar el tipo de error. Eliminar la causa del error y presionar Reset.
		<ul style="list-style-type: none"> • Son correctas las señales que llegan a los terminales inteligentes de entrada? • Está activo el comando de Run? • Está el terminal [FW] (o [RV]) conectado a [PCS] (vía contacto, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar si las funciones de los terminales C001 – C005 son correctos. • Poner el Run en ON. • Conectar 24V a [FW] o [RV] si fueron configurados.
		<ul style="list-style-type: none"> • El seteo de frecuencia F001 está en un valor mayor a cero? • Los terminales [H], [O] y [L] están conectados al potenciómetro? 	<ul style="list-style-type: none"> • Setear el parámetro F001 a un valor seguro > 0. • Si el potenciómetro es la fuente de seteo de frecuencia, verificar que la tensión en [O] > 0V.
		<ul style="list-style-type: none"> • Está la función RS (reset) o FRS (giro libre del motor) en ON? 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasar los comandos a OFF.
	Las salidas del Inverter [U], [V] y [W] entregan tensión.	<ul style="list-style-type: none"> • La carga es muy pesada? 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga y controlar el motor solamente.
Se está usando el control remoto opcional (SRW).	<ul style="list-style-type: none"> • Son correctos los seteos entre el operador remoto y el inverter? 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar los seteos del operador. 	

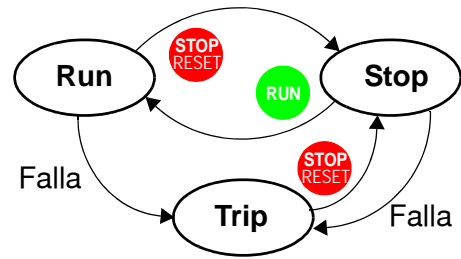
Síntoma/condición		Causa Probable	Solución
El motor gira en reversa.		<ul style="list-style-type: none"> Están conectados correctamente los terminales de salida [U/T1], [V/T2] y [W/T3]? La secuencia de fases del motor con respecto a [U/T1], [V/T2] y [W/T3], en directa o reversa es correcta ? 	<ul style="list-style-type: none"> Hacer las conexiones de acuerdo a la secuencia de fase del motor. En general, FWD = U-V-W y REV=U-W-V.
		<ul style="list-style-type: none"> Están conectados correctamente los terminales de control [FW] y [RV]? El parámetro F004 está correctamente seteado? 	<ul style="list-style-type: none"> Usar el terminal [FW] para Directa y [RV] para Reversa. Setear la dirección del motor en F004.
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 seteo de 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 seteada correctamente? El display de monitoreo de frecuencia de salida D001, presenta el valor esperado? 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar que el seteo de V/f coincida con el motor. Verificar que los parámetros A011 a A014 estén apropiadamente seteados.
Los datos del inverter no son correctos.	No se han cargados los valores.	<ul style="list-style-type: none"> Se quitó la alimentación antes de presionar la tecla Store luego de editar los parámetros? 	<ul style="list-style-type: none"> Editar los datos y presionar la tecla Store.
		<ul style="list-style-type: none"> Los datos editados no son permanentemente cargados al quitar la alimentación. El tiempo de OFF a ON fué menor a seis segundos? 	<ul style="list-style-type: none"> Esperar seis o más segundos luego de editar los datos antes de quitar la tensión al inverter.
	Se interrumpió la descarga de datos.	<ul style="list-style-type: none"> Se quitó la alimentación dentro de los seis segundos posteriores a que el display cambiara de REMT a INV? 	<ul style="list-style-type: none"> Copiar los datos al inverter otra vez y mantener la alimentación no menos de seis segundos luego de la copia.

Síntoma/condición		Causa Probable	Solución
Un parámetro no cambió luego de la edición (regresó al seteo anterior).	Verdadero para ciertos parámetros	<ul style="list-style-type: none">• Está el inverter en Modo Run? Algunos parámetros no pueden ser editados en Modo Run.	<ul style="list-style-type: none">• Pasar al inverter al Modo Stop (presionar la tecla Stop/reset). Luego editar el parámetro.
	Verdadero para todos los parámetros	<ul style="list-style-type: none">• Si se está utilizando la entrada inteligente [SFT] (bloqueo de software), está este terminal en ON?	<ul style="list-style-type: none">• Cambiar el estado de la entrada SFT y controlar el parámetro B031 (Modo SFT).

Monitoreo de Eventos, Historia, & Condiciones

Detección de Fallas y Reposición

El microprocesador del inverter detecta una variedad de condiciones de fallas y captura el evento recordándolo en una tabla de historia. La salida del inverter se corta en forma similar a la que un interruptor lo hace ante una sobre corriente. Muchas fallas ocurren cuando el motor está en Run (referirse al diagrama de la derecha). No obstante, el inverter podría tener una falla interna y pasar al Modo Stop. En cualquier caso, se puede cancelar la falla presionando la tecla Stop/Reset. Además se pueden borrar las salidas históricas a través del procedimiento “Retornando a los Seteos por Defecto” en pág. 6-9 (seteando B084=00 borrará los eventos históricos pero los seteos no cambiarán).



Códigos de Error

Un código de error aparecerá automáticamente en el display cuando una falla provoque una salida de servicio del equipo. La tabla siguiente lista las causas asociadas con el error.

Cód. Error	Nombre	Causa(s)
E01	Sobre corriente a velocidad constante	La salida del inverter fué corto circuitada, o el eje del motor está bloqueado o la carga es muy pesada. Estas condiciones causan excesiva corriente en el inverter obligándolo a cortar su salida.
E02	Sobre corriente en desaceleración	
E03	Sobre corriente en aceleración	
E04	Sobre corriente en otras condiciones	
E05	Protección contra sobre cargas	Cuando se detecta una sobre carga por parte de la función térmica electrónica, la salida del inverter se corta.
E07	Protección contra sobre tensión	Cuando la tensión en el Bus de CC excede un umbral determinado debido a la energía regenerada por el motor.
E08	Error de EEPROM	Cuando la memoria EEPROM incluida tiene problemas de ruido o excesiva temperatura, el inverter corta su salida al motor.
E09	Error de baja tensión	Una caída en la tensión 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.

Cód. Error	Nombre	Causa(s)
<i>E11</i> <i>E22</i>	Error de CPU	Ha ocurrido un funcionamiento erróneo en la CPU, debido a ésto el inverter corta su salida al motor.
<i>E12</i>	Disparo Externo	Ha entrado una señal proveniente de uno de los terminales inteligentes configurado como EX. El inverter corta su salida al motor.
<i>E13</i>	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.
<i>E14</i>	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.
<i>E15</i>	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.
<i>E21</i>	Diparo 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.
<i>E30</i>	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.
<i>E35</i>	Termistor	Cuando se conecta un termistor entre el terminal [6] y [L] y el inverter sensa temperatura alta en el motor, sale de servicio.
<i>E60</i>	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 fué 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.

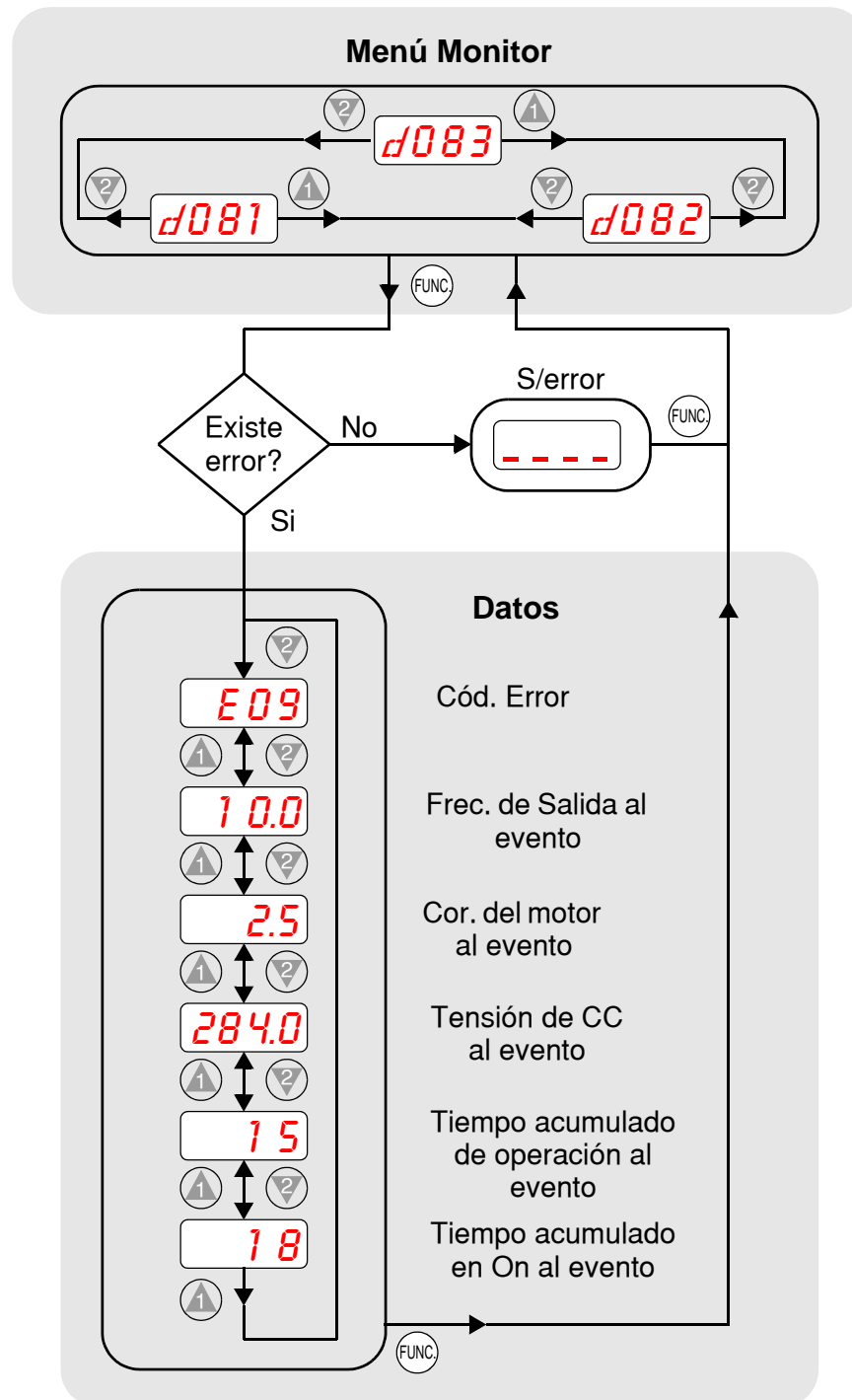


NOTA: Si ocurre un error de EEPROM (E08), confirmar que todos los parámetros son correctos una vez cancelado. Si se quita la alimentación mientras está conectado en terminal [RS] (Reset), ocurrirá un error de EEPROM cuando se alimente nuevamente el equipo.

Historia y Estado del Inverter




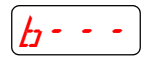














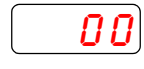









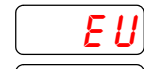
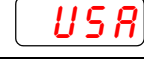

Se recomienda que primero se encuentre la causa de la falla antes de cancelarla. Cuando ocurre una falla, el inverter almacena importantes datos del momento en que ocurrió. Para acceder a estos datos se usan las funciones de monitoreo (Dxxx) seleccionando D081 para sus detalles (E_n). Las dos fallas anteriores se almacenan en D082 y D083, con (E_{n-1} y E_{n-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.



Retornando a los Seteos 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:

Nro	Acción	Display	Func./Parámetros
1	Usar las teclas  ,  , y  para navegar por el Grupo "B".		Grupo "B" seleccionado
2	Presionar la tecla  .		Primer parámetro "B"
3	Presionar y mantener la tecla  hasta ->		Seleccionar país para la inicialización
4	Presionar la tecla  .		00 = Japón, 01 = Europa, 02 = USA
5	Confirmar el código de país correcto. No cambiar a menos de estar absolutamente seguro que la tensión de entrada y el rango de frecuencias coinciden con el país elegido. Para cambiar el código de país, presionar  o  , luego  para almacenar.		
6	Presionar la tecla  .		Código de país para inicialización seleccionado
7	Presionar la tecla  .		Función de inicialización seleccionada
8	Presionar la tecla  .		00 = inicialización deshabilitada, sólo se borra la historia
9	Presionar la tecla  .		01 = inicialización habilitada
10	Presionar la tecla  .		Inicialización habilitada para regreso a valores por defecto
11	Presionar y mantener pulsadas las teclas  ,  ,  , y luego pulsar la tecla  . No soltar aún.		Primera parte de la secuencia de teclas
12	Cuando aparece el código de país elegido en el display soltar las teclas.	 	El código del país elegido se mostrará durante el proceso de inicialización
13	Inicialización completada.		Se muestra el código de función de monitoreo de la frecuencia de salida



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

Mantenimiento e Inspección

Tabla de Inspección Mensual y Anual

Item Inspeccionado		Control...	Ciclo Inspección		Método de Inspección	Criterio
			Meses	Años		
Gener.	Temperatura Ambiente	Extremas temperaturas & humedad	4		Termómetro, higrómetro	Temperatura ambiente entre -10 y 40°C, sin condensación
	Dispositivo	Ruido y vibraciones	4		Visual y auditivo	Ambiente normal para controles electrónicos
	Alimentación	Tolerancia de tensión	4		Voltímetro digital medir entre terminales [L1], [L2], [L3]	Clase 200V: 200 a 240V 50/60 Hz Clase 400V: 380 a 460V 50/60 Hz
Circ. Ppal	Aislación a tierra	Resistencia adecuada		4	Voltímetro digital, terminal GND	5 Meg. Ohms o mayor
	Montaje	Sin tornillos faltantes		4	Torque de apriete	M3: 0.5 – 0.6 Nm M4: 0.98 – 1.3 Nm M5: 1.5 – 2.0 Nm
	Componentes	Sobre temperatura		4	Disparo por eventos térmicos	Sin eventos de disparo
	Disipador	Suciedad		4	Visual	Limpieza
	Terminales	Conexiones seguras		4	Visual	Sin anomalías
	Capacitores	Sin pérdidas ni roturas	4		Visual	Sin anomalías
	Relé(s)	Tableteo		4	Auditivo	Ruido neto al cierre y apertura
	Resistores	Rotura o decoloración		4	Visual	Controlar valor del resistor de frenado.
	Ventilador	Ruido		4	Giro libre sin tensión	Rotación suave
		Polvo		4	Visual	Limpieza
Cic. de Control	General	Sin olor, o decoloración		4	Visual	Sin anomalías
	Capacitores	Sin pérdidas ni roturas	4		Visual	Buena apariencia
Display	LEDs	Legibilidad	4		Visual	Todos los leds operables

Nota 1: La vida de los capacitores está afectada por la temperatura ambiente. Ver “Curva de Vida de Capacitores” en pág. 6-12.

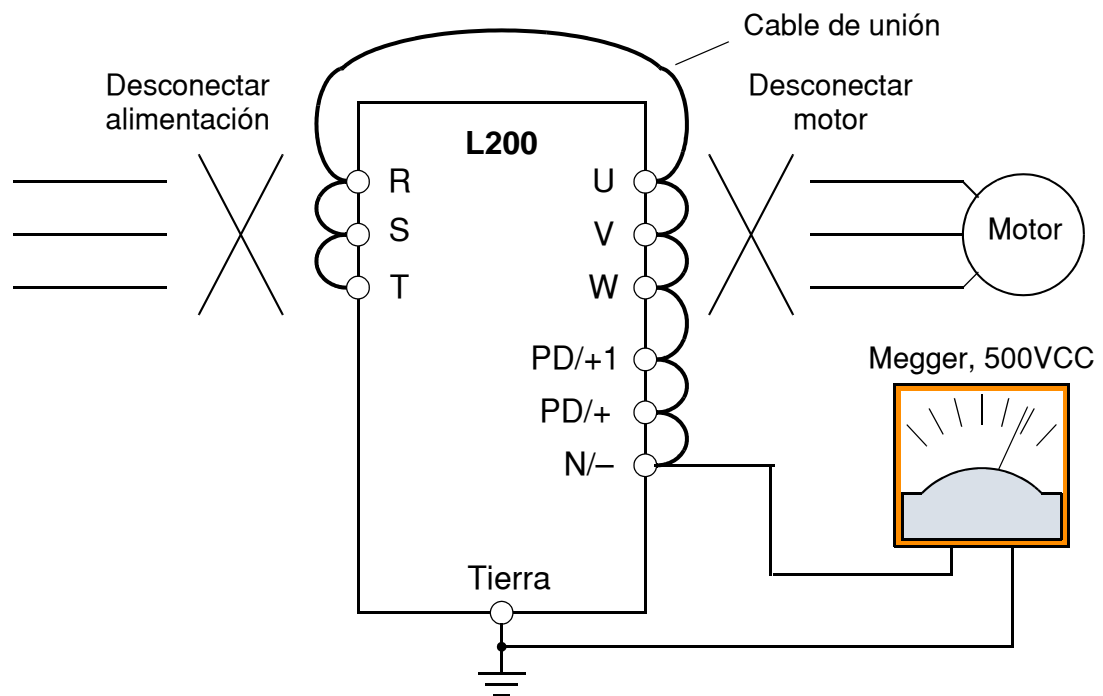
Nota 2: El inverter debe ser periódicamente limpiado. La acumulación de polvo en el ventilador o en el disipador provocan sobre temperatura.

Ensayo con el Megger

El *megger* es un equipo de ensayo que usa alta tensión para determinar si ha ocurrido una degradación en la aislación. Para los inversers, es importante que los terminales de potencia estén aislados de tierra, del terminal de GND.

