



HITACHI

Inverter Serie L100

Manual de Instrucciones

- Alimentación Monofásica Clase 200V
- Alimentación Trifásica Clase 200V
- Alimentación Trifásica Clase 400V



Manual Número: NB576XA

Después de leer este manual,
guárdelo para futuras consultas.

Hitachi, Ltd.

Tokyo Japan

Mensajes de Seguridad

Para obtener el mejor resultado de su Inverter L100, lea cuidadosamente este manual y todas las etiquetas de advertencia que tiene antes de instalarlo y operarlo y siga las indicaciones en forma exacta. Guarde este manual para futuras referencias.

Definiciones y Símbolos

Una instrucción de seguridad (Mensaje) incluye un símbolo de alerta y una palabra. WARNING o CAUTION. Cada palabra tiene el siguiente significado:



HIGH VOLTAGE: Este símbolo indica alta tensión. Es para llamar la atención a ítems u operaciones que puedan resultar peligrosas para Ud. u otras personas que operen este equipo. Leer estos mensajes con cuidado y seguir sus indicaciones.



Este es el símbolo de "Alerta de Seguridad": Está acompañado con una o dos palabras: CAUTION o WARNING, cuyo significado se describe abajo.



WARNING: Indica una situación potencialmente riesgosa, la que de no evitarse, podría causar serios daños o muerte.



CAUTION: Indica una situación potencialmente riesgosa, la que de no evitarse, podría causar daños menores a las personas, pero serios deterioros al producto. La situación descrita en **CAUTION** podría, si no se evita, dejar serias consecuencias. Importantes medidas se describen en CAUTION (así como en WARNING), ver de seguir las.



Paso 1: Indica el primer paso de una serie que llevan a lograr un objetivo.



NOTA: Indica un área u objeto de especial atención, enfatizando sobre la capacidad del producto o errores comunes en la operación de mantenimiento.



TIP: "YAPA" Da una instrucción especial que permite ahorrar tiempo u otros beneficios en la instalación o uso del producto. Esta instrucción llama la atención sobre una idea que, en primera instancia, puede no ser obvia para el usuario.

Riesgo, High Voltage



HIGH VOLTAGE: Los motores conectados a los equipos y los controladores electrónicos se conectan a tensiones peligrosas. Cuando se opera con controladores de este tipo, sus componentes se ven expuestos a perturbaciones por encima del potencial de línea. Extremar las precauciones para protegerse contra descargas.

Pararse sobre una superficie aislante y acostumbrarse a usar sólo una mano cuando se controlan componentes. Trabajar siempre con otra persona por si hay una emergencia. Desconectar la alimentación antes de controlar componentes o hacer mantenimiento. Verificar que el equipo esté adecuadamente puesto a tierra. Usar anteojos de seguridad siempre que se trabaje con equipos electrónicos o máquinas rotantes.

Precauciones Generales - Leer esto Primero!



WARNING: Este equipo deberá ser instalado, ajustado y mantenido por personal eléctrico capacitado, familiarizado con la construcción y operación de aparatos y equipamiento sometido a tensiones riesgosas. No tomar conciencia de ello, puede causar daños corporales.



WARNING: El usuario es responsable por la seguridad de los sistemas manejados no provistos por Hitachi, Ltd y que las maquinarias sean capaces de operar en forma segura a frecuencias del 150% o más de la frecuencia dada para el motor seleccionado. De no tenerse en cuenta, se podrían causar daños tanto al personal como a la maquinaria empleada.



WARNING: Para la protección de los equipos, instalar un interruptor diferencial con respuesta rápida, capaz de manejar corrientes altas. Los circuitos de protección por puesta a tierra, no están diseñados para proteger a las personas.



HIGH VOLTAGE: RIESGO DE SHOCK ELECTRICO. DESCONECTAR LA ALIMENTACION ANTES DE DE TRABAJAR SOBRE EL EQUIPO.



WARNING: Esperar al menos 5 minutos luego de cortar la alimentación antes de realizar cualquier operación de mantenimiento o inspección. De otra forma habrá peligro de shock eléctrico.



CAUTION: Estas instrucciones deberán ser leídas y claramente entendidas antes de trabajar sobre la Serie L100 de Inverters.



CAUTION: La adecuada puesta a tierra y la desconexión de otros dispositivos de seguridad es responsabilidad del usuario y no son provistos por Hitachi, Ltd.



CAUTION: Conectar un elemento de corte ante una sobre temperatura o sobre carga del motor a fin de asegurarse que el L100 desconecte al motor ante algunos de los eventos mencionados.



HIGH VOLTAGE: Existen tensiones peligrosas hasta tanto no se apague la luz. Esperar al menos 5 minutos antes de intervenir sobre el equipo.



WARNING: Este equipo tiene derivación a tierra de altas corrientes, por lo que asegurarse que esté firmemente conctado a tierra con cables independientes.



WARNING: Los ejes y las tensiones altas son potencialmente riesgosas. Por esta razón se recomienda especialmente operar de acuerdo a las reglamentaciones eléctricas de cada país. La instalación y mantenimiento deberá ser hecho por

personal idóneo en la metería.

Deberán seguirse las instrucciones de procedimientos para los ensayos dados en este manual. Desconectar siempre la unidad antes de cualquier trabajo en ella.



CAUTION:

- a) Un motor clase I deberá ponerse a tierra via malla de baja resistencia (<math><0.1\text{ ohm}</math>)
 - b) El motor a emplear debe ser de la potencia adecuada.
 - c) Los motores pueden tener partes en movimiento riesgosas. Pensar en proteger eventualidades.
-



CAUTION: La conexión de alarma puede tener tensiones peligrosas, aún cuando el Inverter esté desconectado. Si se quita la cubierta para mantenimiento o inspección comprobar que la alimentación de la alarma ha sido desconectada.



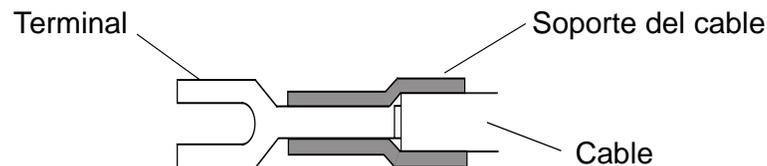
CAUTION: Terminales riesgosos como son los principales (motor, filtros, frenos) deberán ser inaccesibles una vez finalizada la instalación.



CAUTION: Este equipo deberá ser instalado con protección IP54 o equivalente. (ver EN60529). La aplicación final será de acuerdo a BS EN60204-1. Referirse a la sección sobre montaje del Inverter (pág. 2-6). Los diagramas dimensionales están en la correspondiente sección.



CAUTION: La conexión de los terminales de campo, deberán fijarse en forma independiente como soporte mecánico. Se pueden usar terminales (ver figura) o directamente a través de los prensacables.



CAUTION: Deberá conectarse un dispositivo de corte de doble polo para la alimentación del Inverter. Este dispositivo deberá estar de acuerdo a IEC947-1/ IEC947-3 (los dispositivos de protección son dados en las pág. 2-13).



NOTE: Las instrucciones dadas, junto con otros requerimientos que son mostrados en este manual se deberán cumplir para estar de acuerdo a lo establecido en la LVD (European Low Voltage Directive).

Precauciones para EMC (Compatibilidad Electromagnética)

Se requiere satisfacer la directiva EMC (89/336/EEC) al usar un Inverter L100 en un país europeo. Para satisfacer la directiva EMC y cumplir con las normas, verificar los siguientes items.



WARNING: Este equipo deberá ser instalado, ajustado y mantenido por personal calificado, familiarizado con la construcción y operación del mismo y los riesgos que involucra. El no seguimiento de estas indicaciones puede causar daños personales.

1. La alimentación del Inverter L100 debe ser de acuerdo a lo siguiente:
 - a. Fluctuación de tensión menor a +/- 10%
 - b. Desbalance de tensión menor a +/- 3%
 - c. Variación de frecuencia +/- 4%
 - d. Distorsión de tensión THD = 10% o menor
 2. Condiciones de Instalación:
 - a. Usar el filtro diseñado para cada Inverter L100
 3. Cableado:
 - a. El cable de alimentación al motor debe ser con malla (apantallado) y menor a 50 metros de largo.
 - b. La frecuencia de portadora seteada debe ser menor a 5 kHz para cumplir con los requerimientos EMC.
 - c. Separar los circuitos principales de los de señal.
 4. Condiciones ambientales. Cuando se emplear filtros tener en cuenta lo siguiente:
 - a. Temperatura ambiente: -10 a 40 °C.
 - b. Humedad: 20 to 90% RH (sin condensación)
 - c. Vibración: 5.9 m/sec² (0.6 G) 10 ~ 55Hz
 - d. Localización: menor a 1000 metros, interior (sin gases corrosivos o polvo)
-

Índice de Advertencias y Precauciones de este Manual

Instalación - Precauciones en el proceso de Montaje

- 

CAUTION: Instalar la unidad sobre superficies no inflamables tales como placas de acero. Si no, hay peligro de fuego. 2-6
- 

CAUTION: No colocar materiales inflamables cerca del Inverter. Si no, hay peligro de fuego. 2-6
- 

CAUTION: Verificar que no entren objetos extraños por la ventilación del Inverter, tales como restos de cables, virutas polvo, soldaduras. Si no, hay peligro de fuego. 2-6
- 

CAUTION: Instalar el Inverter sobre superficies capaces de soportar el peso especificado (Capítulo 1, Tablas de Especificación)). Si no, puede fallar y causar daños al personal. 2-6
- 

CAUTION: Instalar el Inverter sobre una superficie vertical no sometida a vibraciones. Si no, puede fallar y causar daños al personal. 2-6
- 

CAUTION: No instalar ni operar el Inverter si está dañado o presenta partes faltantes. Si no, puede causar daños al personal. 2-6
- 

CAUTION: Instalar el equipo en habitaciones bien ventiladas sin exposición directa a la luz solar, o con tendencia a altas temperaturas, alta humedad o condensación, alto nivel de polvo, gases corrosivos, inflamables o corrosivos, fluidos perdidos, sales perjudiciales, etc. Si no, hay peligro de fuego. 2-6