El diagrama abajo muestra el cableado del inverter para recibir el ensayo con el megger. Seguir los pasos enumerados a continuación:

1. Quitar la alimentación y esperar al menos 5 minutos antes de proseguir.
2. Abrir la cubierta frontal para acceder al cableado de potencia.
3. Quitar los cables de todos los terminales [R, S, T, PD/+1, PD/+, N/-, U, V y W]. Es muy importante que los cables del motor y de alimentación sean desconectados del inverter.
4. Unir los terminales [R, S, T, PD/+1, PD/+, N/-, U, V y W] con un cable, según 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 5MΩ.



6. Luego de completar el ensayo, desconectar el megger del inverter.
7. Reconectar el conexionado original [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.

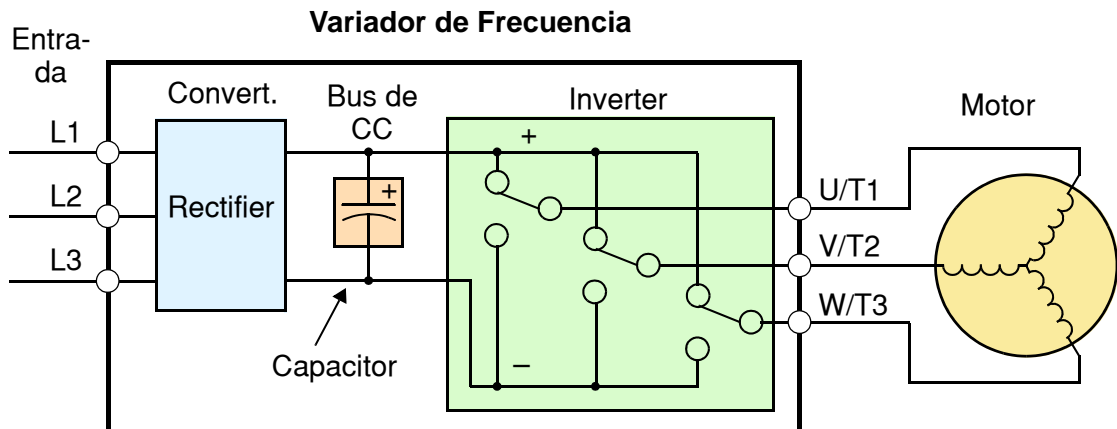
Repuestos

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

Descripción	Símbolo	Cantidad		Notas
		Usado	Rep.	
Ventilador	FAN	1	1	015NF, 022NF, 037LF, 015HF a 075HF
Cubiertas	CV	1	1	<ul style="list-style-type: none"> • Frontal • Cubierta de teclado • Carcaza • Cubierta inferior

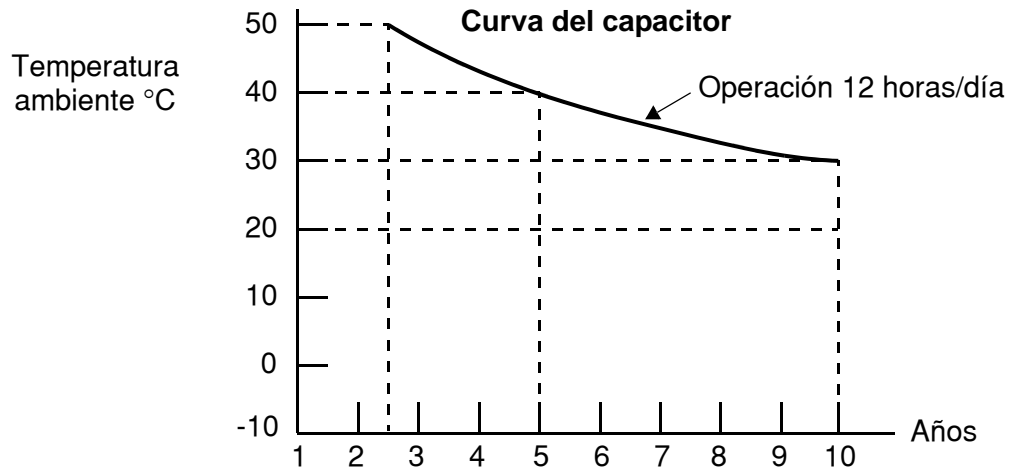
Curva de Vida de Capacitores

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_0	E_U – entre U y V E_V – entre V y W E_W – entre W y U	Voltímetro tipo rectificador	Valor eficaz total	—
Corriente de salida I_0	I_U – U I_V – V I_W – W	Amperímetro de bobina móvil	Valor eficaz total	—
Potencia de salida W_0	W_{01} – entre U y V W_{02} – entre V y W	Watímetro electrónico	Valor eficaz total	—
Factor de potencia Pf_0	Cálculo del factor de potencia con la tensión de salida E, la corriente de salida I y la potencia de salida W. $Pf_0 = \frac{W_0}{\sqrt{3} \times E_0 \times I_0} \times 100\%$			—

Nota 1: Usar un instrumento que 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 sonoidales 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

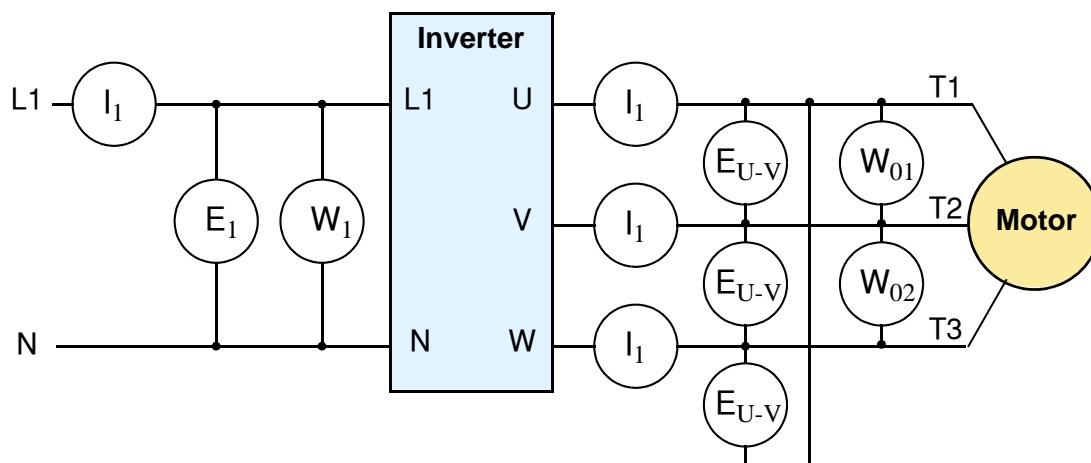
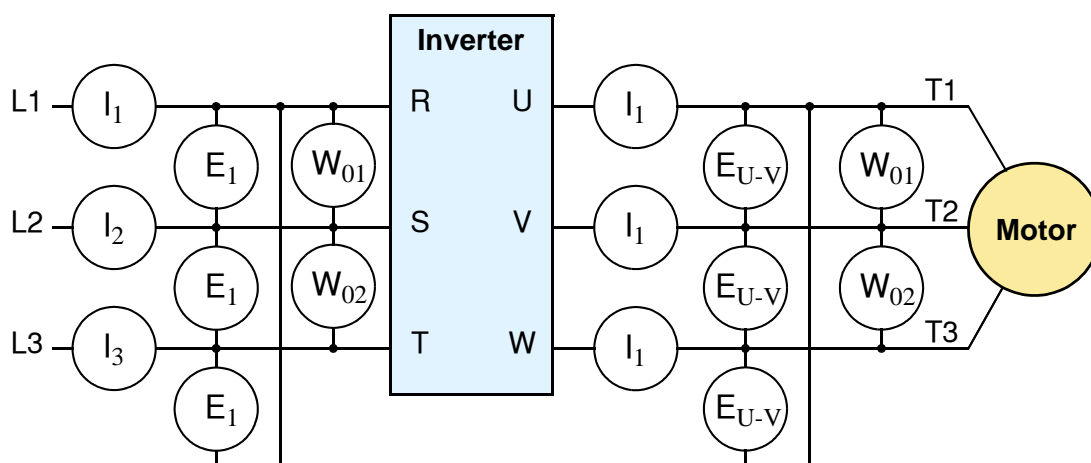


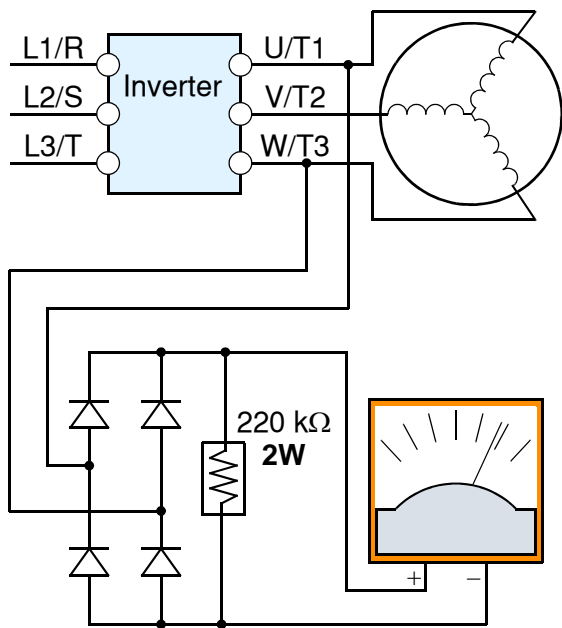
Diagrama de Medición Trifásico



Técnicas de Medición de la Tensión de Salida del Inverter

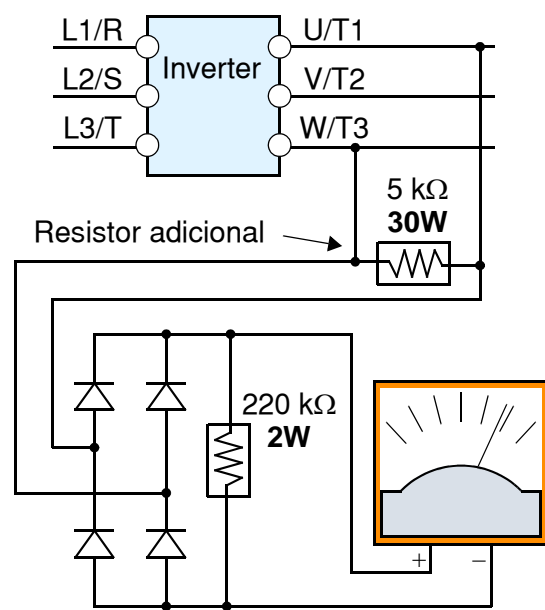
Para tomar mediciones cerca de los inverters se requiere del equipamiento y seguridad adecuados. Se está trabajando con altas tensiones y altas frecuencias de conmutación que no son senoidales puras. Los voltímetros digitales no producen usualmente lecturas confiables para estas formas de onda. Es usualmente riesgoso conectar altas tensiones a los osciloscopios. Los semiconductores de salida del inverter tienen algunas corrientes de derivación, de forma que las mediciones sin carga dan resultados erróneos. Por lo tanto se recomienda utilizar los siguientes circuitos de medición de tensión para las operaciones de inspección.

Medición de tensión *con* carga



V Clase	Puente diodos	Voltímetro
Clase 200V	600V 0.01A mín.	300V rango
Clase 400V	100V 0.1A mín.	600V rango

Medición de tensión *sin* carga



V Clase	Puente diodos	Voltímetro
Clase 200V	600V 0.01A mín.	300V rango
Clase 400V	100V 0.1A mín.	600V rango

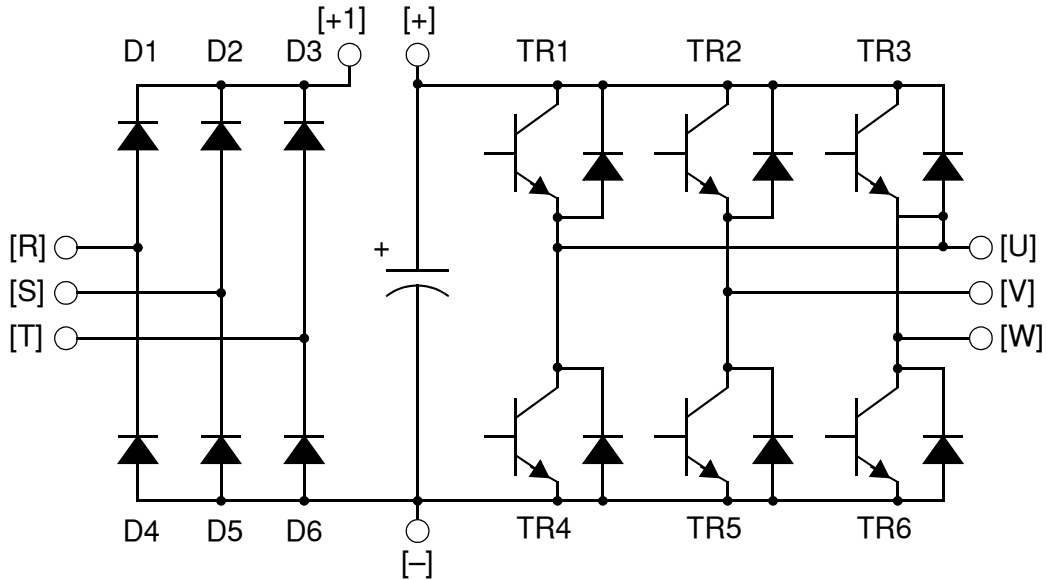


ALTA TENSION: Cuidarse de no tocar cables o conectores mientras se están tomando mediciones. Asegurarse de ubicar los componentes de medición sobre una superficie aislada.

Método de Control de los IGBT

El siguiente procedimiento controlará los transistores (IGBTs) y diodos:

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



Tabla, Lectura – 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]	[N]	$\cong 0 \Omega$	TR3	[W]	[+]	$\cong \infty \Omega$
	+1	[R]	$\cong 0 \Omega$		[N]	[S]	$\cong \infty \Omega$		[+]	[W]	$\cong 0 \Omega$
D2	[S]	+1	$\cong \infty \Omega$	D6	[T]	[N]	$\cong 0 \Omega$	TR4	[U]	[-]	$\cong 0 \Omega$
	+1	[S]	$\cong 0 \Omega$		[N]	[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]	[N]	$\cong 0 \Omega$	TR2	[V]	[+]	$\cong \infty \Omega$	TR6	[W]	[-]	$\cong 0 \Omega$
	[N]	[R]	$\cong \infty \Omega$		[+]	[V]	$\cong 0 \Omega$		[-]	[W]	$\cong \infty \Omega$



NOTA: El valor de resistencia de los diodos o de los transistores no será exactamente el mismo, pero serán cercanos. Si se encuentran diferencias significativas, hay un problema.



NOTA: Antes de medir la tensión entre [+] y [-] en el rango de CC, confirmar que los capacitores están totalmente descargados.

Garantía

Términos de la Garantía

El término de la garantía bajo condiciones normales de instalación y manipuleo será de dieciocho (18) meses a partir de la fecha de compra, o de doce (12) meses a partir de la fecha de instalación, la que ocurra primero. La garantía cubrirá la reparación o reemplazo, a sola discreción de Hitachi, de SOLO el inverter que fue instalado.

1. El servicio en los siguientes casos, aún dentro del período de garantía, será a cargo del comprador:
 - a. Mal funcionamiento o daños causados por operación incorrecta o modificación o reparación impropia.
 - b. Mal funcionamiento o daños causados por caídas después de la compra y transporte.
 - c. Mal funcionamiento o daño causado por fuego, terremoto, inundación, tensión de entrada anormal u otro desastre natural.
2. Cuando el servicio es requerido por el producto en su sitio de trabajo, todos los gastos asociados con la reparación en campo serán cargados al comprador.
3. Tener siempre este manual a mano, por favor no lo pierda. Por favor contáctese con su distribuidor de Hitachi para comprar un reemplazo o manuales adicionales.

Glosario y Bibliografía



En Este Apéndice....	pág
— Glosario	2
— Bibliografía	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 senoidal. Estos armónicos pueden ser perjudiciales para la electrónica (bobinados del motor incluidos) y causar irradiación de energía que interfiere con dispositivos electrónicos cercanos. Chokes, reactores de línea y filtros son algunos de los dispositivos usados para la supresión de armónicas. Ver también *Choke*

Arribo a Frecuencia

El arribo a frecuencia se refiere al valor de frecuencia de salida que alcanza el inverter a velocidad constante. La característica de arribo a frecuencia cambia una salida del inverter cuando alcanza la velocidad constante deseada. El inverter tiene varias opciones lógicas de arribo a frecuencia.

Auto-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 “auto-tuning” está disponible como un comando especial desde el panel operador. Ver también *Panel Operador Digital*.

Banda Muerta

En un sistema de control, es el rango de cambio en la entrada que no se percibe a la salida. En los lazos PID, el término error puede asociarse a la banda muerta. La banda muerta puede o no ser deseable, dependiendo de la aplicación.

Caballo Vapor (HP)

Es una unidad física que cuantifica el trabajo realizado en la unidad de tiempo. Se pueden relacionar directamente las unidades de trabajo de Caballo vapor (HP) y Watts.

Carga del Motor

En terminología de motores, la carga de un motor consiste en la inercia de la masa física que el motor debe mover y la fricción de los mecanismos asociados. Ver también *Inercia*.

CE

Es una agencia reguladora que gobierna el comportamiento de los productos electrónicos en Europa. Las instalaciones de drivers diseñadas para tener aprobación CE deben usar filtros particulares.