Cableado - Advertencias para prácticas eléctricas y Especificaciones de Cables

- 

WARNING: "Usar sólo cable de cobre 60/75°C" o equivalente. 2-12
- 

WARNING: "Equipo del tipo Abierto." 2-12
- 

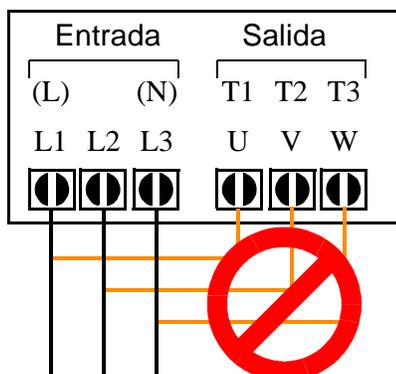
WARNING: "Circuitos Clase 2 cableados con Clase 1 - o equivalente." 2-12
- 

WARNING: "Posible de emplear en circuitos con no más de 5,000 A rms simétricos de capacidad de corto circuito". Máximo 240 V, para los modelos N o L. 2-12

	WARNING: "Posible emplear en circuitos con no más de 5000 A rms simétricos de capacidad de corto circuito " máximo 240 V para los modelos N o L. 2-12
	HIGH VOLTAGE: Conectar la unidad a tierra. Si no, hay peligro de shock eléctrico y/o fuego. 2-12
	HIGH VOLTAGE: El trabajo de cableado deberá ser hecho sólo por personal calificado. Si no, hay peligro de shock eléctrico y/o fuego. 2-12
	HIGH VOLTAGE: Realizar el cableado luego que se comprobó que no hay tensión. Si no, puede haber riesgo de shock eléctrico. 2-12
	HIGH VOLTAGE: No conectar u operar el Inverter si no ha sido montado de acuerdo a las instrucciones dadas en este manual. Si no, hay peligro de shock eléctrico y/o daños personales. 2-12
	WARNING: Verificar que la alimentación ha sido cortada. Si el Inverter fué alimentado, esperar al menos 5 minutos antes de continuar. 2-16

Cableado - Precauciones en las prácticas eléctricas

	CAUTION: Verificar que la tensión de entrada, coincide con la especificada: • Mono/Trifásico 200 to 240 V 50/60 Hz (hasta 2.2kW) • Trifásico 200 to 230V 50/60Hz (más de 2.2kW) • Trifásico 380 to 460 V 50/60Hz 2-14
	CAUTION: No conectar tensión trifásica a un Inverter de alimentación monofásica. Si no, hay peligro de fuego. 2-14
	CAUTION: No conectar alimentación de alterna a la salida. Si no, hay peligro de daños y/o fuego. 2-14



NOTA:

L, N: Monofásico 200 a 240V 50/60 Hz
L1, L2, L3: Trifásico 200 a 240V 50/60 Hz
Trifásico 380 a 460V 50/60 Hz

- 

CAUTION: Apretar los tornillos al torque especificado 2-15
 (ver tabla). Verificar que no se hayan perdido tornillos.
 Si no, hay peligro de fuego.
- 

CAUTION: Notas para el uso de protectores diferenciales en 2-15
 el circuito principal: Los Inverters con filtros CE-filters (RFI-filter)
 y motores con cables apantallados tienen una elevada corriente
 de derivación a tierra GND. Especialmente en el momento de la
 conmutación pueden causar el disparo en los interruptores.
 Se debe a que el rectificador a la entrada del Inverter, permite
 activar la función de corte por suma de pequeños valores de CC.
 Por favor, tener en cuenta lo siguiente: • Usar sólo equipos no
 sensibles a corrientes picos de corta duración, con valores altos
 de corriente de disparo. • Los otros componentes deberán ser
 protegidos con interruptores adicionales. • Los interruptores
 diferenciales colocados a la entrada del Inverter no brindan una
 protección absoluta contra shocks eléctricos por contacto directo.
- 

CAUTION: Instalar un fusible por fase en el circuito principal 2-15
 de alimentación del Inverter. Si no, hay peligro de fuego.
- 

CAUTION: Tanto los contactores como los interruptores usados 2-15
 deben ser del calibre adecuado al motor utilizado.
 (deben tener la capacidad adecuada tanto en corriente como en
 tensión). Si no, hay peligro de fuego.

Alimentación Inicial, Ensayos y Mensajes de Precaución

- 

CAUTION: La superficie del disipador tiene alta temperatura. 2-17
 Cuidar de no tocarla. Si no, hay peligro de quemarse.
- 

CAUTION: Mediante el uso de Inverters se puede aumentar 2-17
 la velocidad a bajo costo. Verificar la capacidad y limitaciones
 del motor y la máquina antes de operar el Inverter.
 Si no, hay peligro de daños.
- 

CAUTION: Si se opera un motor a una frecuencia mayor que 2-18
 la que viene cargada por defecto (50Hz/60Hz), se recomienda
 verificar con el fabricante de la máquina y del motor la posibilidad de
 hacerlo. Sólo operar el motor a estos valores luego de obtener
 su aprobación. Si no, hay riesgo de dañar el equipamiento.
- 

CAUTION: Controlar lo siguiente antes y durante la primer 2-18
 operación. Si no, hay peligro de dañar el sistema. • Está
 colocada la barra entre los terminales +1 y +? NO ALIMENTAR
 ni operar el Inverter si esta barra no está. • Gira el motor en la
 dirección correcta? • Salió de servicio el Inverter durante la
 aceleración o desaceleración? • Las rpm y la frecuencia leídas
 son correctas? • Hay algún ruido o vibración anormal en el motor?

Advertencias para la Operación y Monitoreo

	WARNING: Alimentar el equipo después de cerrar la cubierta frontal. No abrir la mencionada cubierta con el Inverter alimentado. Si no, hay peligro de shock eléctrico.	4-3
	WARNING: No operar interruptores con las manos húmedas. Si no, hay peligro de shock eléctrico.	4-3
	WARNING: No tocar los terminales mientras el Inverter esté energizado, aún cuando el motor esté parado. Si no, hay peligro de shock eléctrico.	4-3
	WARNING: Si se selecciona re arranque automático, el motor puede re arrancar de impoviso. No acercarse a la máquina (asegurase que se han implementado todos los sistemas de seguridad.) Si no, hay peligro de daños para el personal.	4-3
	WARNING: Si la alimentación fué cortada por corto tiempo, el Inverter puede re arrancar no bien aquella se reestablece si el el comando de operación está activado. Si esta situación puede poner en riesgo al personal, se debe implementar un bloqueo para impedir el re arranque una vez recuperada la tensión. Si no, hay peligro de causar daños al personal.	4-3
	WARNING: La tecla de STOP opera si la función de stop está habilitada. Asegurarse de habilitar esta tecla en forma independiente de la emergencia. Si no, hay peligro de daño.	4-3
	WARNING: Si está dada la orden de arranque, luego de reponer la alarma, el Inverter arrancará. Verificar de no reponer la alarma antes de quitar la orden de marcha. Si no, puede causarse daño al personal.	4-3
	WARNING: No tocar el interior del Inverter con el mismo energizado, no introducir elemento conductores en él. Si no, hay peligro de shock eléctrico y/o fuego.	4-3
	WARNING: Si se alimenta al equipo con la orden de marcha dada, el motor comenzará a girar con el consiguiente peligro. Antes de alimentar el equipo, asegurarse que no esté dada la orden de marcha.	4-3
	WARNING: Si la tecla de STOP se deshabilita, al presionarla el Inverter no para y sale de servicio.	4-3
	WARNING: Asegurarse de proveer un comando separado de parada. Cuando esta operación es hecha en forma digital, esta selección no es efectiva.	4-3
	WARNING: Si se alimenta al Inverter con la orden de arranque activada, el motor arrancará, con el consiguiente peligro!. Antes de alimentar el equipo verificar que la orden no esté dada.	4-6

 **WARNING:** Luego de la orden de Reset y que la alarma se repone, el motor arrancará inmediatamente si la orden de RUN está dada. Operar el comando de Reset luego de ver si la orden de RUN no está dada a fin de prevenir daños. 4-16

Precauciones para la Operación y el Monitoreo

 **CAUTION:** La superficie del disipador puede tener alta temperatura. Cuidado de no tocarla. Si no, pueden producirse quemaduras. 4-2

 **CAUTION:** Con un Inverter se puede modificar la velocidad del motor muy fácilmente. Verificar la capacidad y limitaciones del motor y la máquina antes de hacerlo. Si no, se pueden provocar daños al personal. 4-2

 **CAUTION:** Si se va a operar el motor a frecuencias mayores a la seteada por defecto en el Inverter (50Hz/60Hz), verificar las especificaciones del motor y la máquina con el fabricante. Operar el motor a frecuencias altas sólo si el fabricante lo autoriza. Si no, se pueden provocar daños a la maquinaria. 4-2

 **CAUTION:** Si se usa el Inverter u otros dispositivos a tensiones o corrientes mayores a las nominales, se pueden provocar daños permanentes en los mismos. 4-4

Advertencias y Precauciones ante Problemas y Mantenimiento

 **WARNING:** Esperar al menos 5 minutos luego de cortar la alimentación antes de realizar cualquier operación de mantenimiento en el Inverter. Si no, hay peligro de shock eléctrico. 6-2

 **WARNING:** Verificar que sólo personal calificado realice el mantenimiento, inspección y reemplazo de partes. (Antes de trabajar quítese todos los objetos metálicos (reloj pulsera, brazaletes, etc.). Usar sólo herramientas aisladas. Si no, hay peligro de shock eléctrico y/o daños personales. 6-2

 **WARNING:** Nunca quite conexiones tirando de los cables (cables de ventiladores, logic PCB, etc). Si no, hay peligro de fuego o daños por rotura de cables. 6-2

 **CAUTION:** Nunca quite conexiones tirando de los cables (cables de ventiladores, logic PCB, etc). Si no, hay peligro de fuego o daños por rotura de cables. 6-2

 **CAUTION:** Nunca controle rigidez dieléctrica (HIPOT) en el Inverter. El Inverter tiene supresores entre los terminales de alimentación y entre los terminales y tierra. 6-12



HIGH VOLTAGE: Tener cuidado de no tocar cables o terminales bajo tensión cuando se realicen mediciones. Ubicar los instrumentos de medición sobre superficies aislantes antes de usarlos.

..... 6-13

Advertencias y Precauciones Generales



WARNING: Nunca modificar la unidad. Si no, hay peligro de shock eléctrico y/o daños.