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	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 fué 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 Seteada</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 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 Seteada	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 L200, 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 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 L200 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 inverter 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 inverter la potencia de pérdida es la potencia de entrada menos la potencia entregada al motor. La potencia de pérdida es mayor cuando el inverter está entregando la máxima salida. Por esta razón, la potencia de pérdida es especificada a un nivel particular de salida. La potencia de pérdida es importante para diseñar los gabinetes en los que se alojará el equipo.
- Potencia Monofásica** Es una fuente de alimentación de CA que consiste en una fase “Vivo” y un Neutro. Es usual tener además una conexión a tierra. En teoría, el potencial del neutro es cercano al de tierra, mientras que el vivo varía en forma sinusoidal arriba y abajo del neutro. Esta fuente de potencia es llamada Monofásica para diferenciarla de las fuentes de tres fases. Algunos 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 inverter. La forma de onda de la tensión de salida es de amplitud constante, y controlando el ancho del pulso se controla la tensión promedio. La frecuencia de conmutación es llamada en algunos casos *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.

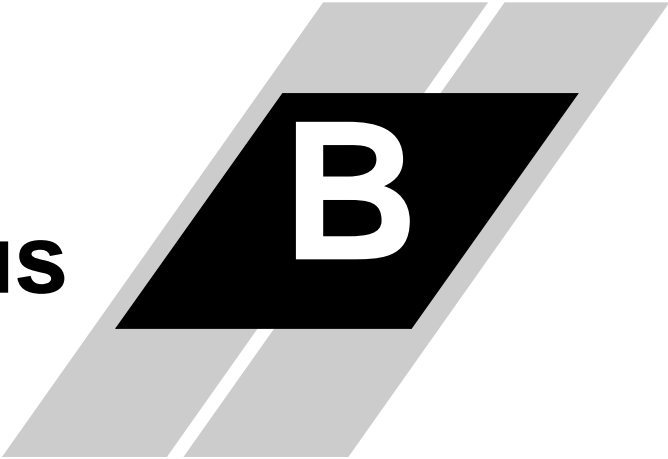
Rectificador	Es un dispositivo electrónico hecho con uno o más diodos que convierte CA en CC. Los rectificadores son usados usualmente en combinación con capacitores para filtrar (suavizar) la forma de onda y aproximarla lo más posible a una tensión pura de CC.
Regulación	Es la calidad del control aplicado 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 quien absorbe la energía disipada durante la desaceleración de la carga. La inercia de la carga causa que el motor actúe como generador durante la desaceleración. Para los modelos de inverter L200, 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>Estator</i>
Salida a Colector Abierto	Es un tipo de salida lógica que usa un transistor NPN que actúa como conmutador a una fuente común, generalmente tierra. El <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 inversores 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 inversores Hitachi usan semiconductores de elevada confiabilidad en un compacto módulo. Ver también <i>IGBT</i> y <i>Tensión de Saturación</i> .
Valor Deseado “Setpoint” (SP)	El <i>valor deseado</i> “ <i>setpoint</i> ” es el valor de la variable de proceso que nos interesa mantener constante. Ver también <i>Variable de Proceso (PV)</i> y <i>Lazo PID</i> .
Variable de Proceso	Es la propiedad de un proceso que interesa controlar ya que afecta a la calidad de la tarea que acompaña a ese proceso. Para un horno industrial, la temperatura es la variable de proceso. Ver también <i>Lazo PID</i> y <i>Error</i> .

Bibliografía

Título	Autor y Publicación
Variable Speed Drive Fundamentals, 2nd Ed.	Phipps, Clarence A. The Fairmont Press, Inc. / Prentice-Hall, Inc. 1997 ISBN 0-13-636390-3
Electronic Variable Speed Drives	Brumbach, Michael E. Delmar Publishers 1997 ISBN 0-8273-6937-9
Hitachi Inverter Technical Guide Book	Published by Hitachi, Ltd. Japan 1995 Publication SIG-E002

Comunicación por Red ModBus



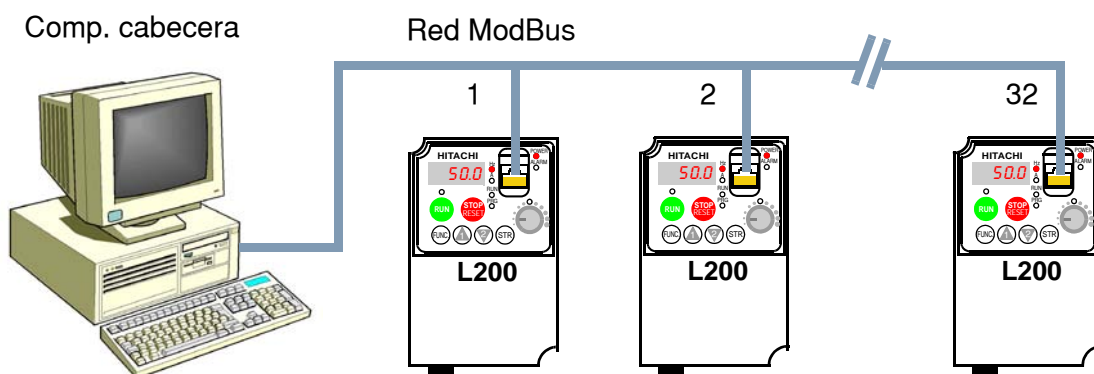
En Este Apéndice....	pág
— Introducción.....	2
— Conexión del Inverter a ModBus.....	3
— Referencia del Protocolo de Red.....	6
— Listado de Datos en ModBus.....	19

Introducción

Los inversers serie L200 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.

Item	Especificaciones	Selección del usuario
Velocidad de transmisión	4800 / 9600 / 19200 bps	√
Modo de comunicación	Asincrónico	x
Código de caracteres	Binario	x
Ubicación LSB	Transmite primero LSB	x
Interfase eléctrica	RS-485, transmisor/receptor diferencial	x
Bits de datos	8-bit (Modo ModBus RTU)	(Modo ASCII, no disponible)
Paridad	“None / even / odd”	√
Bit de Stop	1 o 2	√
Lanzamiento	Una vía desde dispositivo cabecera	x
Tiempo espera respuesta	0 a 1000 mseg.	√
Conexiones	Número de estación, de 1 a 32	√
Conector	Modular RJ45	—
Control de Error	“Overrun”, “Fleming block check code”, “CRC-16”, o paridad horizontal	—

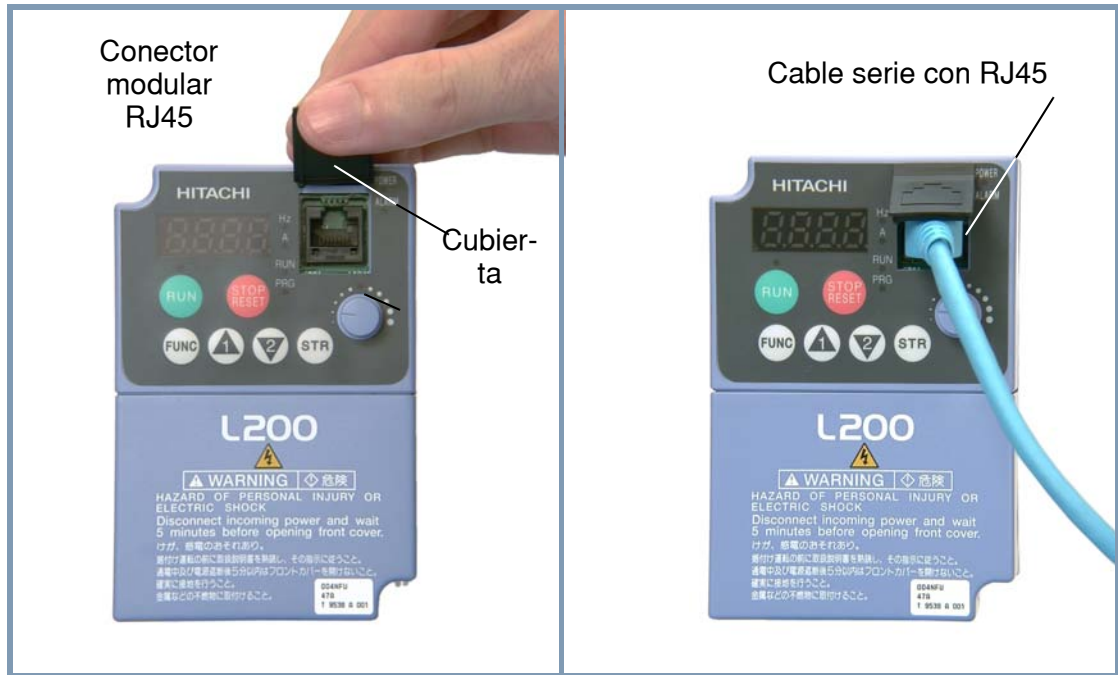
El diagrama de red presentado abajo, muestra una serie de inversers comunicándose con un computador cabecera. Cada inverter debe tener una única dirección, desde 1 a 32, en la red. En una aplicación típica, un computador cabecera es el maestro y cada inverter u otros dispositivos son los esclavos.



Conexión del Inverter a ModBus

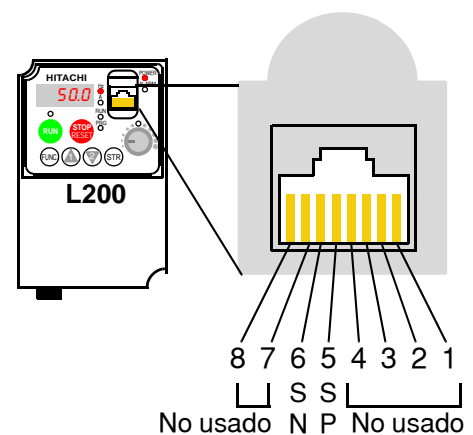
Para la conexión del inverter a la red ModBus seguir estos pasos.

- 1. Abrir la Cubierta del Puerto Serie** - El teclado del inverter tiene una cubierta protectora contra polvo que tapa el puerto serie. Levante la cubierta protectora tomándola desde abajo, según se ve en la figura de la izquierda.
- 2. Interconector Modular Removible** - Con el puerto serie abierto, notar que el conector modular RJ45 aparece detrás de él. Conecte el cable al puerto y deje que la cubierta se apoye en él (abajo derecha).

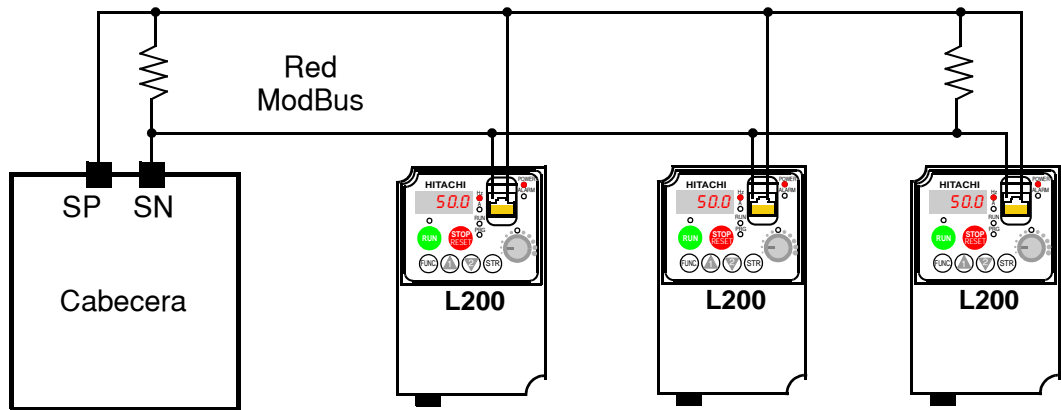


- 3. Conexión del Puerto** - El puerto de comunicación del inverter usa un transmisor/receptor diferencial con conector RJ45. El conexionado (pinout) se muestra a la derecha y se lista debajo. Asegurarse que el cable de conexión coincida con este diagrama.

Pin	Símbolo	Descripción
1	—	No usado. No conectar
2	—	No usado. No conectar
3	—	No usado. No conectar
4	—	No usado. No conectar
5	SP	Positivo de envío/recepción
6	SN	Negativo de envío/recepción
7	—	No usado. No conectar
8	—	No usado. No conectar

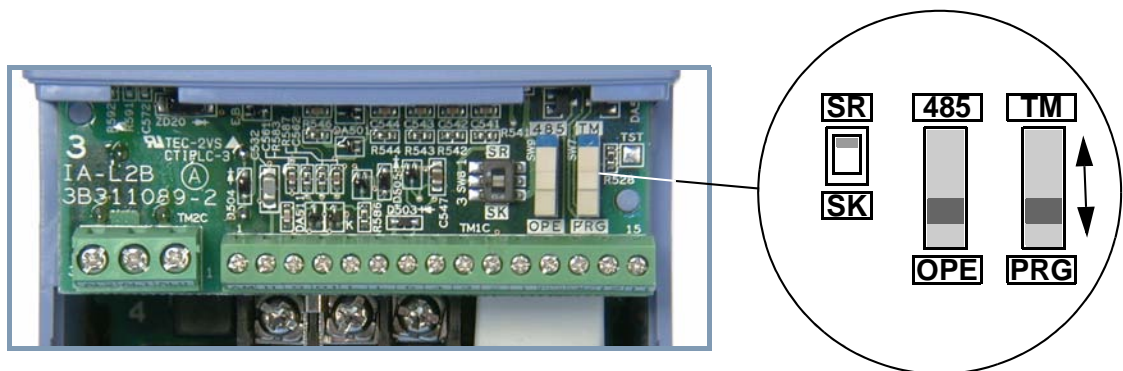


4. Terminación de la Red - El conector RS-485 debe ser físicamente terminado al final de la red a fin de suprimir reflejos eléctricos y ayudar a la reducción de errores de transmisión. El puerto de comunicación del L200 no incluye un resistor de terminación. Por esta razón, es necesario agregar la terminación, 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 el conexionado a red como un teclado de expansión. Para transferir el control vía ModBus, se debe actuar sobre el micro contacto que configura el puerto para la comunicación. El acceso a este micro contacto, requerirá quitar la cubierta frontal. Recordar quitar la alimentación antes de cambiar la posición del micro contacto. Referirse a “Cubierta Frontal” en pág 2-4 para contar con instrucciones detalladas.

Localizar el micro contacto OPE/485 (ver figura abajo). Cuidadosamente cambiar su posición hacia arriba (etiquetada “485”) deslizando en el sentido de la flecha. Luego colocar en su lugar la cubierta frontal.



Aquí se completó la conexión eléctrica a la red. El siguiente paso le mostrará como configurar parámetros y setear aquellos relacionados con la comunicación ModBus.

6. Seteo de Parámetros del Inverter - El inverter tiene varios seteos relacionados con la comunicación ModBus, listados abajo. La columna titulada como *requerido* muestra que parámetros *deben* ser seteados apropiadamente para la comunicación. Puede ser que se necesite consultar la documentación del computador cabecera.

Func. Cód.	Nombre	requerido	Seteos
A001	Fuente de seteo de frecuencia	v	00... Potenciómetro del teclado 01... Terminales 02... Función F001 03... Red ModBus 10... Función de cálculo
A002	Fuente de comando de Run	v	01... Terminales 02... Tecla Run del operador digital 03... Red ModBus
B089	Selección de monitoreo del display para operaciones en red	—	01... Frecuencia de salida 02... Corriente de salida 03... Sentido de giro del motor 04... Variable de proceso (PV), del lazo PID 05... Estado de los terminales de entrada 06... Estado de los terminales de salida 07... Frecuencia afectada por un factor de eacala
C071	Velocidad de comunicación	v	04... 4800 bps 05... 9600 bps 06... 19200 bps
C072	Dirección	v	Rango: desde 1 a 32
C074	Selección de Paridad	v	00... Sin paridad 01... Paridad "Even" 02... Paridad "Odd"
C075	Bit de Stop	v	Rango: 1 a 2
C076	Control de error	—	00... Dispara (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	Tiempo de comunicación	—	Período dado por un "watchdog timer" rango: de 0.00 a 99.99 seg.
C078	Tiempo espera respuesta	v	Tiempo que el inverter espera luego de recibir un mensaje para transmitir. Rango: de 0. a 1000. ms

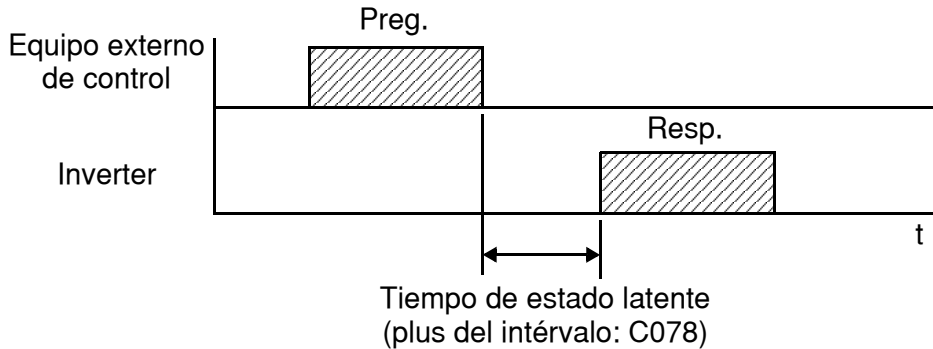


NOTA: Cuando se editan y graban alguno de los parámetros enunciados, su efecto es inmediato. La transmisión vía ModBus ocurre sólo luego de cambiar la posición del micro contacto OPE/485 a la posición "485". Notar que los parámetros C071 a C078 no pueden ser editados vía red. Para editarlos se debe habilitar el teclado.

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 externo 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:

- Este 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 y recoger datos.

Dato:

- Aquí se setea una función de comando.
- El formato de dato usado en la serie SJ200 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 L200.

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 Check) para control de error.

- 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 retorna 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 or 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	Las funciones especificadas no están disponibles en el inverter. <ul style="list-style-type: none"> • 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 seteada 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 seteado 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.

- Leer las entradas inteligentes [1] a [5] de un inverter con dirección “8.”
- Este ejemplo asume que las entradas inteligentes tienen los estados listados abajo.

Item	Dato				
Terminal inteligente de entrada	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Estado del “Coil”	ON	ON	ON	OFF	ON

Pregunta “Query”:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección *1	08
2	Código de Función	01
3	Número arranque del “Coil” (orden alto)	00
4	Número arranque del “Coil” (orden bajo)	07
5	Número de “coil” (orden alto) *2	00
6	Número de “coil” (orden bajo) *2	06
7	CRC-16 (orden alto)	0D
8	CRC-16 (orden bajo)	50

Nota 1: “Broadcasting” no disponible.

Nota 2: Si se especifica 0 o más de 32 como número de “coils”, se recibe el código de error “03.”

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección	08
2	Código de Función	01
3	Tamaño del dato (en bytes)	01
4	Dato del “Coil” *3	17
5	CRC-16 (orden alto)	12
6	CRC-16 (orden bajo)	1A

Nota 3: El dato es transferido por el número específico de bytes de datos (tamaño del dato).

- El conjunto de datos en la respuesta muestra los estados de los “coils” 7 a 14.
- El dato “17h = 00010111b” 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	ON	OFF	ON	ON	ON	

- Cuando se lee un “coil” fuera del rango definido de éstos, el dato final de “coil” a ser transmitido contiene “0” como estado del “coil” fuera de 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 de los tres factores de disparo desde el inverter de dirección “5”
- Este ejemplo asume que los tres disparos son los siguientes:

Comando L200	D081 (N)	D082 (N-1)	D083 (N-2)
Número de “Coil”	0019h	001Ah	0018h
Factor de disparo	Sobre tensión (E07)	Baja tensión (E09)	Sin disparo

Pregunta “Query”:

No.	Nombre de Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección *1	05
2	Código de Función	03
3	Número de arranque del Registro (orden alto)	00
4	Número de arranque del Registro (orden bajo)	19
5	Número de registro “holding” (orden alto)	00
6	Número de registro “holding” (orden bajo)	03
7	CRC-16 (orden alto)	D5
8	CRC-16 (orden bajo)	88

Nota 1: “Broadcasting” no disponible

.Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección	05
2	Código de Función	03
3	Tamaño del dato (en bytes) *2	06
4	Número de arranque del Registro (orden alto)	00
5	Número de arranque del Registro (orden bajo)	07
6	Número de registro de arranque + 1 (orden alto)	00
7	Número de registro de arranque +1 (orden bajo)	09
8	Número de registro de arranque + 2 (orden alto)	00
9	Númerno de registro de arranque +2 (orden bajo)	FF
10	CRC-16 (orden alto)	36
11	CRC-16 (orden bajo)	37

Nota 2: El dato es transferido por el número especificado de bytes (tamaño). En este caso, 6 bytes son usados para los tres.

El conjunto de datos en la respuesta es el siguiente:

Respuesta	4	5	6	7	8	9
“Coil” número	+ 0 (orden alto)	+ 0 (orden bajo)	+ 1 (orden alto)	+ 1 (orden bajo)	+ 2 (orden alto)	+ 2 (orden bajo)
Estado de “Coil”	00h	07h	00h	09h	00h	FFh
Dato del disparo	Sobre tensión		Baja tensión		Sin disparo	

Cuando la lectura del estado del comando de “Coil” no puede ser ejecutado normalmente, ver 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 dato (orden alto)	FFh	00h
Cambio dato (orden bajo)	00h	00h

En el ejemplo siguiente, notar que se debe setear el comando del inverter A002=03):

- Enviando el comando de RUN a un inverter de dirección “10”
- Este ejemplo escribe en el “coil” número “1.”

Pregunta “Query”:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección *1	0A
2	Código de Función	05
3	Número de arranque de “Coil” (orden alto)	00
4	Número de arranque de “Coil” (orden bajo)	01
5	Cambio dato (orden alto)	FF
6	Cambio dato (orden bajo)	00
7	CRC-16 (orden alto)	DC
8	CRC-16 (orden bajo)	81

Nota 1: Sin respuesta es hecho por pregunta “broadcasting query”.

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección	0A
2	Código de Función	05
3	Núm. de arranque de “Coil” (orden alto)	00
4	Núm. de arranque de “Coil” (orden bajo)	01
5	Cambio dato (orden alto)	FF
6	Cambio dato (orden bajo)	00
7	CRC-16 (orden alto)	DC
8	CRC-16 (orden bajo)	81

Cuando se escribe en un “coil” fallado, ver la respuesta excepción.

Escribir 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 el cambio de dato “500(1F4h)” para setear “50Hz” ya que la resolución del registro “holding” “003Ah” para la primera multi velocidad 0 (A020) es 0.1Hz

Pregunta “Query”:

No.	Nombre de Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección *1	05
2	Código de Función	06
3	Número de arranque de registro (orden alto)	00
4	Número de arranque de registro (orden bajo)	3A
5	Cambio dato (orden alto)	01
6	Cambio dato (orden bajo)	F4
7	CRC-16 (orden alto)	A8
8	CRC-16 (orden bajo)	54

Nota 1: No hay respuesta para “broadcasting query”.

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección	05
2	Código de Función	06
3	Núm. de arranque de registro (orden alto)	00
4	Núm. de arranque de registro (orden bajo)	3A
5	Cambio dato (orden alto)	01
6	Cambio dato (orden bajo)	F4
7	CRC-16 (orden alto)	A8
8	CRC-16 orden bajo)	54

Cuando se escribe en un registro “holding” fallado, ver la respuesta 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 “Query”:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección *1	01
2	Código de Función	08
3	Subcódigo de test (orden alto)	00
4	Subcódigo de test (orden bajo)	00
5	Dato (orden alto)	Alg
6	Dato (orden bajo)	Alg
7	CRC-16 (orden alto)	CRC
8	CRC-16 (orden bajo)	CRC

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección	01
2	Código de Función	08
3	Subcódigo de test (orden alto)	00
4	Subcódigo de test (orden bajo)	00
5	Dato (orden alto)	Alg
6	Dato (orden bajo)	Alg
7	CRC-16 (orden alto)	CRC
8	CRC-16 (orden bajo)	CRC

Nota 1: “Broadcasting” no disponible.

El subcódigo de test es sólo para (00h,00h) y no está disponible para otros comandos.

Escribir en “Coils” [0Fh]:

Esta función escribe datos en “coils” consecutivos. Ejemplo:

- Cambio de estado de los terminales inteligentes de entrada [1] a [5] de un inverter de dirección “5.”
- Este ejemplo asume que la entrada inteligente tiene los estados listados abajo.

Item	Dato				
Terminal inteligente de entrada	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Número de “Coil”	7	8	9	10	11
Estado del terminal	ON	ON	ON	OFF	ON

Pregunta “Query”:

No.	Nombre del campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección *1	05
2	Código de Función	0F
3	Número de arranque de “Coil” (orden alto)	00
4	Núm. de arranque de “Coil” (orden bajo)	07
5	Número de “coil” (orden alto)	00
6	Número de “coil” (orden bajo)	06
7	Número de Byte *2	02
8	Cambio dato (orden alto) *2	17
9	Cambio dato (orden bajo) *2	00
10	CRC-16 (orden alto)	DA
11	CRC-16 (orden bajo)	EF

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección	05
2	Código de Función	0F
3	Tamaño del dato (en bytes)	00
4	Dato de “Coil” *3	07
5	Número de “coil” (orden alto)	00
6	Número de “coil” (orden bajo)	06
7	CRC-16 (orden alto)	65
8	CRC-16 (orden bajo)	8C

Nota 1: “Broadcasting” no disponible.

Nota 2: El cambio dato, es un seteo de datos de orden alto y bajo. Por eso cuando el tamaño de dato (en bytes) es cambiado a un número par, agregar “1” al tamaño del dato (en bytes) para hacer un número impar.

Escribiendo en 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 “1.”
- Este ejemplo usa el cambio dato “300000(493E0h)” para setear “3000 segundos” como resolución del registro “holding” “0024h” y “0025h” que para el tiempo de aceleración 1 (F002) es 0.01 segundos.

Pregunta “Query”:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección *1	01
2	Código de Función	10
3	Dirección/ arranque (orden alto)	00
4	Dirección/arranque (Orden bajo)	24
5	Núm. reg. “holding” (orden alto)	00
6	Núm. reg. “holding” (orden bajo)	02
7	Número de Byte *2	04
8	Cambio dato 1 (orden alto)	00
9	Cambio dato 1 (orden bajo)	04
10	Cambio dato 2 (orden alto)	93
11	Cambio dato 2 (orden bajo)	E0
12	CRC-16 (orden alto)	DC
13	CRC-16 (orden bajo)	FD

Respuesta:

No.	Nombre del Campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección	01
2	Código de Función	10
3	Dirección/ arranque (orden alto)	00
4	Dirección/arranque (Orden bajo)	24
5	Núm. reg. “holding” (orden alto)	00
6	Núm. reg. “holding” (orden bajo)	02
7	CRC-16 (orden alto)	01
8	CRC-16 (orden bajo)	C3

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.

Cuando falla la escritura del registro “holding” seleccionado, ver la respuesta excepción.

Respuesta Excepción:

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
Código de Función
Código de excepción
CRC-16

El contenido de cada campo es explicado abajo. El código de función de la respuesta excepción es la suma del código de función de la pregunta y 80h. El código de excepción indica el factor de la respuesta excepción.

Código de Función	
Query	Respuesta Excepción
0 1 h	8 1 h
0 3 h	8 3 h
0 5 h	8 5 h
0 6 h	8 6 h
0 F h	8 F h
1 0 h	9 0 h

Código de Excepción	
Código	Descripción
0 1 h	La función especificada no es soportada.
0 2 h	La dirección especificada no está cargada.
0 3 h	El formato del dato especificado no es aceptable.
2 1 h	El dato a ser escrito en un registro “holding” está fuera del inverter
2 2 h	Estas funciones especificadas no están disponibles en: <ul style="list-style-type: none"> • Función de cambio de un registro que no puede ser cambiado mientras el inverter está en servicio. • Función que necesita comando ENTER durante en Modo Run (UV) • Función de escritura en un registro durante el Modo Disparo (UV) • Función de escritura en 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 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 100000 operaciones de escritura). El uso frecuente del comando ENTER acorta esta vida.

Listado de Datos en ModBus

Listado de “Coil” en ModBus

La siguiente tabla, lista los “coils” primarios para la interfase del inverter a la red.

- **Número de “Coil”** - Es la dirección del “coil” en la red, un valor simple de un bit (binario).
- **Nombre** - Nombre funcional del “coil”.
- **R/W** - Es el acceso a la sólo lectura (R) o lectura/escritura (R/W) permitido en el inverter.
- **Descripción** - Es el significado de cada uno de los estados del “coil”

Lista de los Números de “Coil”			
“Coil” Número	Nombre	R/W	Descripción
0000h	(Reservado)	R	—
0001h	Comando de Run	R/W	0..... Stop 1..... Run (habilitado cuando A003=03)
0002h	Comando FW/REV	R/W	0..... REV 1..... FW (habilitado cuando A003=03)
0003h	Disparo externo (EXT)	R/W	0..... No hay evento de disparo 1..... Ocurrió disparo
0004h	Cancelación del disparo (RS)	R/W	0..... No hay cancelación 1..... Reset
0005h	(Reservado)	R	—
0006h	(Reservado)	R	—
0007h	Terminal de entrada 1	R/W	0..... OFF *1 1..... ON
0008h	Terminal de entrada 2	R/W	
0009h	Terminal de entrada 3	R/W	
000Ah	Terminal de entrada 4	R/W	
000Bh	Terminal de entrada 5	R/W	
000Dh	(No usado)	—	—
000Eh	Estado de Run/Stop	R	0..... Stop (corresponde al monitoreo de D003) 1..... Run
000Fh	Estado de FW/REV	R	0..... FW 1..... RV
0010h	Inverter listo	R	0..... No listo 1..... Listo
0011h	(Reservado)	R	—
0012h	(Reservado)	R	—
0013h	(Reservado)	R	—

Lista de los Números de “Coil”			
“Coil” Número	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 (al valor o mayor)	R	
0018h	Señal de Arribo a Frecuencia (a velocidad constante)	R	
0019h	Señal de Modo Run	R	
001Ah	Escritura de Datos	R	0 Normal 1 Escribiendo
001Bh	Error CRC	R	0 Sin error *2 1 Error
001Ch	Error de sobre corrida	R	
001Dh	Error de tamaño	R	
001Eh	Error de Paridad	R	
001Fh	Error de Control de Suma	R	

Nota 1: Esta en ON usualmente cuando los terminales del circuito de control están en ON o un “coil” está en ON. Los terminales del circuito de control tienen prioridad. Si el dispositivo maestro no puede resetear al “coil” en On operar sobre el terminal para modificar el estado.

Nota 2: El contenido de un error de transmisión es retenido hasta que se cancela. El error puede ser cancelado, mientras el inverter está en Run.

Registros “Holding” del ModBus

La tabla siguiente lista los registros “holding” para la interfase del inverter con la red.

- **Código de Función** - 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 seteo (igual que en el Capítulo 3).
- **Reg.** - Es el valor de la *dirección del registro* en la red (algunos valores tienen dirección en los bits 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 via 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.

Lista de Registros “Holding”						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
—	Comando de Frecuencia de Salida		Frecuencia de salida del inverter (A001=03 para habilitar este registro de red), rango: 0.0 a 400.0 Hz	001h	0 a 4000	0.1 Hz
—	Estado del Inverter	R/W	00... Inicial 01... (Reservado) 02... Modo Stop 03... Modo Run 04... Giro libre de motor (FRS) 05... “jogging” 06... Frenado por CC 07... Re arranque 08... Alarma 09... Baja tensión	002h	0 a 9	—
—	Variable de Proceso (PV)		Valor de PV del lazo PID desde la red (A076=02 para habilitar este seteo), rango: 0.0 a 100.0%	003h	0 a 1000	0.1%

Lista de Registros "Holding"						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
D001	Monitoreo de la Frecuencia de Salida	R	Muestra la frecuencia de salida al motor en tiempo real, desde 0.0 a 400.0 Hz	00Ah	0 a 4000	0.1 Hz
D002	Monitoreo de la corriente de salida *1	R	Muestra la corriente filtrada de salida al motor (cte. de tiempo del filtro 100 ms), rango: 0 a 200% de la corriente nominal del inverter	00Bh	0 a 2000	0.1%
D003	Monitoreo del sentido de giro	R	Tres indicaciones: 00... Stop 01... Directa 02... Reversa	00Ch	0, 1, 2	—
D004 (alto)	Monitoreo de la variable de proceso (PV), lazo PID	R	Muestra la variable de proceso del lazo PID escalada (factor de escala en A075), rango: 0.00 a 99900	00Dh	0 a 999900	0.00% cte. de tiempo.
D004 (bajo)		R		00Eh		
D005	Estado de los terminales de entrada	R	Muestra el estado de los terminales de entrada [x], Bit 0 = [1] a Bit 7 = [6]	00Fh	0 a 63	—
D006	Estado de los terminales de salida	R	Muestra el estado de los terminales de salida [x], Bit 0 = [11], Bit 1 = [12], Bit 2 = [AL]	0010h	0 a 7	—
D007 (alta)	Monitoreo de la frecuencia escalada	R	Muestra la frecuencia de salida escalada por la cte. cargada en B086. El punto indica el rango: 0.00 a 99999	0011h	0 a 999999	0.01 Hz cte. de tiempo.
D007 (bajo)		R		0012h		
D013	Monitoreo de la tensión de salida	R	Tensión de salida al motor, rango: 0.00 a 200.00%	0013h	0 a 20000	0.01%
D016 (alto)	Tiempo acumulado de Run	R	Muestra el tiempo total que el inverter estuvo en Run, en horas. Rango: 0 a 999000	0014h	0 a 999999	1 hora
D016 (bajo)		R		0015h		
D017 (alto)	Tiempo acumulado de conexión	R	Muestra el tiempo total que el inverter estuvo conectado a la fuente, en horas. Rango: 0 a 999000	0016h	0 a 999999	1 hora
D017 (bajo)		R		0017h		
D080	Contador de disparos	R	Número de eventos, rango: 0 a 65535	0018h	0 a 65535	evento/disparo
D081	Disparo 1	R	Muestra los datos del disparo	0019h	—	—
D082	Disparo 2	R	Muestra los datos del disparo	001Ah	—	—
D083	Disparo 3	R	Muestra los datos del disparo	001Bh	—	—

Nota 1: Asume que el rango del inverter es 1000 (para D002).

La tabla siguiente lista los registros “holding” para el Grupo de Funciones “D”.

Registros “Holding”, Grupo de Funciones “D”					
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red	
				Reg.	Res.
D081	Monitoreo de Disparo 1	R	Disparo 1: código de factor	0100h	—
		R	Frecuencia	0101h	0.1 Hz
		R	Corriente	0102h	0.1 %
		R	Tensión	0103h	0.1 V
		R	Tiempo de Run (alto)	0104h	1. h
		R	Tiempo de Run (bajo)	0105h	
		R	Tiempo en ON (alto)	0106h	1. h
		R	Tiempo en ON (bajo)	0107h	
D082	Monitoreo de Disparo 2	R	Disparo 2: código de factor	0108h	—
		R	Frecuencia	0109h	0.1 Hz
		R	Corriente	010Ah	0.1 %
		R	Tensión	010Bh	0.1 V
		R	Tiempo de Run (alto)	010Ch	1. h
		R	Tiempo de Run (bajo)	010Dh	
		R	Tiempo en ON (alto)	010Eh	1. h
		R	Tiempo en ON (bajo)	010Fh	
D083	Monitoreo de Disparo 3	R	Disparo 3: código de factor	0110h	—
		R	Frecuencia	0111h	0.1 Hz
		R	Corriente	0112h	0.1 %
		R	Tensión	0113h	0.1 V
		R	Tiempo de Run (alto)	0114h	1. h
		R	Tiempo de Run (bajo)	0115h	
		R	Tiempo en ON (alto)	0116h	1. h
		R	Tiempo en ON (bajo)	0117h	
—	Escribir todas las memorias	W	Infinito *1	0900h	—

Nota 1: Almacena nuevos datos vía transmisión (para todas las memorias). para más información, referirse a Almacenado de Nuevos Datos (comando ENTER).