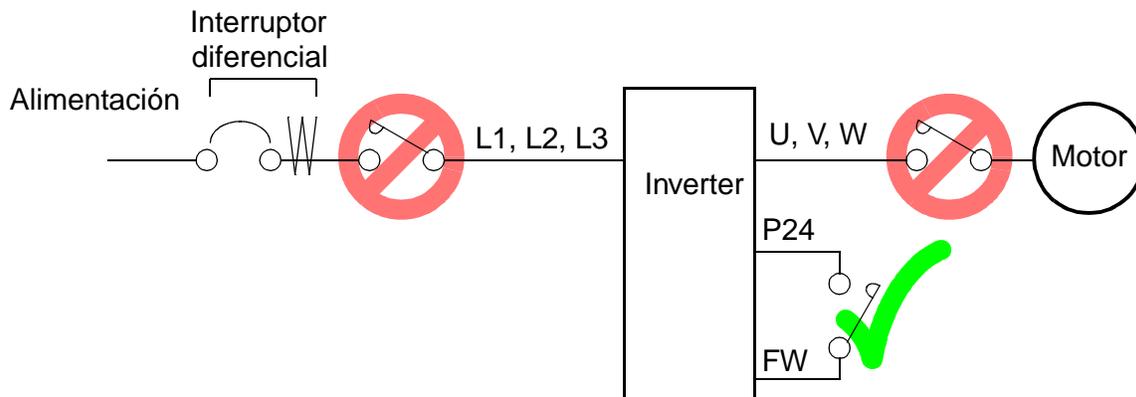
CAUTION: Ensayos de rigidez dieléctrica y de aislación (HIPOT) fueron hechos antes de salir la unidad de fábrica, por lo que no es necesario repetirlos.



CAUTION: No quitar o remover conectores con tensión en el equipo. Por otra parte, no controlar señales durante la operación.



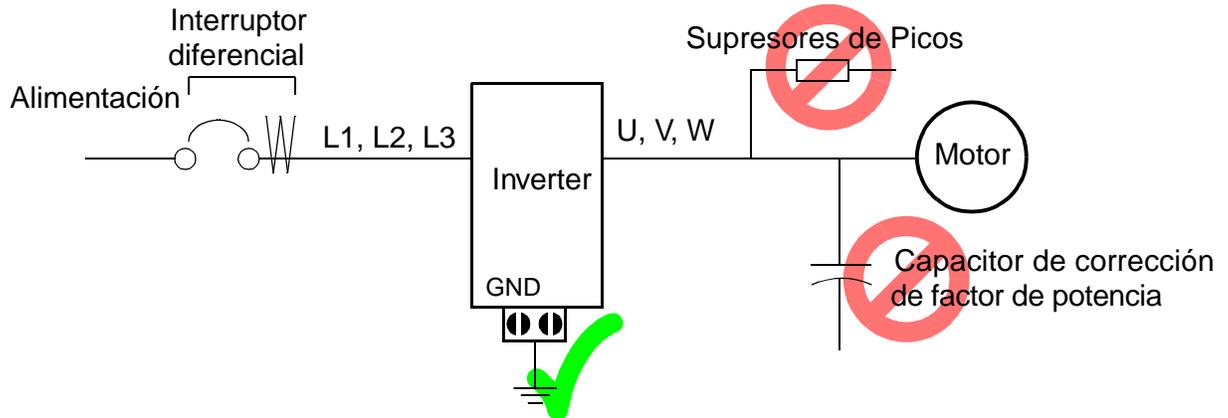
CAUTION: No detener el motor por medio de interruptores o contactores a la entrada o salida del Inverter.



Si ha habido un corte súbito de tensión durante la operación y está cargado el rearme automático, el equipo arrancará no bien se recupere la tensión. Si existe la posibilidad que se puedan provocar daños a las personas, se debe instalar un contactor (Mgo) del lado de la alimentación, de forma tal que no se produzca el arranque al recuperarse la tensión. Si se está empleando el operador remoto y la orden de rearmado está dada, ésta también se producirá.



CAUTION: No colocar capacitores de corrección de factor de potencia ni supresores de picos a la salida del Inverter.



CAUTION: Verificar que esté realizada la conexión a tierra.



CAUTION: Antes de inspeccionar el Inverter esperar 5 minutos luego de cortar la alimentación.



CAUTION: FILTRO SUPRESOR DE SOBRE TENSIONES A LA SALIDA (Para la Clase 400 V)

Los Inverters con sistema de control PWM, producen a la salida sobre tensiones causadas por las constantes del cable, como ser el largo (especialmente cuando la distancia entre el motor y el Inverter es de más de 10 m) y la forma de cableado, pueden producir sobre tensiones en los terminales del motor. Para evitarlo existen filtros diseñados al efecto. Ver de utilizarlos en caso de ser necesario.



CAUTION: SUPRESION DE INTERFERENCIAS POR RUIDO

El Inverter usa algunos semiconductores de conmutación como son los IGBT. Debido a ésto, algunos instrumentos o radios ubicados cerca del equipo, pueden verse afectado por ruidos de interferencia.

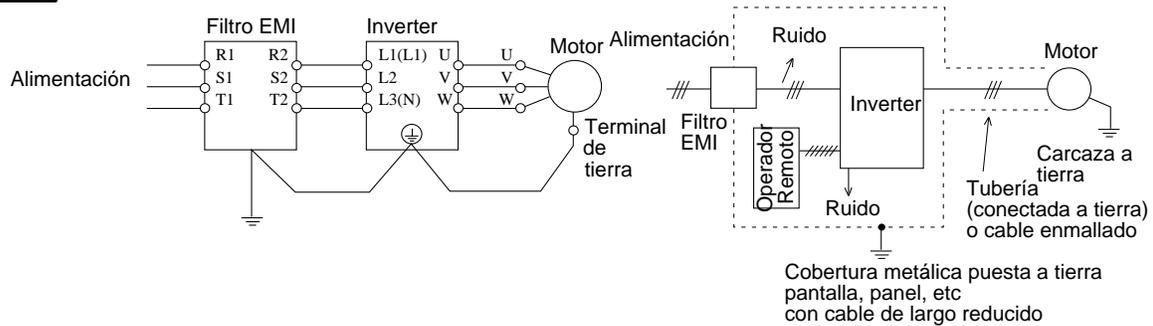
A fin de proteger los instrumentos contra interferencias y lecturas erróneas, deberán ubicarse lejos del Inverter. También debe colocarse el equipo dentro de cajas metálicas.

El agregado de un filtro EMI a la entrada del Inverter también reduce el efecto del ruido introducido en la red comercial o sobre dispositivos externos.

El ruido externo disperso sobre la línea de alimentación se puede reducir bastante con el uso de este tipo de filtros.



CAUTION: EFECTOS SOBRE LAS LINEAS DE DISTRIBUCION



En los casos que se mencionarán, valores altos de corriente entran al Inverter del lado de la alimentación, algunas veces pueden destruir el módulo convertidor. En estos casos, se debe instalar un reactor de CA entre la línea y el Inverter.

1. Desbalance en la alimentación de más del 3%.
2. Capacidad de corto circuito de la fuente superior a 10 veces la capacidad del Inverter (o la capacidad de la fuente superior a 500kVA).
3. Cambios abruptos en la tensión de alimentación.

Algunos ejemplos:

- a. Varios Inverters conectados a una misma línea.
- b. Un convertidor a Tiristores y un Inverter conectados a una misma línea cercanos.
- c. Capacitores de corrección de factor de potencia conectándose y desconectándose.

En los casos (1), (2), y (3) se recomienda la instalación de un reactor AC de 3% (de caída de tensión a corriente nominal) con respecto a la alimentación del lado de la línea.



CAUTION: Si se produce un error de EEPROM (E08) controlar los valores seteados otra vez

CAUTION: Si se setea como contacto NC al FW o la reversa, el Inverter arrancará en automático. Ver de no setear así estos terminales a menos de ser absolutamente necesario.

Precaución General



CAUTION: En las ilustraciones de este manual, algunas veces se muestran las cubiertas removidas para mostrar detalles. Cuando el Inverter esté operando verificar que estas cubiertas están en su posición original, a fin de que el equipo opere de acuerdo a las especificaciones dadas en este manual.

Tabla de Contenido

Mensajes de Seguridad	iii
Riesgos por Alta Tensión	iii
Precauciones Generales - Leer esto Primero!	iv
Precauciones para EMC (Compatibilidad Electromagnética)	vi
Índice de Advertencias y Precauciones de este Manual	vii
Advertencias y Precauciones Generales	xii
Revisiones del Manual	xvii

Capítulo 1: Iniciación

Introducción	1-2
Especificaciones del Inverter L100.....	1-4
Introducción a los Controladores de Frecuencia	1-7
Preguntas frecuentes	1-12

Capítulo 2: Montaje e Instalación

Orientación sobre las características del Inverter	2-2
Descripción Básica del Sistema	2-5
Instalación Básica. Paso por Paso	2-6
Control	2-17
Uso del Teclado	2-19

Capítulo 3: Configuración de Parámetros

Elección del Dispositivo de Programación	3-2
Uso del Teclado	3-3
Uso del Software de PC — DOP Plus	3-6
Grupo “D” : Funciones de Monitoreo	3-8
Grupo “F” : Perfil de los Parámetros Principales	3-9
Grupo “A” : Funciones Comunes	3-10
Grupo “B” : Funciones de Seteo Ajustado	3-21
Grupo “C” : Funciones de los Terminales Inteligentes	3-27

Capítulo 4: Operaciones y Monitoreo

Introducción	4-2
Conexión a PLC u otros Dispositivos	4-4
Uso de los Terminales Inteligentes de Entradas	4-6
Uso de los Terminales Inteligentes de Salida	4-18
Entradas Analógicas	4-24
Salida de Monitoreo Analógico y Digital	4-25
Operación del Lazo PID	4-27
Configuración del Inverter para uso de varios Motores	4-28

Capítulo 5: Accesorios para el Control del Motor

Introducción	5-2
Descripción de los Componentes	5-3

Capítulo 6: Problemas y Mantenimiento

Problemas	6-2
Monitoreo de Disparos, Historia & Condiciones	6-5
Regreso al seteo de Fábrica	6-8
Mantenimiento e Inspección	6-9
Garantía	6-14

Apéndice A: Glosario y Bibliografía

Glosario	A-2
Bibliografía	A-8

Apéndice B: Tabla de Seteo de Parámetros

Introducción	B-2
Seteo de Parámetros a través del Teclado	B-2
Seteo de Parámetros a través del DOP/DRW/DOP Plus	B-7

Revisiones del Manual

Tabla de Revisión Histórica

No.	Comentarios	Fecha	Operación Manual No.
	Manual Inicial NB576X	Mayo 1999	NB576X
1	Revisión A Pág. 1-4 – Tabla de Espec: agrega fila con corrientes, cambia la tolerancia de la V de entrada, se corrige el % de torque de frenado dinámico, se corrige peso (lbs) Pág. 2-8 – Se corrige la dimensión H en el modelo 002	Agosto 1999	NB576XA

Iniciación

A decorative graphic consisting of a black parallelogram with a white number '1' inside, set against a light gray background with diagonal lines.