La tabla siguiente lista los registros “holding” para el Grupo de Funciones “F”.

Registros “Holding”, Grupo de Funciones “F”						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
F001	Seteo de la Frecuencia de Salida	R/W	Por defecto corresponde a la nominal del motor, rango: 0.0 / frecuencia de inicio a 400 Hz	0023h	0 / (frec. de inicio x 10) a 4000	0.1 Hz
F002 (alto)	Tiempo de aceleración (1) *1	R/W	Valor por defecto, rango: 0.01 a 3000 seg.	0024h	1 a 300000	0.01 seg
F002 (bajo)		R/W		0025h		
F202 (alto)	Tiempo de aceleración (1), 2do motor *1	R/W	Valor por defecto, 2do motor, rango: 0.01 a 3000 seg..	0026h	1 a 300000	0.01 seg
F202 (bajo)		R/W		0027h		
F003 (alto)	Tiempo de desaceleración (1) *1	R/W	Valor por defecto, rango: 0.01a 3000 seg.	0028h	1 a 300000	0.01 seg
F003 (bajo)		R/W		0029h		
F203 (alto)	Tiempo de desaceleración (1), 2do motor *1	R/W	Valor por defecto, 2do motor, rango: 0.01 a 3000 seg.	002Ah	1 a 300000	0.01 seg
F203 (bajo)		R/W		002Bh		
F004	Función de la tecla Run	R/W	Dos opciones: 00... Directa 01... Reversa	002Ch	0, 1	—

Nota 1: Cuando el valor es 10000 (100.0 segundos), el segundo decimal es ignorado.

La tabla siguiente lista los registros “holding” para el Grupo de Funciones “A”.

Registros “Holding”, Grupo de Funciones “A”						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
A001	Fuente de seteo de Frecuencia	R/W	Cinco opciones: 00... Potenciómetro del teclado 01... Terminales 02... Función F001 03... Red ModBus 10... Función de cálculo	002Dh	0 a 3, 10	—
A002	Fuente de seteo de Run	R/W	Tres opciones: 01... Terminales 02... Tecla Run, u operador digital 03... Red ModBus	002Eh	1, 2, 3	—
A003	Seteo de la frecuencia base	R/W	Desde 30 Hz a la frecuencia máxima	002Fh	30 a frec, máx.	1 Hz
A203	Seteo de la frecuencia base, 2do motor	R/W	Desde 30 Hz a la frecuencia máxima	0030h	30 a frec. máx. 2	1 Hz
A004	Seteo de la frecuencia máxima	R/W	Desde la frecuencia base a 400 Hz	0031h	30 a 400	1 Hz
A204	Seteo de la frecuencia máxima, 2do motor	R/W	Desde la 2da frecuencia base a 400 Hz	0032h	30 a 400	1 Hz
A005	Selección [AT]	R/W	Cuatro opciones: 00... Selección entre [O] y [OI] con [AT] 01... [O] + [OI] ([AT] es ignorada) 02... Selección entre [O] y el potenciómetro del teclado 03... Selección entre [OI] y el potenciómetro del teclado	0033h	0, 1, 2, 3	—
A011	Pot./O–L inicio del rango activo de la frecuencia	R/W	La frecuencia de salida se corresponde con el rango de inicio de la entrada analógica, rango: 0.0 a 400.0	0034h	0 a 4000	0.1 Hz
A012	Pot./O–L fin del rango activo de la frecuencia	R/W	La frecuencia de salida se corresponde con el fin del rango de la entrada analógica, rango: 0.0 a 400.0	0035h	0 a 4000	0.1 Hz
A013	Pot./O–L inicio del rango activo de la tensión de entrada	R/W	Inicio del rango activo de la tensión de entrada, rango: 0. a 100	0036h	0 a 100	1 %
A014	Pot./O–L fin del rango activo de la tensión de entrada	R/W	Fin del rango activo de la tensión de entrada, rango: 0. a 100.	0037h	0 a 100	1 %

Registros "Holding", Grupo de Funciones "A"						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
A015	Pot./O-L habilitación del inicio de frecuencia	R/W	Dos opciones: 00... Usa (A011 como valor) 01... Usa 0 Hz	0038h	0, 1	—
A016	Cte. de tiempo del filtro externo de frecuencia	R/W	Rango n = 1 a 8, donde n = número promedio de muestras	0039h	1 a 8	1 muest.
A020	Multi velocidad 0	R/W	Define el primer perfil de multi velocidad, rango: 0.0 / frecuencia de inicio a 400 Hz A020 = veloc. 0 (1er motor)	003Ah	0 / frec. inicio a 4000	0.1 Hz
A220	Multi velocidad 0, 2do motor	R/W	Define el primer perfil de multi velocidad, rango: 0.0 / frecuencia de inicio a 400 Hz A220 = veloc. 0 (2do motor)	003Bh	0 / frec. inicio a 4000	0.1 Hz
A021	Multi-velocidad 1	R/W	Define 15 veloc. más, rango: 0.0 / frec. inicio a 400 Hz. A021= Veloc. 1... A035 = Veloc. 15	003Ch	0 / frec. inicio a 4000	0.1 Hz
A022	Multi-velocidad 2	R/W		003Dh		
A023	Multi-velocidad 3	R/W		003Eh		
A024	Multi-velocidad 4	R/W		003Fh		
A025	Multi-velocidad 5	R/W		0040h		
A026	Multi-velocidad 6	R/W		0041h		
A027	Multi-velocidad 7	R/W		0042h		
A028	Multi-velocidad 8	R/W		0043h		
A029	Multi-velocidad 9	R/W		0044h		
A030	Multi-velocidad 10	R/W		0045h		
A031	Multi-velocidad 11	R/W		0046h		
A032	Multi-velocidad 12	R/W		0047h		
A033	Multi-velocidad 13	R/W		0048h		
A034	Multi-velocidad 14	R/W		0049h		
A035	Multi-velocidad 15	R/W		004Ah		
A038	Frecuencia de impulso "Jogging"	R/W	Define el límite de velocidad para el "jog", rango: 0.00 / frec. inicio a 9.99 Hz	004Bh	0 / frec. inicio a 999	0.01 Hz
A039	Modo de parada del "jog"	R/W	Define como parará el motor, luego del "jog", tres opciones: 00... Giro libre del motor 01... Desaceleración controlada 02... Inyecta CC y para	004Ch	0, 1, 2	—
A041	Selección de Torque	R/W	Dos opciones: 00... Refuerzo manual 01... refuerzo automático	004Dh	0, 1	—
A241	Selección de Torque, 2do motor	R/W		004Eh		

Registros "Holding", Grupo de Funciones "A"						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
A042	Valor del refuerzo manual de torque	R/W	Ajustable entre 0 y 20% encima de la curva normal V/f, rango: 0.0 a 20.0%	004Fh	0 a 200	0.1 %
A242	Valor del refuerzo manual de torque, 2do mot.	R/W		0050h		
A043	Ajuste de la frecuencia de aplicación de torque	R/W	Setea la frecuencia sobre la curva V/f en que se aplicará el refuerzo, rango: 0.0 a 50.0%	0051h	0 a 500	0.1 %
A243	Ajuste de la frecuencia de aplicación de torque, 2do motor	R/W		0052h		
A044	Selección de la característica V/f	R/W	Dos curvas disponibles V/f: 00... Torque Constante 01... Torque Reducido	0053h	0, 1, 2	—
A244	Selección de la característica V/f, 2do motor	R/W		0054h		
A045	Ganancia V/f	R/W	Setea la ganancia de tensión en el inverter, rango: 20. a 100.%	0055h	20 a 100	1 %
A051	Habilitación del frenado por CC	R/W	Dos opciones: 00... Deshabilitado 01... Habilitado	005Ch	0, 1	—
A052	Frecuencia de aplicación de CC	R/W	Frecuencia a la que comienza el frenado por CC, rango: de la frecuencia de inicio (B082) a 60 Hz	005Dh	(B082 x 10) a 600	0.1 Hz
A053	Tiempo de espera a la aplicación de CC	R/W	Demora desde el fin de la desaceleración controlada a la aplicación de CC (durante este tiempo el motor gira libre), rango: 0.0 a 5.0 seg.	005Eh	0, 1	—
A054	Tensión de CC aplicada	R/W	Nivel de CC aplicado, seteable de 0 a 100%	005Fh	0 a 100	1 %
A055	Tiempo de aplicación de CC	R/W	Setea la duración de aplicación de CC, rango: 0.0 a 60.0 segundos	0060h	0 a 600	0.1 seg
A056	Aplicación de CC por terminal [DB] flanco/nivel	R/W	Dos opciones: 00... Flanco 01... Nivel	0061h	0, 1	—
A061	Límite superior de frecuencia	R/W	Determina el límite superior de frecuencia, menor a la frecuencia máxima (A004). Rango: desde el límite inferior de frecuencia (A062) a la frecuencia máxima (A004). 0.0.. deshabilitado >0.1 habilitado	0062h	(A062 x 10) a (A004 x 10), 0=deshab. >1=habil.	0.1 Hz
A261	Límite superior de frecuencia, 2do motor	R/W		0063h		

Registros "Holding", Grupo de Funciones "A"

Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
A062	Límite inferior de frecuencia	R/W	Setea un límite mayor a la frecuencia cero. Rango: frecuencia de inicio (B082) al límite superior de frecuencia (A061). 0.0..deshabilitado >0.1 habilitado	0064h	(B082 x 10) a (A061 x 10), 0=deshab. >1=habil.	0.1 Hz
A262	Límite inferior de frecuencia, 2do motor	R/W		0065h		
A063, A065, A067	Frecuencia central de salto	R/W	Hasta tres frecuencias que evitar la resonancia mecánica (frecuencia central) Rango: 0.0 a 400.0 Hz	0066h, 0068h 006Ah	0 a 4000	0.1 Hz
A064, A066, A068	Histéresis del salto de frecuencia	R/W	Define el ancho del salto de frecuencia Rango: 0.0 a 10.0 Hz	0067h 0069h 006Bh	0 a 100	0.1 Hz
A071	Habilitación del PID	R/W	Habilita el lazo PID, dos opciones: 00... PID deshabilitado 01... PID habilitado	006Ch	0, 1	—
A072	Ganancia proporcional PID	R/W	Rango: 0.2 a 5.0	006Dh	2 a 50	0.1
A073	Ganancia integral PID, cte. de tiempo	R/W	Rango: 0.0 a 150 segundos	006Eh	0 a 1500	0.1 seg
A074	Ganancia derivativa PID, cte de tiempo	R/W	Rango: 0.0 a 100 segundos	006Fh	0 a 1000	0.1 seg
A075	Convertor de escala PV	R/W	Multiplica a la variable de proceso (PV) por un factor, rango: 0.01 a 99.99	0070h	1 a 9999	0.01
A076	Fuente de seteo de PV	R/W	Selecciona la fuente de la variable de proceso (PV), opciones: 00... [OI] terminal (corriente) 01... [O] terminal (tensión) 02... Red 03... Función de cálculo	0071h	0, 1, 2, 3	—
A077	PID invertido	R/W	Dos opciones: 00... entrada PID = SP - PV 01... entrada PID = -(SP - PV)	00E1h	0, 1	—
A078	Límite del PID	R/W	Porcentaje de fondo de escala, rango: 0.0 a 100.0%	00E2h	0 a 1000	0.1 %

Registros "Holding", Grupo de Funciones "A"						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
A081	Selección de AVR	R/W	Regulación automática de la tensión de salida, tres opciones: 00... AVR habilitado 01... AVR deshabilitado 02... AVR habilitado excepto en desaceleración	0072h	0, 1, 2	—
A082	Tensión de AVR	R/W	Inverters clase 200V: 00... 200 01... 215 02... 220 03... 230 04... 240 Inverters clase 400V: 00... 380 01... 400 02... 415 03... 440 04... 460 05... 480	0073h	0 a 5	—
A092 (high)	Tiempo de aceleración (2)	R/W	Duración del 2do segmento de aceleración, rango: 0.01 a 3000 seg.	0074h	1 a 300000 *1	0.1 seg
A092 (low)		R/W		0075h		
A292 (high)	Tiempo de aceleración (2), (2do motor)	R/W	Duración del 2do segmento de aceleración, 2do motor, rango: 0.01 a 3000 seg	0076h	1 a 300000 *1	0.1 seg
A292 (low)		R/W		0077h		
A093 (high)	Tiempo de desaceleración (2)	R/W	Duración del 2do segmento de desaceleración, rango: 0.01 a 3000 seg.	0078h	1 a 300000 *1	0.1 seg
A093 (low)		R/W		0079h		
A293 (high)	Tiempo de desaceleración (2), (2do motor)	R/W	Duración del 2do segmento de desaceleración, 2do motor, rango: 0.01 a 3000 seg.	007Ah	1 a 300000 *1	0.1 seg
A293 (low)		R/W		007Bh		
A094	Selecciona el método de paso a Ace2/Desce2	R/W	Dos opciones: 00... por terminal 2CH 01... por frecuencia	007Ch	0, 1	—
A294	Selecciona el método de paso a Ace2/Desace2, 2do motor	R/W		007Dh		

Registros "Holding", Grupo de Funciones "A"						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
A095	Frecuencia de transición de Ace1 a Ace2	R/W	Frecuencia a la que pasa de Ace1 a Ace2, rango: 0.0 a 400.0 Hz	007Eh	0 a 4000	0.1 Hz
A295	Frecuencia de transición de Ace1 a Ace, 2do motor	R/W		007Fh		
A096	Frecuencia de transición de desace1 a desace2	R/W	Frecuencia a la que pasa de Desace1 a desace2, rango: 0.0 a 400.0 Hz	0080h	0 a 4000	0.1 Hz
A296	Frecuencia de transición de desace1 a desace2, 2do motor	R/W		0081h		
A097	Selección de la curva de aceleración	R/W	Dos opciones para Ace1 y Ace2,; 00...lineal 01...Curva S	0082h	0, 1	—
A098	Selección de la curva de desaceleración	R/W	Dos opciones para Desace1 y Desace2,; 00...lineal 01...Curva S	0083h	0, 1	—
A101	[OI]-[L] inicio del rango activo de la frecuencia	R/W	Frecuencia de salida correspondiente al inicio del rango activo de la entrada. Rango: 0.00 a 400.0 Hz	0084h	0 a 4000	0.1 Hz
A102	[OI]-[L] fin del rango activo de la frecuencia	R/W	Frecuencia de salida correspondiente al fin del rango activo de la entrada. Rango: 0.00 a 400.0 Hz	0085h	0 a 4000	0.1 Hz
A103	[OI]-[L] inicio del rango activo de corriente	R/W	Corriente de inicio. Rango: 0. a 100.0%	0086h	0 a 100	1 %
A104	[OI]-[L] fin del rango activo de corriente	R/W	Corriente de fin. Rango: 0. a 100.0%	0087h	0 a 100	1 %
A105	[OI]-[L] habilitación del inicio	R/W	Dos opciones: 00... Usa A101 para inicio 01... Usa 0Hz	0088h	0, 1	—
A141	Selección de la entrada A para el cálculo	R/W	Cinco opciones: 00... Operador Digital 01... Potenciómetro del teclado 02... entrada [O] 03... entrada [OI] 04... Red	00E3h	0 a 4	—

Registros "Holding", Grupo de Funciones "A"						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
A142	Selección de la entrada B para el cálculo	R/W	Cinco opciones: 00... Operador Digital 01... Potenciómetro del teclado 02... entrada [O] 03... entrada [OI] 04... Red	00E4h	0 a 4	—
A143	Símbolo de cálculo	R/W	Calcula el valor basado en la fuente A (A141) y la fuente B (A142). Tres opciones: 00... ADD (A + B) 01... SUB (A - B) 02... MUL (A x B)	00E5h	0 1, 2	—
A145	Adición de frecuencia ADD	R/W	Agrega un valor a la frecuencia cuando el terminal [ADD] está en ON. Rango: 0.0 a 400.0 Hz	00E6h	0 a 4000	0.1 Hz
A146	Signo de la adición de frecuencia ADD	R/W	Dos opciones: 00... Más (agrega el valor de A145 al seteo de frecuencia de salida) 01... Menos (resta el valor de A145 al seteo de frecuencia de salida)	00E7h	0, 1	—

Nota 1: Cuando el valor es 10000 (100.0 segundos), el segundo decimal es ignorado. (para A092/A292 y A093/A293).

La tabla siguiente lista los registros “holding” para el Grupo de Funciones “B”.