1

En este Capítulo...	pág.
— Introducción	2
— Especificaciones del Inverter L100.....	4
— Introducción a los Cont. de Frecuencia	7
— Preguntas Frecuentes.....	12

Introducción

Principales Características

Felicitaciones, Ud. ha adquirido un Inverter Hitachi Serie L100! Este Inverter ha sido creado de acuerdo a las reglas del arte, con componentes de alta tecnología. El disipador es notablemente pequeño, dando un tamaño acorde al motor. La línea L100 de Hitachi incluye más de una docena de modelos que cubren motores de 1/4 de HP hasta 10 HP en tensiones de entrada de 230 VCA o 460 VCA. Son sus principales características:

- Teclado ameno para seteo de parámetros
- Interfase RS-422 incluida que permite la configuración vía PC o buses de campo por módulos externos.
- 16 velocidades múltiples programables
- Curvas aceleración/desaceleración de 2 pasos
- Lazo PID: logra el ajuste automático de velocidad para mantener cte. un parámetro



Modelo L100-002NFU

El diseño de los Inverters Hitachi lleva consigo muchas de la performances normales de velocidad, torque y eficiencia. Son sus características:

- Algoritmo de control V/F (volts por ciclo), seleccionable por software para torque reducido o constante.
- Rango de la frecuencia de salida de 0.5 a 360 Hz
- Operación a torque constante 100% en el rango de 1:10 de velocidad (6/60 Hz / 5/50 Hz) sin "derating" del motor.

Se dispone de una línea completa de accesorios para integrar la aplicación:

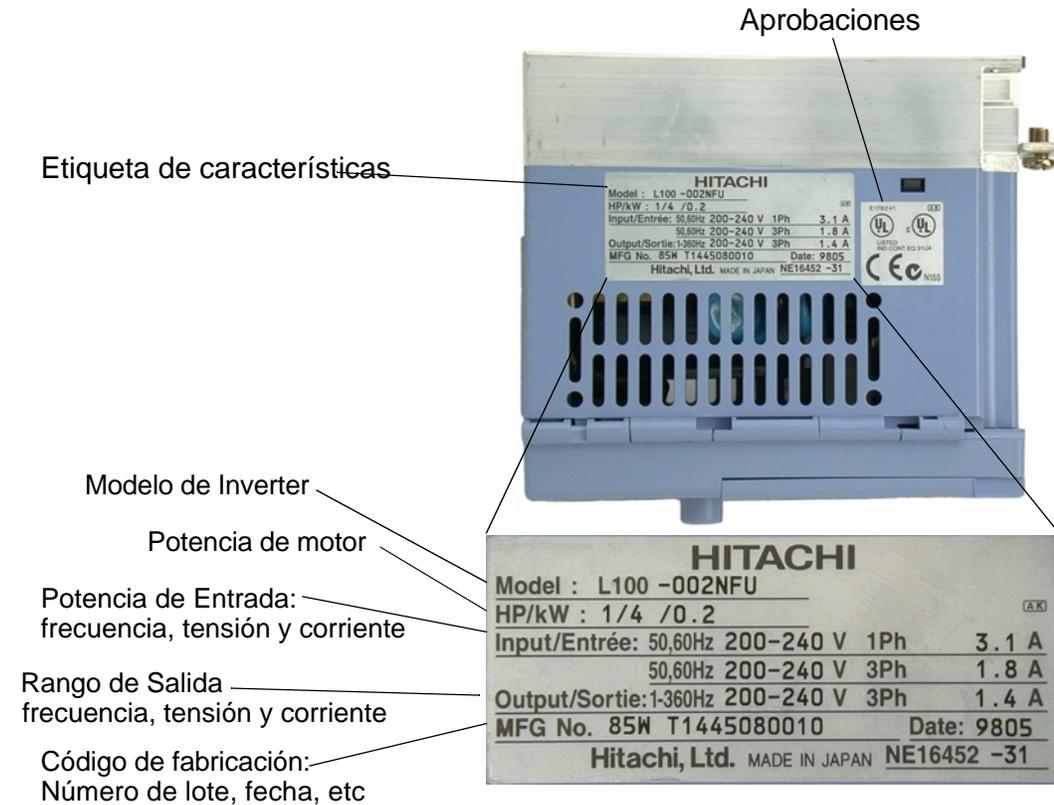
- Teclado remoto digital de operación.
- Unidades de frenado regenerativo.
- Filtros de ruido de radio y filtros EMI (mostrados abajo)
- Filtros para cumplimiento de CE.
- Adaptadores para montaje sobre riel DIN (35mm)



Filtro EMI

Etiqueta de Características

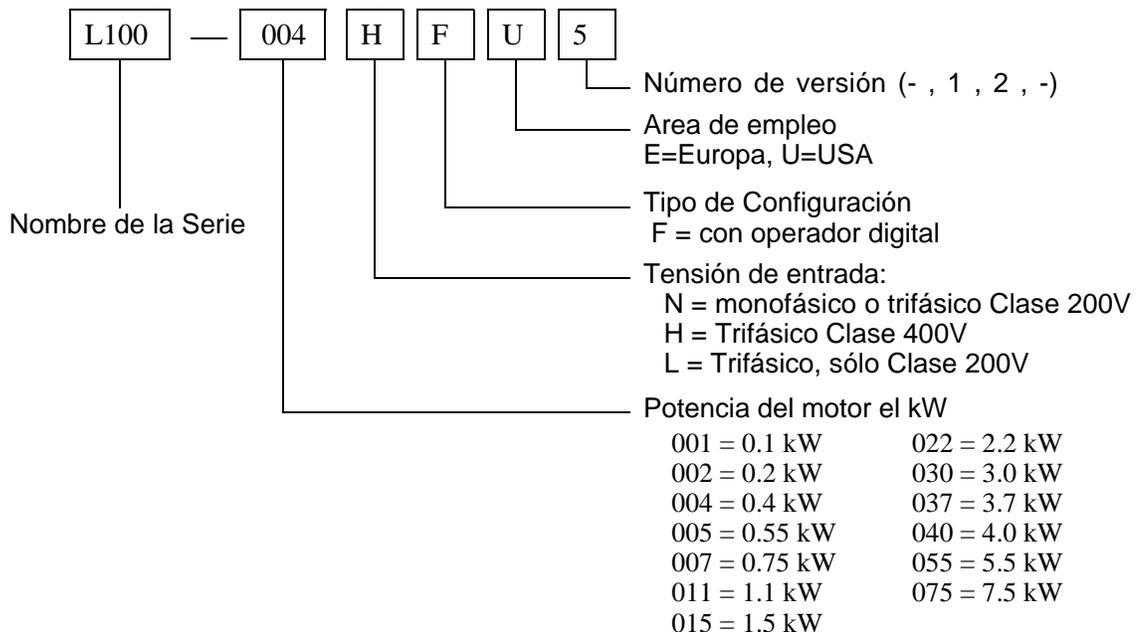
La línea L100 de Inverters Hitachi tiene la etiqueta de características sobre el lado derecho de la carcasa. Verificar que la potencia requerida coincida con lo solicitado, potencia de motor, alimentación y aplicación.



HITACHI	
Model :	L100 -002NFU
HP/kW :	1/4 /0.2
Input/Entrée:	50,60Hz 200-240 V 1Ph 3.1 A
	50,60Hz 200-240 V 3Ph 1.8 A
Output/Sortie:	1-360Hz 200-240 V 3Ph 1.4 A
MFG No.	85W T1445080010
Date:	9805
Hitachi, Ltd. MADE IN JAPAN NE16452 -31	

Significado de la numeración

El número de modelo del Inverter contiene toda la información sobre sus características. Ver el ejemplo dado abajo:



Especificaciones del Inverter L100

Tabla de especificaciones para los modelos clase 200V y 400V

Las tres tablas siguientes corresponden a las especificaciones de los Inverters L100 clase 200V y 400V agrupados por modelos. En la tabla de la pág. 1-6 se dan las especificaciones para ambos grupos. Las notas al pie están en la página siguiente.

Item		Especificaciones de la clase 200V				
Inverters L100, Modelos 200V		002NFE 002NFU	004NFE 004NFU	005NFE —	007NFE 007NFU	011NFE —
Potencia de motor *2	kW	0.2	0.4	0.55	0.7	1.1
	HP	1/4	1/2	3/4	1	1 1/2
Potencia nominal (240V) kVA *10		0.5	1.0	1.2	1.6	2.0
Tensión de Entrada		1-fase: 200 a 240V +5%/-10%, 3-fases: 200 a 230V ±10%, 50/60 Hz ±5% (037LFU, 055LFU & 075LFU sólo trifásicos)				
Corriente de Entrada(A), (1-f / 3-f)		3.1 / 1.8	5.8 / 3.4	6.7 / 3.9	9.0 / 5.2	11.2 / 6.5
Tensión de Salida *3		3-fases 200 a 240V (de acuerdo a la tensión de entrada)				
Corriente de Salida (A)		1.4	2.6	3.0	4.0	5.0
Frenado	Frenado Dinámico, aprox. % torque, (corto tiempo, para 50 / 60 Hz) *5	100%: ≤ 50Hz, 50%: ≤ 60 Hz				
	Frenado CC	Posibilidad de selección de frecuencia, tiempo y tensión				
Peso		kg / lb	0.8/1.9	0.8/1.9	1.3/2.9	1.3/2.9
						2.2/4.8