Registros “holding”, Grupo de Funciones “B”						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
B001	Selección del modo de re arranque automático	R/W	Selecciona el método de re arranque, cuatro opciones: 00... Alarma después del disparo, no re arranca 01... Re arranca a 0Hz 02... Reasume la operación luego de igualar frecuencia 03... Reasume previa igualación de frecuencia, desacelera, para y dispara.	0089h	0, 1, 2, 3	—
B002	Tiempo de baja tensión	R/W	Tiempo que puede durar la baja tensión sin que el equipo salga de servicio. Rango: 0.3 a 25 seg. Si la baja tensión dura más de este tiempo, el inverter sale de servicio.	008Ah	3 a 250	0.1 seg
B003	Tiempo de espera antes de re arrancar el motor	R/W	Tiempo de espera antes de reasumir el arranque luego de recuperada la tensión. Rango: 0.3 a 100 segundos.	008Bh	3 a 1000	0.1 seg
B004	Habilitación del re arranque	R/W	Dos opciones: 00... Inhabilitado 01... Habilitado	008Ch	0, 1	—
B005	Número de re arranques por baja tensión, falta de tensión	R/W	Dos opciones: 00... Re arranca 16 veces 01... Re arranca siempre	008Dh	0, 1	—
B012	Seteo del nivel térmico electrónico	R/W	Rango: entre el 20% y el 120% de la corriente nominal de cada inverter	008Eh	2000 a 12000	0.01%
B212	Seteo del nivel térmico electrónico, 2do motor	R/W		008Fh		
B013	Característica térmica electrónica	R/W	Tres opciones: 00... Torque reducido 1 01... Torque constante 02... Torque reducido 2	0090h	0, 1, 2	—
B213	Característica térmica electrónica, 2do motor	R/W		0091h		
B021	Modo de operación de la restricción de sobre carga	R/W	Selecciona el modo de operación durante la condición de sobre carga, tres opciones: 00... inhabilitado 01... habilitado para aceleración y velocidad cte. 02... habilitado sólo para velocidad cte	0092h	0, 1, 2	—

Registros "holding", Grupo de Funciones "B"						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
B022	Nivel de sobre carga	R/W	Setea el nivel de sobre carga para la restricción entre el 20% y el 150% de la corriente nominal del inverter, con una resolución del 1%.	0093h	2000 a 15000	0.01%
B023	Relación para la desaceleración	R/W	Setea la relación para la desaceleración ante la detección de una sobre carga, rango: de 0.1 a 30.0, resolución: 0.1	0094h	1 a 300	0.1 seg
B031	Selección de bloqueo de software	R/W	Previene el cambio de parámetros, cuatro opciones: 00... se bloquean todos los parámetros excepto B031 cuando el terminal [SFT] está en ON 01... se bloquean todos los parámetros excepto B031 y la frecuencia de salida F001 cuando el terminal [SFT] está en ON 02... se bloquean todos los parámetros excepto B031 03... se bloquean todos los parámetros excepto B031 y la frecuencia de salida F001	0095h	0, 1, 2, 3	—
B032	Corriente reactiva	R/W	Calibra la detección de la corriente reactiva (sin carga) del motor para el monitoreo, nivel térmico electrónico y restricción de sobre carga. Rango: de 50 a 200%	00E8h	50 a 200	1%
B080	[AM] ganancia analógica	R/W	Ajusta la salida del terminal [AM], rango: de 0 a 255	0096h	0 a 255	—
B082	Ajuste de la frecuencia de inicio	R/W	Setea la frecuencia de inicio de salida del inverter, rango: de 0.5 a 9.9 Hz	0098h	5 a 99	0.1 Hz
B083	Frecuencia portadora	R/W	Setea la frecuencia de portadora (frecuencia interna de conmutación), rango: de 2.0 a 14.0 kHz	0099h	20 a 140	0.1 Hz
B084	Modo de inicialización (parámetros e historia)	R/W	Selecciona el tipo de inicialización, tres opciones: 00... borra historia 01... inicializa parámetros 02... borra historia e inicializa parámetros	009Ah	0, 1, 2	—

Registros "holding", Grupo de Funciones "B"						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
B085	País de inicialización (no accesible vía ModBus)	—	Selecciona los parámetros por defecto del país de inicialización. Nota: no accesible vía red.	009Bh	—	—
B086	Factor de conversión de frecuencia	R/W	Especifica la constante de multiplicación que afecta a la frecuencia para leer en D007, rango de 0.1 a 99.9	009Ch	1 a 999	0.1
B087	Habilitación de la tecla STOP	R/W	Selecciona si la tecla STOP está o no habilitada, dos opciones: 00... habilitada 01... inhabilitada	009Dh	0, 1	—
B088	Modo de re arranque luego de FRS	R/W	Selecciona como reasumirá el inverter la operación de control luego del giro libre (FRS), dos opciones: 00... Re arranca desde 0Hz 01... Re arranca luego de detectar la frecuencia a que gira el motor (emparejamiento de frecuencia)	009Eh	0, 1	—
B089	Selección de monitoreo del display para operación en red	R/W	Selecciona el parámetro a ser mostrado en el display del teclado cuando el inverter trabaja en red, 7 opciones: 01... Frecuencia de salida 02... Corriente de salida 03... Sentido de giro del motor 04... Variable de proceso (PV), del lazo PID 05... Estado de los terminales inteligentes de entrada 06... Estado de los terminales inteligentes de salida 07... Frecuencia afectada por un factor de escala	00E9h	1 a 7	—
B091	Selección del modo stop	R/W	Selecciona como el inverter parará el motor, dos opciones: 00... DEC (desacelera y para) 01... FRS (giro libre hasta parar)	00A0h	0, 1	—

Registros "holding", Grupo de Funciones "B"						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
B130	Habilitación de la suspensión del frenado	R/W	Pausa la rampa de desaceleración cuando la tensión en el bus de CC pasa el nivel a fin de evitar la salida de servicio por regeneración. Dos opciones: 00... Inhabilitado 01... Habilitado	00A4h	0, 1	—
B150	Modo portadora (no accesible vía ModBus)	—	Automáticamente reduce la frecuencia de portadora si se incrementa la temperatura ambiente. Dos opciones: 00... Inhabilitado 01... Habilitado	00A6h	0, 1	—

Nota 1: Asume que el rango de la corriente nominal del inverter es 10000 (para B013/B213).

La tabla siguiente lista los registros “holding” para el Grupo de Funciones “C”.

Registros “holding” Grupo de funciones “C”						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
C001	Terminal [1]	R/W	Ver “Configuración de los Terminales de Entrada” en pág 3-43	00A7h	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, 255	—
C002	Terminal [2]	R/W		00A8h		
C003	Terminal [3]	R/W		00A9h		
C004	Terminal [4]	R/W		00AAh		
C005	Terminal [5]	R/W		00ABh		
C011	Terminal [1], estado	R/W	Selecciona la lógica de operación, dos opciones: 00... normal abierto [NA] 01... normal cerrado [NC]	00ADh	0, 1	—
C012	Terminal [2], estado	R/W		00AEh	0, 1	—
C013	Terminal [3], estado	R/W		00AFh	0, 1	—
C014	Terminal [4], estado	R/W		00B0h	0, 1	—
C015	Terminal [5], estado	R/W		00B1h	0, 1	—
C021	Terminal [11]	R/W	Ver “Configuración de los Terminales de Salida” en pág 3-48	00B3h	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	—
C022	Terminal [12]	R/W		00B4h		
C026	Relé de alarma	R/W		00B5h		
C028	Selección de la señal de [AM]	R/W	Dispone de dos funciones: 00... Velocidad del motor 01... Corriente del motor (ver próxima sección)	00B7h	0, 1	—
C031	Terminal [11], estado	R/W	Selecciona la lógica de operación, dos opciones: 00... normal abierto (NA) 01... normal cerrado (NC)	00B8h	0, 1	—
C032	Terminal [12], estado	R/W	Selecciona la lógica de operación, dos opciones: 00... normal abierto (NA) 01... normal cerrado (NC)	00B9h	0, 1	—
C036	Relé de alarma, estado	R/W	Selecciona la lógica de operación, dos opciones: 00... normal abierto (NA) 01... normal cerrado (NC)	00BAh	0, 1	—
C041	Nivel de sobre carga	R/W	Setea el nivel de la señal de sobre carga entre 0% y 200% (de 0 a dos veces la corriente nominal del inverter)	00BBh	0 a 20000	0.01 %

Registros “holding” Grupo de funciones “C”						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
C042	Arribo a frecuencia en aceleración	R/W	Setea el umbral al que la frecuencia de salida actuará durante la aceleración, rango: de 0.0 a 400.0 Hz	00BCh	0 a 4000 *1	0.1 Hz
C043	Arribo a frecuencia en desaceleración	R/W	Setea el umbral al que la frecuencia de salida actuará durante la desaceleración, rango: de 0.0 a 400.0 Hz	00BDh	0 a 4000	0.1 Hz
C044	Nivel de desviación del lazo PID	R/W	Setea el error tolerable en la desviación del lazo PID (valor absoluto), SP - PV, rango; de 0.0 a 100%, resolución 0.1%	00BEh	0 a 1000	0.1 %
C052	PID FBV límite superior del lazo PID	R/W	Cuando PV excede este valor, el lazo PID pasa a OFF el segundo estado de la salida, rango: de 0.0 a 100.0%	00EAh	0 a 1000	0.1 %
C053	PID FBV límite inferior del lazo PID	R/W	Cuando PV cae debajo de este valor, el lazo PID pasa a ON el segundo estado de la salida, rango: de 0.0 a 100.0%	00EBh	0 a 1000	0.1 %
C071	Velocidad de comunicación	—	NOTA: Este seteo de red no es accesible vía ModBus. Usar el teclado del inverter o el operador digital para la edición. Referirse a “Seteos para la Comunicación en Red” en pág 3-52.	00C0h	—	—
C072	Dirección	—		00C1h	—	—
C074	Paridad	—		00C3h	—	—
C075	Bit de “stop”	—		00C4h	—	—
C076	Error de comunicación	—		00ECh	—	—
C077	Tiempo fuera de comunicación	—		00EDh	—	—
C078	Tiempo de espera a la comunicación	—		00C5h	—	—
C081	Calibración de la entrada O	R/W	Factor de escala entre la señal externa de comando de frecuencia en los terminales L-O (entrada de tensión) y la frecuencia de salida, rango: de 0.0 a 200.0%	00C7h	0 a 2000	0.1 %
C082	Calibración de la entrada OI	R/W	Factor de escala entre la señal externa de comando de frecuencia en los terminales L-OI (entrada de corriente) y la frecuencia de salida, rango: de 0.0 a 200.0%	00C8h	0 a 2000	0.1 %
C085	Entrada del termistor	R/W	Rango: 0.0 a 200.0%	00EEh	0 a 2000	0.1 %

Registros "holding" Grupo de funciones "C"						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
C086	Ajuste terminal [AM]	R/W	Rango: 0.0 a 10.0V	00C9h	0 a 100	0.1 V
C091	Modo debug habilitado	—	Presenta los parámetros en "debug". Dos opciones: 00... Inhabilitado 01... Habilitado	—	—	—
C101	Memorización del valor de Up/Down	R/W	Memoriza o no el valor seteado luego de cortada la tensión. Dos opciones: 00... Pierde el valor cargado (regresa al valor de F001) 01... Guarda la última frecuencia ajustada por UP/DWN	00CFh	0, 1	—
C102	Selección del Reset	R/W	Determina la respuesta del terminal de Reset [RST]. Tres opciones: 00... Cancela el estado de disparo al pasar a ON, para el inverter si estaba en Modo Run 01... Cancela el estado de disparo al pasar a OFF, para el inverter si estaba en Modo Run 02... Cancela el estado de disparo al pasar a ON, no afecta el Modo Run	00D0h	0, 1, 2	—
C141	Entrada A	R/W	ver "Funciones Lógicas de Salida" en pág 3-55	00EFh	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	—
C142	Entrada B	R/W		00F0h		
C143	Función lógica	R/W	Función lógica aplicada al terminal [LOG], tres opciones: 00... [LOG] = A AND B 01... [LOG] = A OR B 02... [LOG] = A XOR B	00F1h	0, 1, 2	—
C144	Terminal [11] demora al ON	R/W	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	00F2h	0 a 1000	0.1 seg
C145	Terminal [11] demora al OFF	R/W	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	00F3h	0 a 1000	0.1 seg
C146	Terminal [12] demora al ON	R/W	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	00F4h	0 a 1000	0.1 seg
C147	Terminal [12] demora al OFF	R/W	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	00F5h	0 a 1000	0.1 seg
C148	Relé, demora al ON	R/W	Rango: 0.0 a 100.0 seg.	00F6h	0 a 1000	0.1 seg
C149	Relé, demora al OFF	R/W	Rango: 0.0 a 100.0 sec.	00F7h	0 a 1000	0.1 seg

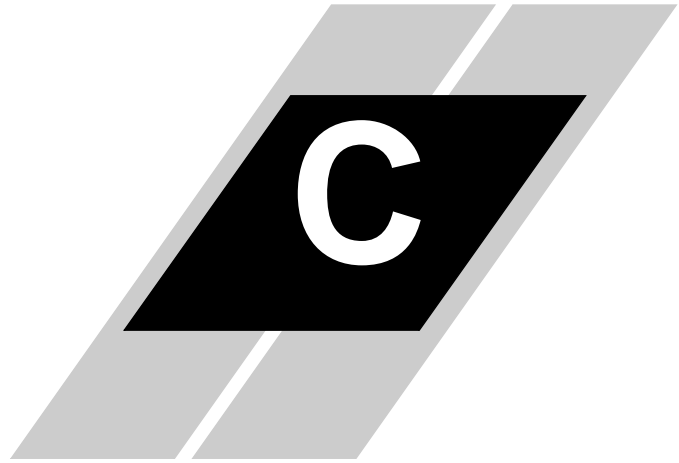
Nota 1: Asume que el rango de corriente del inverter es 10000 (para C041).

La tabla siguiente lista los registros “holding” para el Grupo de Funciones “H”.

Registros “holding” Grupo de funciones “H”						
Cód. Func.	Nombre	R/W	Descripción	Datos de Red		
				Reg.	Rango	Res.
H003	Potencia de motor	R/W	Trece opciones: 0..... 0.20 kW 1..... 0.37 kW 2..... 0.40 kW 3..... 0.55 kW 4..... 0.75 kW 5..... 1.10 kW 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	00D9h	0 a 12	—
H203	Potencia de motor, 2do seteo	R/W		00DAh	0 a 12	—
H004	Número de polos	R/W	Cuatro opciones: 2 / 4 / 6 / 8	00DBh	2, 4, 6, 8	1 polo
H204	Número de polos, 2do. motor	R/W		00DCh	2, 4, 6, 8	1 polo
H006	Cte. de estabilización	R/W	Cte. de motor (seteo de fábrica) rango: 0 a 255	00DDh	0 a 255	1
H206	Cte. de estabilización, 2do. motor	R/W		00DEh	0 a 255	1



Parámetros, Tabla de Seteo



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 inversores L200 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 L200 proporciona muchas funciones y parámetros que pueden ser configurados por el usuario. Recomendamos que anote los parámetros que modificó, a fin de ayudarlo en su localización o a recuperarlos en caso de pérdida de datos.

Mod. Inverter L200

MFG. No.

} Esta información está impresa en la etiqueta de características que el equipo tiene adherida.

Perfil de los Parámetros Principales

Grupo de Parámetros "F"		Seteo por Defecto		Seteo del usuario
Cód. Func.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (USA)	
F001	Seteo de la frecuencia de salida	0.0	0.0	
F002	Seteo del tiempo de aceleración (1)	10.0	10.0	
F202	Seteo del tiempo de aceleración (1), 2do motor	10.0	10.0	
F003	Seteo del tiempo de desaceleración (1)	10.0	10.0	
F203	Seteo del tiempo de desaceleración (1), 2do motor	10.0	10.0	
F004	Sentido de giro en tecla Run	00	00	

Funciones Comunes

Grupo de Parámetros "A"		Seteo por Defecto		Seteo del usuario
Cód. Func.	Nombre	-FEF (EU)	-FU (USA)	
A001	Seteo de la fuente de frecuencia	01	00	
A002	Seteo de la fuente de comando	01	02	
A003	Frecuencia Base	50.0	60.0	
A203	Frecuencia base, 2do motor	50.0	60.0	
A004	Frecuencia máxima	50.0	60.0	
A204	Frecuencia máxima, 2do motor	50.0	60.0	
A005	[AT] selector	00	00	
A011	Pot./O-L inicio del rango activo de la frecuencia	0.0	0.0	
A012	Pot./O-L final del rango activo de la frecuencia	0.0	0.0	
A013	Pot./O-L inicio del rango activo de tensión	0.0	0.0	
A014	Pot./O-L final del rango activo de tensión	100.	100.	
A015	Pot./O-L habilitación de la frecuencia de inicio	01	01	
A016	Cte. de tiempo del filtro exterior de frecuencia	2.	8.	
A020	Seteo de la frecuencia de Multi-velocidad	0.0	0.0	
A220	Seteo de la frecuencia de Multi-velocidad, 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	

Grupo de Parámetros "A"		Seteo por Defecto		Seteo del usuario
Cód. Func.	Nombre	-FEF (EU)	-FU (USA)	
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	Frec. de impulso "jogging"	1.00	1.00	
A039	Modo de parada del Jog	00	00	
A041	Selección del ajuste	00	00	
A241	Selección del ajuste, 2do motor	00	00	
A042	Valor del ajuste	5.0	5.0	
A242	Valor del ajuste, 2do motor	0.0	0.0	
A043	Ajuste de la frecuencia de aplicación del refuerzo	3.0	3.0	
A243	Ajuste de la frecuencia de aplicación del refuerzo, 2do motor	0.0	0.0	
A044	Selección de la curva característica de V/f	00	00	
A244	Selección de la curva característica de V/f, 2do motor	00	00	
A045	Seteo de la ganancia V/f	100.	100.	
A051	Habilitación de CC	00	00	
A052	Frecuencia de aplicación	0.5	0.5	
A053	Tiempo de espera a la aplicación de CC	0.0	0.0	
A054	Nivel de CC aplicado	0	0	
A055	Tiempo de aplicación	0.0	0.0	
A056	Detección por flanco o por nivel a través de 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	