Item		Especificaciones de la clase 200 V (Cont)				
Inverters L100, modelos 200V		015NFE 015NFU	022NFE 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
Potencia Nominal (240V) kVA *10		2.9	4.1	6.3	9.6	12.7
Tensión Entrada		1-fase: 200 a 240V ±10%, 3-fases: 200 a 230V ±10%, 50/60 Hz ±5% (037LFU, 055LFU & 075LFU sólo trifásicos)				
Corriente de Entrada (A), (1-f / 3-f)		16.0 / 9.3	22.5 / 13.0	— / 20.0	— / 30.0	— / 40.0
Tensión de Salida *3		3-fases 200 a 240V (de acuerdo a la tensión de entrada)				
Corriente de Salida (A)		7.1	10.0	15.9	24	32
Frenado	Frenado Dinámico, aprox. % torque, (corto tiempo para 50 / 60 Hz) *5	100%: ≤ 50Hz 50%: ≤ 60Hz	40%: ≤ 50Hz 20%: ≤ 60Hz	20%: ≤ 50Hz 20%: ≤ 60Hz		
	Frenado CC	Posibilidad de selección de frecuencia, tiempo y tensión				
Peso		kg / lb	2.2 / 4.8	2.8 / 6.2	2.8 / 6.2	5.5 / 12.1
						5.7 / 12.6

Item		Especificaciones de la clase 400V							
Inverter L100, modelo 400V		004HFE 004HFU	007HFE 007HFU	015HFE 015HFU	022HFE 022HFU	030HFE —	040HFE 040HFU	055HFE 055HFU	075HFE 075HFU
Potencia de motor *2	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
	HP	1/2	1	2	3	4	5	7.5	10
Pot. Nom. (400V) kVA	*10	1.1	1.9	3.0	4.3	6.2	6.8	10.4	12.7
Tensión Entrada		3-fases: 380 a 460V ±10%, 50/60 Hz ±5%							
Corriente de Entrada (A)		2.0	3.3	5.0	7.0	10.0	11.0	16.5	20.0
Tensión de Salida *3		3-fases: 380 a 460V (de acuerdo a la tensión de entrada)							
Corriente de Salida (A)		1.5	2.5	3.8	5.5	7.8	8.6	13	16
Frenado	Frenado Dinámico, aprox. % torque, (corto tiempo para 50 / 60 Hz) *5	100%: ≤ 50Hz 50%: ≤ 60Hz			40%: ≤ 50Hz, 20%: ≤ 60Hz			20%: ≤ 50Hz 20%: ≤ 60Hz	
	Frenado CC	Tipo capacitivo, unidad de frenado externa y resistor opcional. Posibilidad de selección de frecuencia, tiempo y tensión							
Peso	kg / lb	1.3/2.9	1.7/3.7	1.7/3.7	2.8/6.2	2.8/6.2	2.8/6.2	5.5/12.1	5.7/12.5

Notas correspondientes a las tablas anteriores y a la tabla de la página siguiente:

- *1: Los métodos de protección son de acuerdo a JEM 1030.
- *2: Los motores a que se refiere son motores normales Hitachi 3-fases (4-polos). Si se usan otros motores, verificar que la corriente del motor (50/60 Hz) no exceda la corriente nominal del Inverter.
- *3: La tensión de salida decrece de acuerdo a como decrezca la tensión de entrada (excepto con la función AVR), pero en ningún caso la tensión de salida puede exceder la tensión de entrada.
- *4: Si se opera un motor a más de 50/60 Hz, se recomienda consultar con el fabricante la posibilidad de hacerlo.
- *5: El torque de frenado vía capacitores, es el promedio del torque al menor tiempo de desaceleración (pasando de 50/60 Hz). Este no es un torque continuo de frenado. El promedio del torque de desaceleración varia con las pérdidas del motor. Este valor decrece al operar a más de 50 Hz. Notar que la unidad de frenado no se incluye en el Inverter. De necesitarse altos torques de frenado, deberá instalarse esta unidad.
- *6: El valor máximo de frecuencia para la entrada analógica se logra a 9.8V para 0 a 10 Vcc, o a 19.6 mA para 4 a 20 mA. De no ser adecuado a su aplicación, por favor consulte con su distribuidor local.
- *7: Si se va a operar el equipo a temperaturas de 40–50 ° C, reducir la frecuencia de portadora a 2.1 kHz, reducir la corriente de salida a 80%, y quitar la cubierta protectora. Tener en cuenta que al quitar la cubierta superior se pierde la calificación NEMA.
- *8: La temperatura de almacenamiento se refiere a tiempos cortos durante el transporte.
- *9: De acuerdo a lo establecido en la JIS C0911 (1984). Para aquellos modelos excluidos, consultar con el distribuidor local de Hitachi.
- *10: La tensión de entrada de xxLFU es 230V.

Especificaciones Generales

Las siguientes especificaciones son para todos los L100.

Item		Especificaciones Generales	
Tipo de Protección *1		IP20	
Método de Control		Senoidal por modulación de ancho de pulso (PWM)	
Rango de frecuencia de Salida *4		0.5 to 360 Hz	
Exactitud de Frecuencia		Comando Digital: 0.01% de la frecuencia máxima Comando analógico: $\pm 0.2\%$ de la frecuencia máxima (25 °C \pm 10°C)	
Resolución del seteo de frecuencia		Digital: 0.1 Hz; Analógico: frecuencia máxima/1000	
Característica V/f		V/F opcional, control V/F (torque constante y torque reducido)	
Rango de sobre carga		150%, 60 segundos	
Tiempo de acel/desacel		0.1 a 3000 seg., (lineal acel/desacel), segunda acel/desacel	
Señal de Entrada	Seteo Frec.	Panel	Teclas Up y Down / Seteo de valores
		Potenciómetro	Seteo Analógico
		Señal Externa *6	0 a 10 Vcc (impedancia 10k Ohms), 4 a 20 mA (impedancia 250 Ohms), Potenciómetro (1k to 2k Ohms, 2W)
	FWD/REV Run	Panel	Run/Stop (Directa/Inversa seleccionable por software)
		Señal externa	Directa run/stop, Inversa run/stop
Terminales inteligentes de entrada		FW (marcha directa), RV (marcha inversa), CF1~CF4 (multivelocidad JG (jogging), 2CH (2da aceleración/desaceleración) FRS (giro libre del motor), EXT (disparo externo), USP (prevención arranque), SFT (bloqueo de soft), AT (habilitación de entrada de corriente, RS (reset), PTC (protección por termistor)	
Señal de Salida	Terminales inteligentes de salida	RUN (estado de marcha), FA1,2 (señal de arribo a frec.), OL (aviso de sobre carga), OD (desviación del PID), AL (alarma)	
	Monitoreo de frecuencia	Salida PWM; Posibilidad de selección de analógico de frecuencia o de corriente, monitoreo digital de frecuencia.	
Alarma		ON Inverter disparado (1 contacto NA o NC seleccionable)	
Otras funciones		Función AVR, Perfil curvas acel/desacel, Límite inf. y sup., 16 vel., Ajuste fino de la frecuencia de arranque, Frecuencia de portadora de (0.5 a 16 kHz), Salto de frecuencia, Seteo de ganancia, Jogging, Ajuste del nivel térmico electrónico, Re arranque, Historia	
Funciones de Protección		Sobre corriente, sobre tensión, baja tensión, sobre carga, temperaturas extremas, error CPU, error memoria, falla a tierra en el arranque, error interno de comunicación, térmico electrónico.	
Condic.	Humedad de almac.	-10 a 50 °C (*7) / -25 a 70 °C (*8) / 20 a 90% humedad (s/condens.)	
Ambient	Vibración *9	5.9 m/s ² (0.6G), 10 a 55 Hz	
	Localización	Altitud 1,000 m o menos, interior (gases no corrosivos o polvo)	
Color exterior		Azul claro, disipador de aluminio.	
Opciones		Unidad remota, unidad de copiado, cables para las unidades, unidad y resistor de frenado, reactor AC, reactor DC, filtro de ruido, mont. DIN	

Introducción a los Controladores de Frecuencia

Ventajas del Control de Velocidad de Motores en la Industria

Los Inverters Hitachi, permiten controlar la velocidad de motores trifásicos de CA. Para ésto, Ud. conecte la alimentación al Inverter y el motor a él. Seguramente Ud. conoce los "dimmer" que permiten variar la luz en lámparas. A un nivel básico, un Inverter permite lograr lo mismo pero con un motor.

Muchas aplicaciones industriales usan motores de CA para múltiples aplicaciones. En algunos casos el motor se conecta directamente a la línea — girando a plena velocidad. No obstante, muchas aplicaciones se ven beneficiadas con el uso de velocidad variable, por varios caminos:

- Ahorro de Energía - HVAC.
- Necesidad de coordinar velocidades con otros procesos - textiles con estampados.
- Cargas delicadas - elevadores, procesamiento de comidas, farmacias.

A través de los años, la industria ha usado varios caminos para emplear velocidad variable para mejorar procesos. Soluciones variadas, desde mecánicas (reductores y embragues), hidráulicas (bombas y motores), y eléctricos (motores de 2 bobinados, etc.). Mientras esto permitía algún control de sobre velocidad, tenía efectos no deseados:

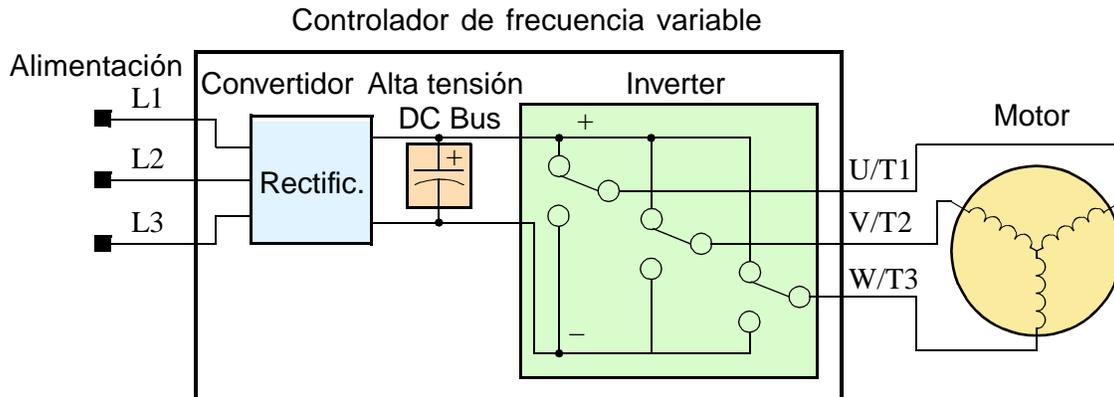
- Pérdida de energía en los mecanismos de ajuste de velocidad (reductores, etc.)
- Pérdida de energía al conectar y desconectar para lograr aproximaciones
- Ruido en cadenas y reductores al arrancar y parar.
- Operación de máquinas con fluidos.
- Alto mantenimiento con componentes caros
- Podía setearse la velocidad, pero la aceleración y desaceleración era incontrolable.
- Niveles no aceptables de velocidad.
- Torque pobre a bajas velocidades.

Muchos efectos no deseados venían de las máquinas hidráulicas y mecánicas, y podían ser eliminados con el uso de la electrónica. Pero los componentes de ese momento no soportaban altas corrientes y altas tensiones necesarias para el control. Pero los modernos componentes electrónicos de la actualidad han cambiado esto. El grado de desarrollo de los componentes usados en los Inverters Hitachi permiten tener todos los beneficios del control de velocidad sin los efectos mencionados arriba.

Qué es un Inverter?

El término **Inverter** y **controlador de frecuencia** están relacionados y en algunos casos son lo mismo. Un controlador electrónico para motor de CA puede variar la velocidad **variando la frecuencia** de la tensión que le llega al motor. Por ejemplo, un motor es diseñado para operar a 60 Hz. Será un **motor sincrónico** si su velocidad (rpm) está directamente relacionadas con la frecuencia. Si el motor es sincrónico, el Inverter será capaz de controlar la velocidad de aquel simplemente controlando la frecuencia de la alimentación.

Un Inverter es, en general, un dispositivo que convierte CC en AC. El consumo popular era el de obtener CA a partir de una batería de auto de CC; entrando con 12Vcc, y saliendo con 115Vca 50/60 Hz, por ejemplo. La figura de abajo, muestra como un Inverter opera internamente. El equipo convierte primero una tensión de CA en CC a través de un rectificador, creando una tensión alta de CC. Luego el Inverter convierte CC a CA con que será alimentado el motor. De esta forma, este Inverter especial varía la frecuencia y la tensión de salida de acuerdo a las necesidades del motor.

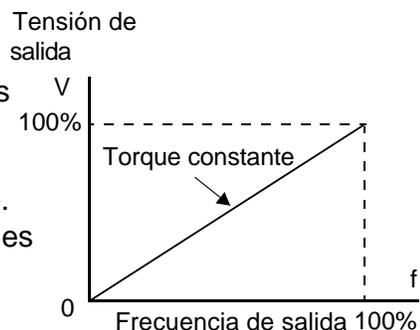


Este esquema simplificado del Inverter muestra tres contactos conmutadores. La implementación es con 6 transistores de potencia, las salidas U/T1, V/T2, y W/T3 cambian entre positivo y negativo. Usando un algoritmo de conmutación, el micro procesador maneja los transistores entre ON y OFF a alta velocidad creando la forma de onda deseada a la salida. Los bobinados del motor suavizan estos pulsos.

Operación a V/f constante

En la operación de motores industriales el tema es el **torque**. Este, es la fuerza rotacional que el motor ejecuta en un tiempo dado. La ventaja del Inverter es el control de la velocidad, pero el L100 sólo tiene control directo sobre la frecuencia y la tensión. La velocidad de vacío será igual a la frecuencia de salida menos un pequeño resbalamiento (resbalamiento es la diferencia entre la velocidad teórica y la real). Cuando la carga se incrementa, el resbalamiento y el torque se incrementan. Si el Inverter puede crear o mantener el torque en todo el rango de velocidad, será relativamente fácil para es sistema actuar sobre la velocidad. la **regulación de velocidad** es una medida de la exactitud del control, dada como una diferencia porcentual a un . valor fijo. El L100 regula la velocidad (vacío a plena carga) dentro del 3% del valor de velocidad dado en la etiqueta de características del motor.

Cuando se varía la frecuencia, el inverter debe también variar la tensión de salida proporcional a la frecuencia. Esto se debe a las características inductivas de la reactancia del motor. Si el Inverter mantiene Cte. la relación V/f, el motor mantendrá constante la característica de torque. El torque cte cubre la mayor parte de aplicaciones pues se transmite a la carga toda la potencia a través de todo el rango de velocidad.



Entrada al Inverter y Potencia Trifásica

La maquinaria industrial pesada, necesita disponer de fuentes de alta tensión/corriente, y de alimentación trifásica. La serie Hitachi L100 de Inverters incluye dos sub-grupos: la clase 200V y la clase 400V. Los equipos descritos pueden ser usados tanto en Estados Unidos como en Europa, aunque el nivel exacto de tensión para la alimentación comercial puede ser ligeramente distinto de país a país. La clase 200V requiere (nominal) 200 a 240Vca, y la clase 400V requiere de 380 a 460Vca. Algunos Inverters de la clase 200V aceptan tensiones monofásicas o trifásicas, pero todos los de la clase 400V requieren alimentación trifásica.

La terminología común para los monofásicos es Línea (L) y Neutro (N). En los equipos de alimentación trifásica es Línea 1 (L1), Línea 2 (L2) y Línea 3 (L3). En algunos casos del lado de la alimentación se incluye la conexión de tierra. Esta conexión está a la carcasa del inverter y deberá conectarse la del motor (como se describe en la página 2-6).

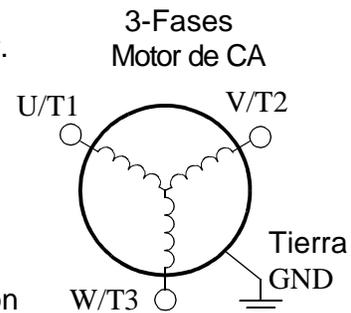
Salida del Inverter al motor

La alimentación al motor es trifásica, pero debe ser conectada sólo a los terminales de salida del Inverter. Los terminales de salida están marcados (para su diferenciación) con la designación U/T1, V/T2 y W/T3. Esto corresponde a una conexión típica del motor, designado como T1, T2, y T3. Esto no es generalmente crítico, porque la conexión del motor a la salida es común.

La consecuencia de invertir dos cables es la rotación en sentido contrario del motor. Por razones de seguridad se debe conectar el chasis del motor a la tierra abajo del Inverter.

Notar que las marcaciones del motor no incluyen "Neutro" o "Return". El motor presenta una impedancia "Y" balanceada al Inverter, por lo que no se necesita el neutro separadamente. En otras palabras, cada fase hace las veces de retorno para las otras dos.

El Inverter Hitachi es un dispositivo de corte de alimentación al motor. El equipo asume esta función en funcionamiento normal. Por esta razón no es necesario, cortar la alimentación al Inverter para detener al motor **en operación normal** (a menos que haya una emergencia). Tampoco se deben usar elementos de corte entre el Inverter y el motor (Excepto térmicos). Por supuesto que elementos relativos a la seguridad como fusibles, deben calcularse para actuar en adecuadamente.



Funciones Inteligentes y Parámetros

Gran parte de este manual está dedicado a instruir sobre el uso y programación del Inverter. El Inverter es un microprocesador controlado, y tiene muchas funciones independientes. El micro tiene una memoria EEPROM de almacenamiento. El panel frontal del Inverter permite el acceso a los parámetros y funciones, a los que se puede acceder por otros medios también. El nombre de este dispositivo es **operador digital o panel operador digital**. En el capítulo 2 se mostrará como arrancar el motor usando un mínimo de instrucciones y parámetros.

El programador opcional de lectura/escritura lee y escribe en la EEPROM el contenido del programador. Esta característica es muy útil para OEMs los que necesitan duplicar datos particulares de un Inverter en otros de por ejemplo una línea de armado.



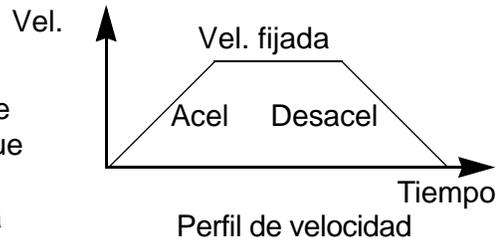
Frenado

En general, el frenado, es una fuerza que reduce la velocidad o para el motor. Esto se asocia a la desaceleración del motor, pero también cuando la carga se acelera respecto de la velocidad deseada. Si se necesita desacelerar la carga rápidamente hasta parar, se recomienda utilizar la unidad opcional de frenado Ver las páginas 5-2 y 5-5 para más información sobre las unidades modelo BRD-E2 y BRD-EZ2. El Inverter envía el exceso de energía proveniente del motor a un resistor que se encuentra en la unidad que detiene el motor y la carga. Si la carga trata de llevar al motor continuamente por algún tiempo, se requerirá un tipo diferente de Inverter con capacidad de regeneración permanente. Un ejemplo de esto son los ascensores que requieren perfiles de aceleración y desaceleración rápidos por lo que se necesita agregar unidades de frenado. Pero, en aplicaciones como ventiladores de HVAC, pueden necesitarse también estas unidades.

Los parámetros del Inverter permiten programar la aceleración y desaceleración de acuerdo a las necesidades de la aplicación. Para un Inverter, motor y carga particular puede necesitarse un tiempo de aceleración y desaceleración particular.

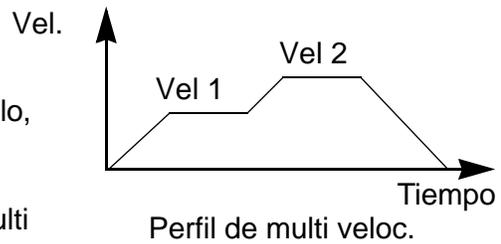
Perfiles de Velocidad

El L100 posee sofisticados controles de velocidad. El gráfico ayudará a entender lo mencionado y los parámetros que se encuentran asociados. este manual ofrece los gráficos de los perfiles de velocidad que se usan en la industria (derecha). En el ejemplo, la aceleración es una rampa hasta la velocidad seteada y la desaceleración también hasta la parada.



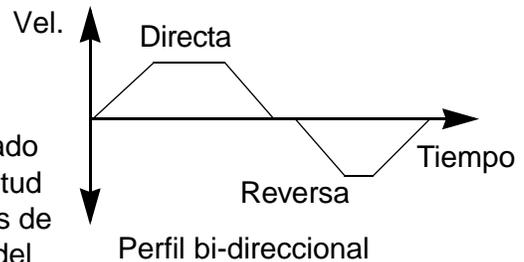
Iniciación

El L100 puede almacenar hasta 16 veloc. pudiéndose aplicar aceleraciones y desaceleraciones transitorias para las distintas velocidades seteadas. Por ejemplo, con cargas chicas podrían usarse valores de acel/desacel rápidos, pero con cargas pesadas se usarán lentos. Un perfil de multi veloc. (derecha) usa dos o más velocidades



en el movimiento de carga. No hay límite en el número de cambio de velocidades para un movimiento que se pueden realizar con un Inverter. Notar además que la velocidad puede ser infinitamente variable. Para el control manual se puede usar el potenciómetro en el frente. El Inverter acepta además señales de 0-10V y 4-20 mA como control.