Grupo de Parámetros "A"		Seteo por Defecto		Seteo del usuario
Cód. Func.	Nombre	-FEF (EU)	-FU (USA)	
A063, A065, A067	Frecuencia central de salto	0.0	0.0	
A064, A066, A068	Histéresis en el salto de frecuencia	0.5	0.5	
A071	Habilitación del PID	00	00	
A072	Ganancia Proporcional	1.0	1.0	
A073	Ganancia integral. Cte. de tiempo	1.0	1.0	
A074	Ganancia derivativa. Cte. de tiempo	0.0	0.0	
A075	Convertor de escala	1.00	1.00	
A076	Seteo de la fuente de PV	00	00	
A077	Acción de Reversa PID	00	00	
A078	Límite de salida PID	0.0	0.0	
A081	Selección de la función AVR	00	00	
A082	Selección de la tensión	230/400	230/460	
A092	Tiempo aceleración (2)	15.00	15.00	
A292	Tiempo aceleración (2), (2do motor)	15.00	15.00	
A093	Tiempo desaceleración (2)	15.00	15.00	
A293	Tiempo desaceleración (2), (2do motor)	15.00	15.00	
A094	Selección del método de transición de Acel 2/Desacel 2	00	00	
A294	Selección del método de transición de Acel 2/Desacel 2, 2do motor	00	00	
A095	Frecuencia de transición de Ace 1 a Ace 2	0.0	0.0	
A295	Frecuencia de transición de Ace 1 a Ace 2, 2do motor	0.0	0.0	
A096	Frecuencia de transición de desace 1 a desace 2	0.0	0.0	
A296	Frecuencia de transición de desace 1 a desace 2, 2do motor	0.0	0.0	
A097	Selección de la curva de aceleración	00	00	
A098	Selección de la curva de des-aceleración	00	00	

Grupo de Parámetros "A"		Seteo por Defecto		Seteo del usuario
Cód. Func.	Nombre	-FEF (EU)	-FU (USA)	
A101	[OI]-[L] inicio del rango activo de la frecuencia	0.0	0.0	
A102	[OI]-[L] final del rango activo de la frecuencia	0.0	0.0	
A103	[OI]-[L] inicio rango activo de corriente	0.0	0.0	
A104	[OI]-[L] final rango activo de corriente	100.	100.	
A105	[OI]-[L] habilitación de la frecuencia de inicio	01	01	
A141	Selecciona la entrada A para el cálculo	02	02	
A142	Selecciona la entrada B para el cálculo	03	03	
A143	Operación	00	00	
A145	Frecuencia ADD	0.0	0.0	
A146	Selección de ADD	00	00	

Funciones de Seteo Fino

Grupo de Parámetros "B"		Seteo por Defecto		Seteo del Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FEF (EU)	-FU (USA)	
B001	Selección del modo re arranque automático	00	00	
B002	Tiempo de baja tensión	1.0	1.0	
B003	Tiempo de espera antes de re arrancar el motor	1.0	1.0	
B004	Habilitación del re arranque	00	00	
B005	Número de re arranques por baja tensión, falta de tensión	00	00	
B012	Seteo del nivel térmico electrónico	Corriente nominal de cada inverter	Corriente nominal de cada inverter	
B212	Seteo del nivel térmico electrónico, 2do motor	Corriente nominal de cada inverter	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	
B022	Nivel de sobre carga	Inominal x 1.5	Inominal x 1.5	
B023	Relación para la desaceleración	1.0	30.0	
B031	Selección del modo de bloqueo de software	01	01	
B032	Corriente reactiva	100	100	
B080	[AM] ganancia analógica	100.	100.	
B082	Ajuste de la frecuencia de inicio	0.5	0.5	
B083	Frecuencia portadora	5.0	5.0	
B084	Modo de inicialización (parámetros e historia)	00	00	
B085	País de inicialización	01	02	
B086	Factor de 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	

Grupo de Parámetros "B"		Seteo por Defecto		Seteo del Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FEF (EU)	-FU (USA)	
B089	Selección de monitoreo del display para operaciones en red	01	01	
B091	Selección del modo Stop	00	00	
B130	Habilitación de la suspensión del frenado	00	00	
B150	Modo portadora	00	00	

Funciones de los Terminales Inteligentes

Grupo de Parámetros "C"		Seteo por Defecto		Seteo del Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FEF (EU)	-FU (USA)	
C001	Terminal [1]	00	00	
C002	Terminal [2]	01	01	
C003	Terminal [3]	02	16	
C004	Terminal [4]	03	13	
C005	Terminal [5]	18	09	
C011	Terminal [1], estado	00	00	
C012	Terminal [2], estado	00	00	
C013	Terminal [3], estado	00	00	
C014	Terminal [4], estado	00	01	
C015	Terminal [5], estado	00	00	
C021	Terminal [11]	01	01	
C022	Terminal [12]	00	00	
C026	Relé de Alarma	05	05	
C028	Selección de la señal de [AM]	00	00	
C031	Terminal [11], estado	00	00	
C032	Terminal [12], estado	00	00	
C036	Relé de Alarma, estado	01	01	
C041	Nivel de Sobre carga	Corriente nominal de cada modelo de inverter	Corriente nominal de cada modelo de inverter	
C042	Arribo a frecuencia en aceleración	0.0	0.0	
C043	Arribo a frecuencia en des-aceleración	0.0	0.0	
C044	Nivel de desviación del lazo PID	3.0	3.0	
C052	PID FBV límite superior del lazo PID	100.0	100.0	
C053	PID FBV límite inferior del lazo PID	0.0	0.0	
C071	Velocidad de comunicación	06	04	
C072	Dirección	1.	1.	
C074	Paridad	00	00	
C075	Bit de "stop"	1	1	

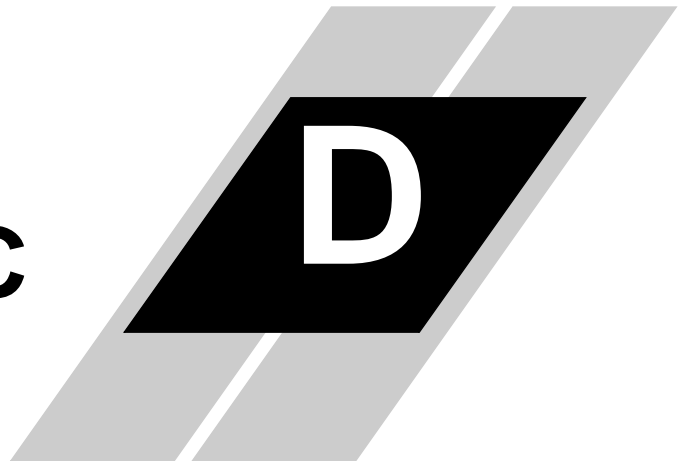
Grupo de Parámetros "C"		Seteo por Defecto		Seteo del Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FEF (EU)	-FU (USA)	
C076	Error de comunicación	02	02	
C077	Tiempo fuera de comunicación	0.00	0.00	
C078	Tiempo de espera a la comunicación	0.	0.	
C081	Calibración de la entrada O	100.0	100.0	
C082	Calibración de la entrada OI	100.0	100.0	
C085	Entrada de termistor	100.0	100.0	
C086	Ajuste del terminal [AM]	0.0	0.0	
C091	Modo Debug habilitado	00	00	
C101	Memorización del valor de Up/ Down	00	00	
C102	Selección del Reset	00	00	
C141	Entrada A	00	00	
C142	Entrada B	01	01	
C143	Función lógica	00	00	
C144	Terminal [11], demora al ON	0.0	0.0	
C145	Terminal [11], demora al OFF	0.0	0.0	
C146	Terminal [12], demora al ON	0.0	0.0	
C147	Terminal [12], demora al OFF	0.0	0.0	
C148	Relé de salida, demora al ON	0.0	0.0	
C149	Relé de salida, demora al OFF	0.0	0.0	

Parámetros del Motor

Grupo de Parámetros "H"		Seteo por Defecto		Seteo del Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FEF (EU)	-FU (USA)	
H003	Potencia de Motor	Especificado por la potencia de cada modelo de inverter	Especificado por la potencia de cada modelo de inverter	
H203	Potencia de Motor, 2do seteo	Especificado por la potencia de cada modelo de inverter	Especificado por la potencia de cada modelo de inverter	
H004	Número de polos	4	4	
H204	Número de polos, 2do seteo	4	4	
H006	Cte. de estabilización	100	100	
H206	Cte. de estabilización, 2do seteo	100	100	



Instalación Según CE–EMC



En Este Apéndice....	pág
— Guía de Instalación Según CE–EMC	2
— Recomendaciones Hitachi EMC.....	6

Guía de Instalación Según CE-EMC

Se deben satisfacer los requerimientos EMC directiva (89/336/EEC) toda vez que se instale un inverter L200 en algún país europeo. Para satisfacer las directivas EMC y cumplir con las normas, seguir la guía dada en esta sección.

1. Como usuario, Ud. debe asegurar que la impedancia a alta frecuencia (HF) entre el inverter, filtro y tierra sea lo menor posible.
 - Asegurarse que las conexiones sean metálicas y que tengan la mayor superficie de contacto posible (superficies zincadas).
2. Evitar “rulos” que actúen como antenas, especialmente aquellos que abarquen grandes áreas.
 - Evitar vueltas innecesarias en los conductores.
 - Evitar distribuir los conductores con señales de bajo nivel en paralelo con los cables de potencia.
3. Usar cable enmallado para los conductores de potencia hacia el motor, como así también los de señales analógicas y digitales.
 - Hacer que el área efectiva de protección de la malla sea lo mayor posible, ej. no pele los cables de modo tal que la malla quede más lejos de la conexión que lo estrictamente necesario.
 - Cuando se usen sistemas integrados (por ejemplo, cuando el inverter está en comunicación con algún tipo de sistema de supervisión o computador maestro en el mismo gabinete y conectados al mismo potencial de tierra), conectar las mallas de las líneas de control a tierra en ambos extremos. Con sistemas distribuidos (por ejemplo, comunicación con sistemas de supervisión o computadores maestros que no estén en el mismo gabinete existiendo distancia entre ellos), recomendamos conectar las mallas de las líneas de control sólo en el extremo que da con el inverter. Si es posible, el otro extremo mándelo directamente a la sección de entrada del sistema supervisor o del computador maestro. La malla de los cables de alimentación al motor siempre deben estar conectados a tierra en ambos extremos.
 - Disponer de un área amplia de conexión entre la malla y tierra, usar tornillos con arandela metálica de presión o clips metálicos de montaje.
 - Usar sólo cables con mallas de cobre trenzado (tipo CY) con cobertura del 85%.
 - El enmallado debe ser continuo y no estar roto en sitio alguno. Si fuera necesario utilizar reactores, contactores, terminales o dispositivos de seguridad del lado del motor, la sección sin malla deberá ser lo menor posible.
 - Algunos motores tienen una junta de goma entre la caja de terminales y la carcasa. Es muy común que tanto la caja de terminales como el tornillo de conexión a tierra estén pintados. Asegurarse que siempre exista una buena conexión metálica entre la malla y el tornillo de puesta a tierra, así como entre la caja de terminales y la carcasa. Si es necesario quitar cuidadosamente la pintura de las superficies conductoras.

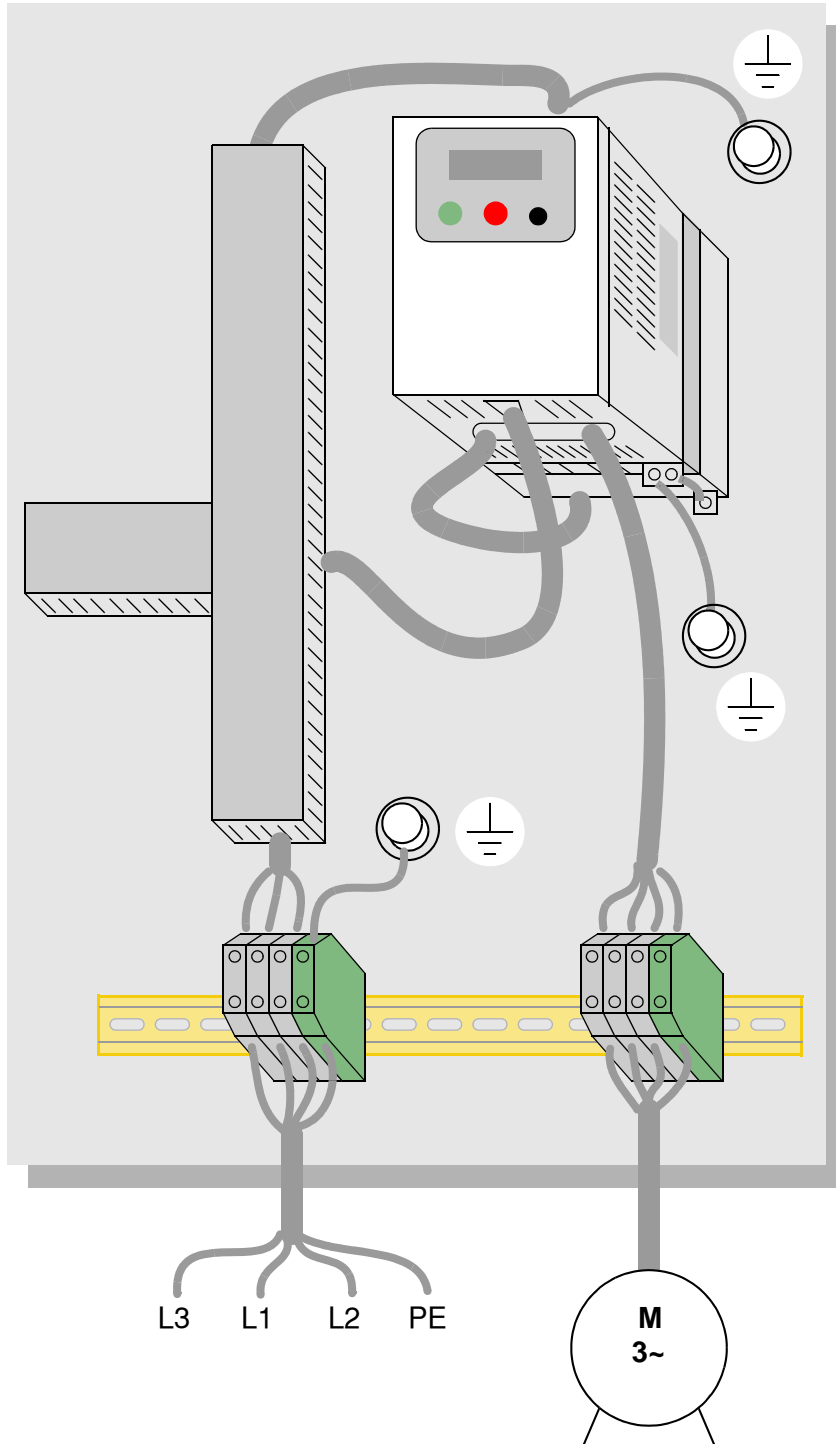
4. Tomar medidas para minimizar la interferencia que la frecuencia provoca en los cables instalados.
 - Separar por lo menos 25 cm los cables que pueden sufrir interferencia de aquellos que las pueden provocar. Un punto particularmente crítico es el trazado en paralelo de cables por largas distancias. Si dos cables se intersectan (uno cruza encima del otro) la interferencia es mucho menos si lo hacen a 90°. Los cables susceptibles de interferencias, sólo deben intersectar a los cables del motor, cables del circuito intermedio o cables del reóstato en ángulos rectos y nunca estar en paralelo con ellos.
5. Mantener distancia entre la fuente de interferencia y el receptor de la interferencia (interferencia-dispositivo amenazado), a fin de reducir los efectos de la emisión.
 - Se deberían usar solamente dispositivos libres de interferencia y mantener una distancia mínima de 25 cm del inverter.
6. Seguir las medidas de seguridad en la instalación del filtro.
 - Asegurarse que el terminal de tierra del filtro está adecuadamente conectado al terminal de tierra del inverter (PE). No está permitida la conexión vía contacto metálico entre la carcasa del filtro y el inverter o sólo vía cable enmallado en HF como contacto de tierra. Los filtros deben estar sólida y firmemente conectados al potencial de tierra de forma tal de reducir el peligro de shock eléctrico al tocarlos si ocurriera una falla.