El Inverter puede manejar al motor en ambas direcciones. Los comandos FWD y REV definen el sentido del giro. El ejemplo muestra un giro en directa seguido de uno en inversa de corta duración. El valor seteado y las señales analógicas controlan la magnitud de la velocidad, mientras que los comandos de FWD y REV determinan el sentido de giro del motor.



NOTA: El L100 puede mover cargas en ambas direcciones. Pero, no está diseñado para el uso en servo aplicaciones que usan señales binarias para definir la dirección.

Preguntas Frecuentes

- P.** ¿Cuál es la principal ventaja que da el uso de un Inverter, comparado con otras soluciones alternativas?
- R.** Un Inverter puede variar la velocidad de un motor con bajas pérdidas, no así los elementos mecánicos o hidráulicos. El ahorro de energía generalmente paga el Inverter en muy corto tiempo.
- P.** El término “inverter” es algo confuso, ya que también se usa “drive” y “amplifier” para describir un elemento electrónico que controla un motor. ¿Qué significa “inverter”?
- R.** Los términos **inverter**, **drive** y **amplifier** son sinónimos en la industria pero hay sustanciales diferencias. Un **drive** puede referirse al motor, al control electrónico o a ambos. Este término se usa en particular cuando el motor y la electrónica están integrados en una misma caja. El término **variador de velocidad** incluye muchos dispositivos – en algunos casos con salida variable de velocidad, que incluye los Inverters Hitachi. **Amplifier** se refiere más comúnmente a amplificadores lineales para servo motores, o motores paso a paso. Finalmente, nosotros usamos **Inverter** para describir al controlador, ya que electrónicamente invierte o directamente acopla la tensión interna de CC a la generación de una salida variable de CA.
- P.** A pesar de ser el L100 un dispositivo de control de velocidad, se puede usar para aplicaciones de velocidad fija?
- R.** Una aplicación a velocidad fija implica un costo sensiblemente mayor si se empleara un Inverter sin los beneficios correspondientes. En estos casos la alimentación se conecta directamente al motor (sin elemento especial alguno). No obstante el uso de un control de velocidad variable puede ser beneficiosa en muchas aplicaciones industriales, controlando aceleración y desaceleración, alto torque a bajas velocidades, y ahorro de energía como soluciones alternativas.
- P.** Se puede usar un Inverter y un motor de CA en aplicaciones de posicionamiento ?
- R.** Depende de los requerimientos de precisión, y la menor velocidad a la que el motor debe desarrollar torque. Si se emplea el refuerzo de torque, el L100 puede lograr torques de hasta el 100% del nominal. No obstante, **NO USE** un Inverter en que el motor parado sea mantenido en esa posición sin la ayuda de un freno mecánico (aquí se usa un servo motor o un motor paso a paso).
- P.** El operador opcional o la interfase con PC (DOP Plus) proporcionan más ventajas que el uso del teclado adosado a la unidad?
- P.** Si. A pesar que algunos de los parámetros son igualmente accesibles desde las unidades remotas o desde el teclado incorporado. El software DOP Plus permite guardar la configuración del Inverter en el rígido de la PC, mientras el operador remoto permite operar el equipo a distancia, que en algunos casos es importante desde el punto de vista de seguridad.

- P.** Por qué, tanto el manual como otros documentos usan términos como “clase 200V” en lugar de la correspondiente a la tensión, ej. “230 Vca ?”
- A.** Los Inverters son seteados en fábrica para operar en un rango de tensión, de acuerdo al país de destino. Las especificaciones del aparato están en la etiqueta propia. Un inverter Europeo clase 200V (marcado “EU”) tiene parámetros seteados diferentes a la clase USA 200V (marcado “US”). El proceso de inicialización (pág. 6–8) puede setear el Inverter para las tensiones de Europa o USA.
- P.** Por qué no existe la clase 100V de L100 si en usa una tensión normal de trabajo es 115Vca, por ejemplo?
- A.** Una versión de L100 100V podría estar disponible en el futuro. Pero, las aplicaciones comerciales, industriales y pesadas usan 230Vca en USA. También, una ventaja es que a tensiones más altas corrientes más bajas para la misma potencia. Esto hace al uso de cables de menor diámetro (más baratos) para alimentación y hacia el motor.
- Q.** Yo vivo en un país donde la tensión es de 115 Vca. Hay alguna forma de tener acceso a los 230Vca usando motores de esta tensión para estas aplicaciones?
- A.** Se puede emplear un transformador 1:2 (verificar con su distribuidor eléctrico local). El transformador deberá estar diseñado para entregar 230 Vca a partir de 115 Vca, por ejemplo. Verificar que la potencia (kW) del transformador sea 1.73 veces la corriente trifásica del motor a usar. Se recomienda hacerlo sólo en motores de 1/2 Hp para abajo y con cargas pequeñas. Para la clase 400 Vca se recomienda usar la tensión correspondiente a cada modelo.
- P.** Algunos modelos de Inverters Hitachi aceptan tensiones mono y trifásicas. Cómo puedo saber que tensión debo usar?
- R.** Si está disponible la alimentación trifásica, se recomienda el uso de ésta (el Inverter puede desarrollar la potencia de salida en forma más eficiente con alimentación trifásica). En ausencia de alimentación trifásica se puede usar alimentación monofásica con una ligera disminución en la eficiencia pero el rango de potencia es el mismo para todos los modelos N.
- P.** Si se usa tensión monofásica de alimentación, se pueden usar motores monofásicos a la salida?
- R.** No. Todos los Inverters Hitachi fueron desarrollados para motores de CA de inducción trifásicos.
- P.** Por qué no es necesario el uso del neutro en los motores?
- R.** El motor teóricamente se presenta como una carga “Y balanceada” si los bobinados tienen la misma impedancia. La conexión Y permite que cada uno de los tres cables sirva alternativamente como retorno.
- P.** El chasis del motor debe ser conectado a tierra?
- R.** Si, por varias razones. Esto es por protección, ante eventuales corto circuitos presenta partes vivas a carcaza. Los motores y otros componentes

emiten radiación y ruido. Con la carcasa a masa, el mencionado ruido y emisión se ven notablemente reducidos.

- P. Qué tipo de motor es compatible con los Inverters Hitachi?
- R. **Tipo de Motor** – debe ser de inducción, trifásico de CA. Usar motores grado de aislación 800V para la clase 200V, o 1600V para la clase 400V.
- Tamaño de Motor** – En la práctica se debe usar un motor adecuado a la aplicación; el Inverter debe ser acorde con el motor.
- P. Cuantos polos debe tener el motor?
- R. Un motor de 4 polos cubre la mayoría de las aplicaciones. A más polos la velocidad nominal el motor será menor, pero tendrá un torque mayor a baja velocidad.
- P. Podré agregar frenado (resistencia) dinámico Inverter Hitachi L100 luego de la instalación inicial?
- R. Si, Ud. puede conectar una unidad de frenado regenerativo al L100. El resistor de frenado debe ser dimensionado de acuerdo a las necesidades.
- P. Como sabré si mi aplicación requerirá o no unidad de frenado regenerativo?
- R. Para nuevas aplicaciones, es difícil decir si se necesitará o no unidad de frenado. En general, algunas aplicaciones frenan sólo debido a sus pérdidas por fricción, o pueden tolerar tiempos de desaceleración largos. Estas unidades no necesitarán frenado regenerativo. Pero aplicaciones con combinación de alta inercia con tiempos cortos de frenado, necesitarán unidades de frenado regenerativo. Este es un tema físico que debe ser solucionado, o bien empíricamente o a través de cálculos bastante largos y engorrosos.
- P. Se dispone de varios opcionales para la supresión de ruido en los Inverters. Cómo sé yo si mi aplicación requerirá o no de estos adicionales?
- R. El propósito de estos filtros es el de reducir el ruido eléctrico provocado a dispositivos cercanos afectados. Algunas aplicaciones están legisladas y la supresión de ruido se hace fundamental. En estos casos, el Inverter debe tener el correspondiente filtro de ruido instalado. Otras aplicaciones pueden no necesitar supresión de ruido, a menos que se provoque problemas de interferencia a otros dispositivos cercanos.
- P. El L100 tiene lazo PID. El lazo PID está asociado en general a procesos químicos, calefacción, o procesos industriales en general. Cómo podría el lazo PID mejorar mi aplicación?
- R. Deberá determinarse cual es la variable principal de la aplicación y su efecto sobre el motor. Este es el proceso variable (PV) para el motor. Ver si se necesita que el motor aumente o reduzca su velocidad de acuerdo a PV. Mediante el uso del lazo PID el Inverter comandará al motor a la velocidad requerida para el mantenimiento de la variable PV en el valor deseado para la operación. Para el uso de lazo PID se necesita un sensor y cableado adicional.

Montaje e Instalación



2

En este capítulo..	pág.
— Orientación sobre las caract. del Inverter.....	2
— Descripción Básica del Sistema.....	5
— Instalación Básica. Paso por paso.....	6
— Control.....	17
— Uso del Teclado.....	19

Orientación sobre las Características del Inverter

Desembalado e Inspección

Por favor tómese unos pocos minutos para desembalar su L100 siga estos pasos:

1. Verifique que no ha ocurrido ningún daño durante el transporte.
2. Verifique que el contenido de la caja incluya:
 - a. Un Inverter L100.
 - b. Un manual de instrucciones y etiquetas autoadhesivas.
 - c. Un manual de guía rápida.
 - d. Un paquete de anti-humedad descartable (no apto para consumo humano)
3. Verificar la etiqueta lateral del Inverter. Asegurarse que coinciden los datos con el producto ordenado.

Principales Características Físicas

La serie de Inverters L100 varía su tamaño de acuerdo a la corriente de salida y al modelo del motor. Todos los modelos utilizan el mismo teclado y conector de interfase por lo que facilita su uso. El Inverter tiene un disipador en su parte posterior. Los modelos más grandes incluyen un ventilador que mejora la disipación. Los agujeros de fijación están pre realizados en el disipador para su conveniencia. Nunca toque la superficie del disipador con el Inverter en funcionamiento; puede estar muy caliente.