Implementación de la conexión a tierra del filtro:

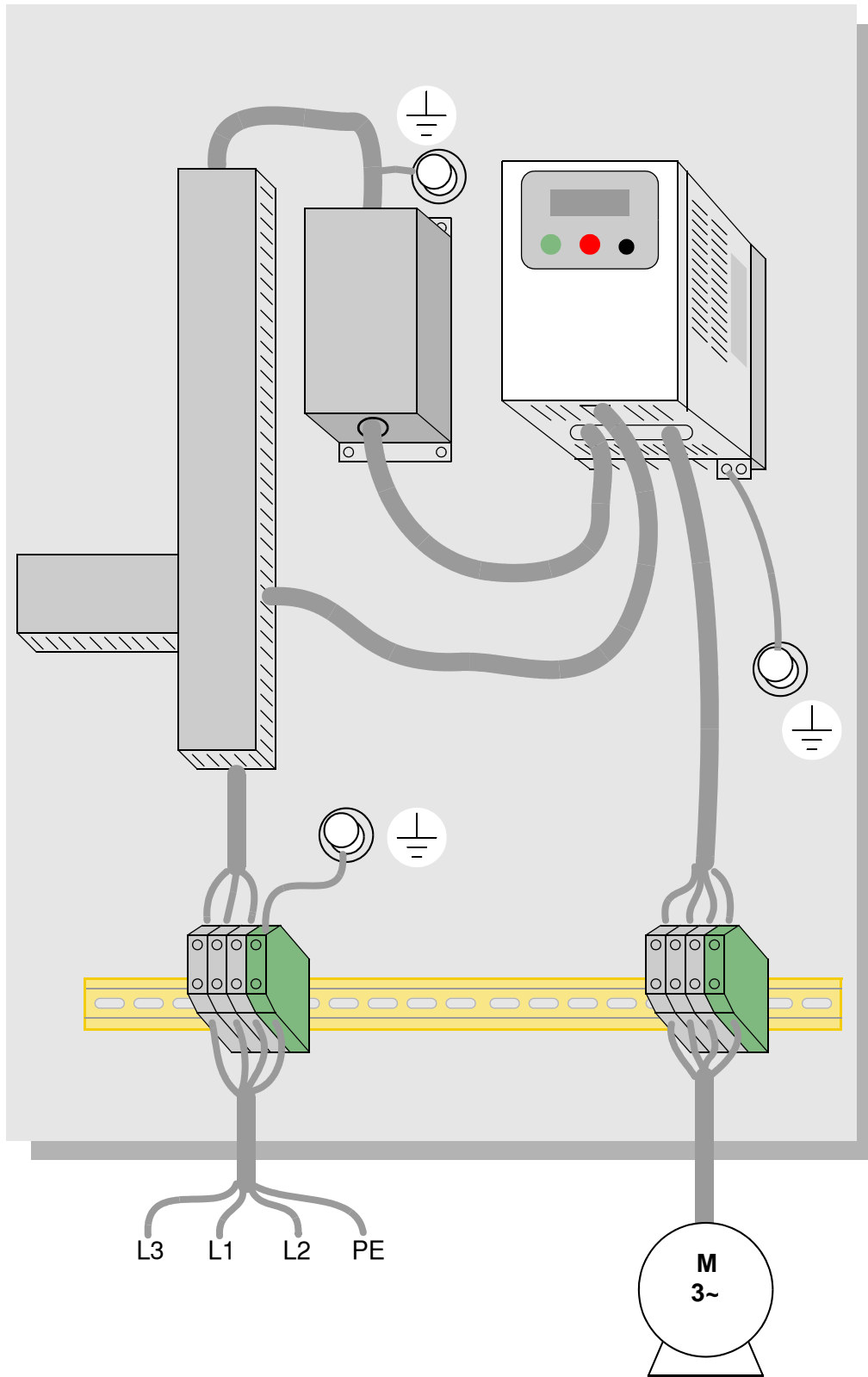
- Poner el filtro a tierra usando un cable de 10 mm² de sección.
- Conectar a tierra un segundo conductor, usando un terminal de tierra separado del que se usa como protección de puesta a tierra. (La sección de cada conductor será del tamaño requerido por la carga nominal.)

El inverter L200 diseñado para uso en Europa (modelos -xxxLFEF/xxxHFEF) tiene incorporado un filtro de línea. En el caso eventual que su aplicación requiera filtrado adicional, seguir las instrucciones dadas a continuación para su montaje.

Inverter L200 con filtro “footprint-type”



Inverter L200 con filtro "book-type"



Recomendaciones Hitachi EMC



ADVERTENCIA: Estos equipos deberán ser instalados, ajustados y mantenidos por personal calificado familiarizado con la construcción y operación de equipamiento que manejan tensiones peligrosas. No observar esta precaución podría causar lesiones corporales.

Usar la siguiente lista para asegurarse que el inverter está dentro de los rangos adecuados de operación.

1. La alimentación del inverter L200 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 L200.

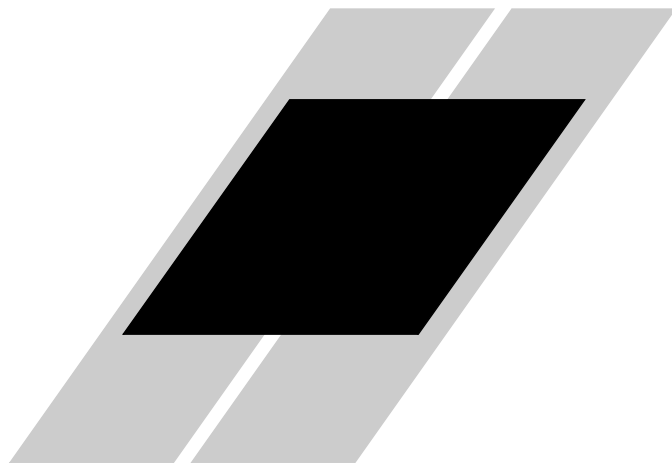
3. Cableado:

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

4. Condiciones ambientales—cuando se usa un filtro:

- Temperatura ambiente: -10 a 40 °C
- Humedad: 20 a 90% RH (sin condensación)
- Vibración: 5.9 m/sec² (0.6 G) 10 ~ 55Hz
- Ubicación: 1000 metros o menos, interior (libre de gases o polvo)

Indice



A

Accesorios 5-2
Aceleración 1-16, 3-10
 curvas características 3-28
 segunda función 3-26
 segundo estado 4-18
Aceleración/desaceleración lineal 3-28
Ajuste manual de torque 3-18
Algoritmos de control de torque 3-5, 3-57
Algoritmos de control 3-18
Aprobaciones 1-4
Arrancando el motor 2-32
Armónicos A-2
Arribo a frecuencia A-2
Auto-tuning A-2
AVR 2-29, 3-25

B

Banda muerta A-2
Bibliografía A-8
Bloqueo de software 3-5, 3-36, 4-22

C

Caballo vapor A-2
Cableado
 accesos 2-7
 salidas lógicas 4-51
 calibres xiii, 2-17
 salida del inverter 2-21
 conectores lógicos 4-6
 potencia de entrada 2-18
 preparación 2-16
 relé 4-6
 diagrama 4-5
Cableado de alimentación 2-17
Calibres de fusibles xiv, 2-17

Calibres de interruptores xiv
Cancelación de eventos 4-24
Características 1-2, 2-2
CE A-2
Ciclo de actividad A-3
Circuitos de entrada 4-4, 4-9
Circuitos de salida 4-4, 4-34
 función de demora 3-56, 4-36
Choke 2-8, 5-4, A-2
Códigos de error, eventos de disparo 6-6
Comando de "jogging" 4-15
Comando de run 4-12
Comando en directa 4-12
Comando en reversa 4-12
Comando de parada 4-12
Compatibilidad electromagnética D-2
Comunicación en red 1-17, B-2
 detección de señal 4-49
 código de error 6-7
 monitoreo local 3-9
 listado de datos ModBus B-19
 seteo de parámetros B-5
 protocolo de referencia B-6
 resistor terminal B-4
Conectores
 terminales lógicos 2-5
 extracción 2-5
 puerto serie B-3
Conexión a tierra 1-18, 2-20
 código de error 6-6
Configuración del modo de parada 3-41
Contactos para información xviii
Contacto térmico A-3
Control de velocidad 1-12, 1-16, 4-13
Control remoto 4-29
Control vectorial sin sensor A-3
Corriente de sobrecarga 2-30, 3-34
Corriente reactiva 3-38

Cubierta frontal 2-4
Curva de vida del capacitor 6-13
Curva S de acel/desacel 3-28

D

Desaceleración 1-16, 3-10, 4-15
 curvas características 3-28
 segunda función 3-26
 segundo estado 4-18
Desempaque 2-2
Deslizamiento
 definición A-3
Desviación de la salida PID 4-42
Detección entrada analóg. descon. 4-44
Dimensiones
 inverter 2-12
 terminales 2-18
Diodo A-3
Disparo externo 4-20
 código de error 6-7
Disparo por baja tensión 3-32
 código de error 6-6, 6-7
Disparo por sobre corriente 3-32
Disparo por sobre tensión 3-32
 código de error 6-6
Disparos 6-3
Dispositivo de programación 3-3

E

Edición de parámetros 2-24, 2-27
 en Modo Run 3-5, 3-35, 4-22
Edición en modo run 3-5, 3-36, 4-22
Editando parámetros 2-24, 2-27
Ensayo con Megger 6-11
Entrada de corriente 3-15
Entradas analógicas
 calibración 3-53
 selección corriente/tensión 4-23
 detección de entrada descon. 4-45
 operación 4-52
 seteos 3-14, 3-29
 ejemplos de cableado 4-52
EMI A-3
Error, lazo PID 4-42, A-3
Especificaciones

 señales lógicas de control 1-11, 4-6
 general 1-10
 inverter 1-5
 etiqueta del inverter 1-4

Especificaciones ambientales 1-11
Estator A-3
Etiqueta 1-4
Eventos de disparo 3-7
 cancelación 6-6
 definición A-3
 códigos de error 6-6
 entrada externa 4-20
 historia 6-8
 monitoreo 6-6

F

Factor de escala 3-39
Factor de potencia A-4
Falla de alimentación 3-32
Filtro EMI xii, 5-4
Filtros de supresión de ruido 5-2
Forzado a modo terminales 4-33
Forzado a trabajar con operador digital 4-31
Forzado de fuentes 3-12
Frecuencia ADD 3-30
 habilitación de entradas 4-32
Frecuencia base 2-29, A-4
 seteo 3-14
Frecuencia de chopper 3-39
Frecuencia de inicio 3-39
Frecuencia de salto 3-23, A-4
Frecuencia de salida 2-32
 seteo 3-10
Frecuencia máxima 3-14
Frecuencia portadora 3-39, 3-40, A-4
Frecuencia seteada A-4
Frenado 1-15
 dinámico 5-5
 resistivo 1-19
 seteos 3-21
Frenado dinámico 1-15, 5-5, A-4
 uso 5-5
Frenado por CC 3-21, 4-16, A-4
Fuente comando run 2-28, 3-11, 4-31, 4-33
Fuente seteo de frecuencia 3-11, 4-32, 4-33
Función de cálculo 3-30
Función de demora a la salida 3-56, 4-36

Funciones 1-16, 2-24
 Funciones comunes 3-11
 Funciones de monitoreo 3-6
 Funciones de seteo fino 3-32
 Funciones lógicas de salida 3-55, 4-50
 Funciones relacionadas con frecuencia 3-22

G

Ganancia de tensión 3-18
 Ganancia derivativa 3-24
 Ganancia integrativa 3-24
 Ganancia proporcional 3-24
 Garantía 6-18
 Giro libre 3-41
 Glosario A-2
 Grupo "A": Funciones Comunes 3-11
 Grupo "B": Funciones de Seteo Fino 3-32
 Grupo "C": Funciones de los term. intel. 3-43
 Grupo "D": Funciones de monitoreo 3-6
 Grupo "F": Parámetros principales 3-10
 Grupo "H": Parámetros del motor 3-57
 Guía de instalación CE-EMC D-2

H

Historia de eventos de disparo 3-8

I

IGBT 1-12, A-5
 método de ensayo 6-15
 Igualando velocidad del motor 3-41
 Índice de las funciones de los terminales 4-7
 Inercia A-5
 Inicialización 6-9
 códigos 3-39
 Inspección
 mediciones eléctricas 6-16
 ensayos de IGBT 6-15
 técnicas de medición 6-14
 procedimiento 6-10
 desembalado 2-2
 Instalación según EMC
 guía D-2
 recomendaciones D-6
 Instrucciones de instalación 2-9
 Interfases de operación 1-3

Inverter 1-17, A-5
 dimensiones 2-12
 especificaciones 1-5
 iSLV 3-18

J

Jaula de ardilla A-5
 "Jogging", operación A-5

L

LEDs 2-23, 2-24, 2-32, 3-3
 Límites de frecuencias 3-22

M

Mantenimiento preventivo 6-10
 Mapa navegacional 2-26, 3-4
 eventos de disparo 6-8
 Mensajes de seguridad i
 Micro contacto 2-6, 2-27, 3-12, 4-9, B-4
 ModBus
 listado de datos B-19
 introducción B-2
 Modo Run 2-32, 3-5
 Modo programa 2-25, 2-33, 3-5
 Modos de operación 3-5
 Momento A-5
 Monitor 2-25, 2-32, 2-33, 3-5, 3-6, 6-6
 Montaje
 ventilación 2-11
 dimensiones 2-11
 ubicación 2-10
 Motor
 constantes 3-57
 carga A-2
 polos 1-18, 2-31, 3-57
 velocidad 2-33
 selección de tensión 3-57
 cableado 2-21
 Múltiples motores, configuración 4-57
 Multi-velocidad
 operación 4-13, A-5
 perfiles 1-16
 seteos 3-17

N

- NEC A-5
- NEMA
 - definición A-5
 - instalación 1-3
- Niveles de acceso 3-5, 3-36, 4-22
- Número de modelo
 - convención 1-4
 - etiqueta 1-4

O

- Orientación 2-2
- Opcionales 1-2, 2-8
- OPE/485, configuración del puerto B-4
- Operación en 4 cuadrantes A-5
- Operación por tres cables 4-26
- Operación volts/hertz constante 1-13
- Operador digital 1-3, 2-24, 3-3, A-6

P

- Parada por giro libre 3-41, 4-15, 4-19, A-4
- Parámetros de ajuste de la salida 3-50
- Parámetros, seteo 1-15, 2-25
 - listado C-2
- Perfil de los parámetros principales 3-10
- PLC, conectando a 4-4
- PID, lazo 1-19
 - limpieza de entradas 4-28
 - configuración 4-55
 - definición A-5
 - error 4-42, A-3
 - error de inversión 4-56
 - entrada ON/OFF 4-28
 - operación 4-55
 - límites de salida 4-56
 - variable de proceso, definición A-8
 - segunda etapa de salida 4-46
 - seteos 3-24
- Polos de un motor 1-18, 2-31, 3-57
- Potencia de pérdida A-6
- Potencia monofásica A-6
- Potencia trifásica
 - definición A-6
 - conexiones al motor 1-13
 - precauciones en el cableado 2-18
- Potenciómetro 2-27, 3-11, 4-52

- Precauciones
 - general ix
 - índice a... iv
 - montaje del inverter 2-9
 - procedimiento de operación 4-2
- Preguntas frecuentes 1-17
- Procedimiento de mantenimiento 6-10
- Protección contra sobre carga xv
 - configuración 3-33
 - código de error 6-7
- Protección térmica
 - inverter, código de error 6-7
 - motor 4-25
- Protección arranque intempestivo 4-21
 - código de error 6-7
- Puerto serie B-3
- PV, seteo 3-24
- PWM A-6

R

- Rango, etiqueta 1-4
- Reactancia A-6
- Reactor de CA 5-3
- Reactor de fase cero 5-4
- Reactor de línea A-6
- Re arranque, configuración 3-41
- Re arranque automático 3-32
- Rectificador A-7
- RF, filtro de ruido 5-4
- Refrigeración 2-11, 2-22
- Regulación A-7
- Regulación automática de tensión 2-29, 3-25
- Relé
 - contactos de alarma 4-43
 - como salida inteligente 4-35
- Repuestos 6-12
- RJ-45, conector modular B-3
- RPM 2-33
- Reset 3-54, 4-24
- Resistor de frenado 2-8, A-7
- Resistor de terminación de red B-4
- Restricción de sobre carga 3-35
- Ruido, filtros 5-2
 - reactor CA 2-8
- Revisión histórica xvii
- Rotor A-7

S

Salidas a colector abierto 4-34, A-7
 Salidas analógicas
 configuración 3-49
 operación 4-54
 Segunda acel/desacel 3-26
 Segunda etapa de salida 4-46
 Selección de la entrada analógica V/I 4-23
 Señal de alarma 4-35, 4-43
 Señal de arribo a frecuencia 4-38
 Señal de aviso de sobre carga 4-41
 Señal de run 4-37
 Seteos de fábrica 3-38
 retorno 6-9
 Seteo de la frecuencia de "jogging" 3-17
 Seteo de 2do motor 4-17, 4-57
 Seteos por defecto
 listado C-2
 regreso a valores de fábrica 6-9
 Símbolos, definiciones i
 "Sink/source", configuración 4-9, 2-6
 Sistema, descripción 2-8
 Sobre carga térmica electrónica xv
 configuración 3-33
 código de error 6-6
 Soporte técnico xviii

T

Tacómetro A-7
 Teclado 1-3, 2-3, 3-3
 características 2-24, 3-3
 navegación 2-26, 3-4
 navegación, eventos de disparo 6-8
 Temperatura ambiente 2-11, A-7
 Tensiones de entradas analógicas 3-15
 Tensión de saturación A-7
 Terminales
 disposición 2-19
 listado 4-7
 especif. de torques xiv, 2-18
 Terminal/programa, conf. 2-6, 2-27, 3-12
 Terminales de salida 2-20
 Terminales lógicos 2-5, 3-43, 3-48, 4-7
 Terminales inteligentes
 definición A-7
 funciones 3-43
 índice 4-7
 Terminales inteligentes de entrada 3-43, 4-9

Terminales inteligentes de salida 3-48, 4-34
 Términos, definiciones A-2
 Termistor
 definición A-7
 código de error 6-7
 terminal de entrada 4-25
 calibración 3-53
 Test de aislación 6-11
 Test de arranque 2-22
 observaciones 2-33
 Torque 1-13, A-8
 Torque constante 3-18
 Torque, control 3-18
 Torque en reversa A-8
 Torque reducido 3-18
 Transformador aislador A-8
 Torque, control 3-18
 Torque especific., terminales xiv, 2-18
 Transistor A-8

U

UL instrucciones xii
 Unidad de copiado 1-3, 3-2
 Unidad de frenado 2-8
 Up/Down, funciones 4-29

V

Variable de proceso A-8
 Valor deseado "setpoint" A-8
 Variadores de frecuencia
 introducción 1-12
 Velocidad, perfil 1-16
 Velocidad, potenciómetro 2-27
 Ventilación 2-11
 V/f, control 3-18
 Ventilation 2-10, 2-22