Los componentes electrónicos y el panel frontal están montados sobre el disipador. El panel frontal tiene tres niveles de acceso para su seguridad:

- **Primer nivel de acceso** – para uso básico del Inverter en operación.
- **Segundo nivel de acceso** – para edición de parámetros y cableado auxiliar.
- **Tercer nivel de acceso** – para cableado de la parte de potencia del Inverter.

1. **Primer nivel de acceso** - Viendo la unidad tal y como aparece en la caja. El display de 4 dígitos puede mostrar la variedad de parámetros. Los LEDs indican si el display están marcando Hertz o Amp. Otros leds indican potencia (externa), y el modo Run/ Stop y Modo Programa/Monitor. Las teclas de membrana Run y Stop/Reset, y el ajuste de frecuencia controlan la operación del motor. estos controles e indicadores son usualmente usados sólo para completar la instalación. También se accede al equipo a través del conector RS que permite comunicarse con dispositivos como una PC (ver Capítulo 3). Y se puede acceder a dos tornillos de conexión a tierra sobre la parte metálica abajo en el Inverter.



2. **Segundo nivel de acceso** - Ubicar el acceso a la apertura del panel abajo a la derecha cerca de los mensajes de seguridad. Tirar de esta esquina y abrir la media puerta. Esto deja expuestos 4 botones más del Inverter. Las FUNC., ▲, ▼, y STR permite el acceso al cambio de los parámetros del inverter. Los 15 terminales en dos niveles permiten controlar el Inverter a través señales lógicas. Estas señales son generalmente de baja tensión y corresponde a un segundo nivel de acceso.

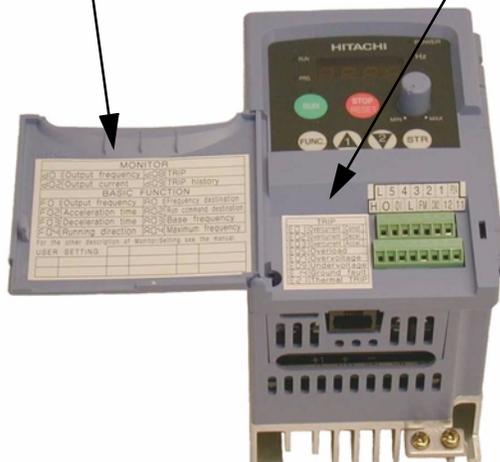


Montaje e Instalación

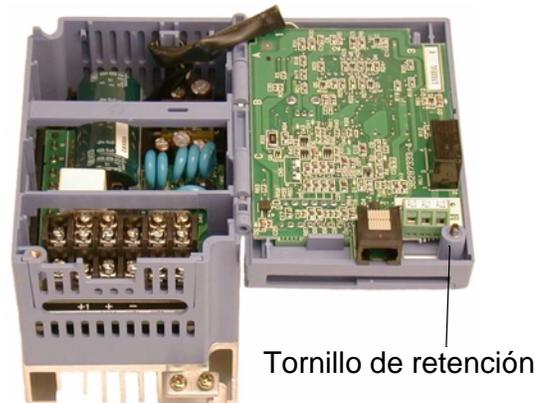
Ubicar la etiqueta que viene con el manual. Este es un buen momento para colocar las etiquetas auto adhesivas. Adhiera la etiqueta mayor con las funciones básicas de monitoreo en la parte posterior de la puerta. Luego adherir la etiqueta restante al lado de los terminales. Verificar de cubrir el acceso a los tornillos en modelos como el presentado debajo.

MONITOR			
FO1	Output frequency	RO1	TRIP
FO2	Output current	RO2	TRIP history
BASIC FUNCTION			
FO1	Output frequency	RO1	Frequency destination
FO2	Acceleration time	RO2	Run command destination
FO3	Deceleration time	RO3	Base frequency
FO4	Running direction	RO4	Maximum frequency
For the other description of Monitor/Setting, see the manual.			
USER SETTING			

TRIP	
EO1	Overcurrent (Const.)
EO2	Overcurrent (Decel.)
EO3	Overcurrent (Accel.)
EO5	Overload
EO1	Overvoltage
EO3	Undervoltage
E14	Ground fault
E21	Thermal TRIP



3. Tercer nivel de acceso - Primero, cortar la alimentación de todo tipo al Inverter. Se se conectó el equipo, esperar 5 minutos luego de cortarla hasta que el LED se apague. Luego localizar el tornillo de retención a la izquierda del panel frontal (este se encuentra a la izquierda, en algunos modelos, o detrás del primer acceso en otros). Usar un destornillador chico (Regular, Phillips) para aflojarlo. Girar la puerta hacia la derecha, lo que permitirá el acceso al equipo. En los dos niveles de terminales se conectan la alimentación y los cables de conexión al motor.

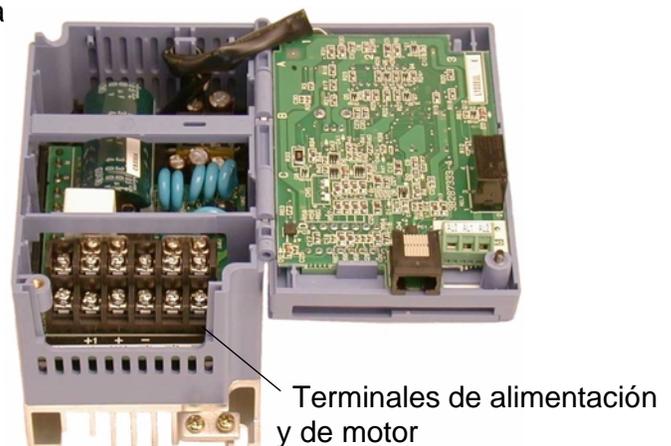


Al quitar la protección de terminales estos dejan libre la conexión a los mismos. No operar el Inverter sin esta protección como tampoco con la puerta de cobertura abierta.

Los conectores de alarma se encuentran sobre los tres terminales detrás de la puerta frontal. Un relé con acceso a contacto con lógica NA o NC permite acceder a la alarma desde el exterior. El circuito de alarma puede manejar tensiones riesgosas, aún cuando el Inverter esté desconectado. por eso, nunca tocar directamente cualquier componente de este circuito. Esta separado para permitir el acceso al circuito de alarma.

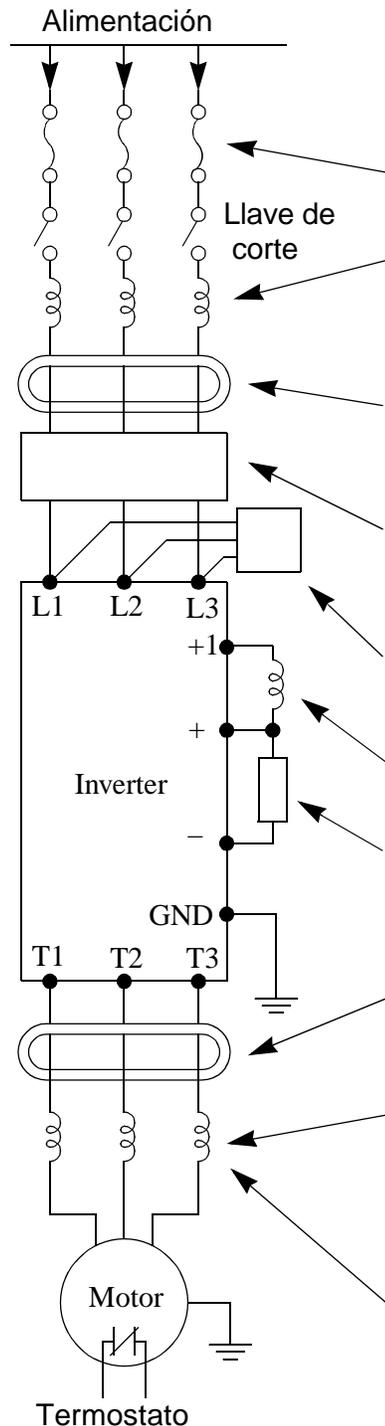


La siguiente sección describe el sistema y lo guiará paso a paso en el proceso instalación. Luego de la sección de cableado, este capítulo mostrará como se usa el teclado para acceder a las funciones y editar parámetros.



Descripción Básica del Sistema

Un sistema de control de motor, obviamente incluye un motor y un Inverter, así como fusibles. Si lo que se va a comandar es un sistema simple, esto es todo lo que se necesita por ahora. Pero un sistema también puede tener una variedad adicional de componentes. Algunos son para supresión de ruido, otros para mejorar la performance de frenado. La figura y tabla siguiente muestran todos los elementos adicionales necesarios para completar la instalación.



Nombre	Función
Fusible	Protección de corto circuito de lado de la alimentación.
Reactor CA Alimentación	Se usa para la reducción de armónicas inducidas sobre la red, o cuando la fuente presenta un desbalance de más del 3% (y la capacidad es mayor a 500 kVA), o para suavizar la fluctuación de línea. Mejora el factor de potencia.
Filtro de ruido de radio	Se puede producir ruido eléctrico de interferencia en radios cercanas. Este filtro magnético ayuda a reducir el ruido irradiado (uso además a la salida)
Filtro EMI (para aplicaciones CE)	Reduce el ruido enviado de la línea de alimentación y enviado a la línea para proteger al Inverter. Conectar del lado de la alimentación.
Filtro de ruido de radio (se usa en casos no CE)	Este filtro capacitivo reduce el ruido irradiado desde las líneas al Inverter. Se conecta a la entrada.
Inductor CC	Suprime las armónicas generadas por el Inverter. No protegerá los diodos de la entrada .
Unidad de frenado y resistor	Se emplea para incrementar el torque de frenado del Inverter en aquellas aplicaciones de frenado rápido con cargas de alta inercia.
Filtro de ruido de radio	Se puede producir ruido eléctrico de interferencia en radios cercanas. Este filtro magnético ayuda a reducir el ruido irradiado (uso además en entrada)
Reactor CA	Este reactor reduce las vibraciones del motor causada por la conmutación de los transistores, para suavizado de la forma de onda. También se emplea cuando el largo del cable del Inverter al motor es mayor a 10m para reducir el contenido armónico.
Filtro LCR	Mejora la forma de onda a la salida.

Algunos componentes son requeridos de acuerdo a regulaciones (Ver capítulo 5).

Montaje e Instalación

Instalación Básica. Paso por Paso

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

1. Estudie las advertencias asociadas con la instalación del Inverter.
2. Seleccione un lugar adecuado para el montaje.
3. No quite la cubierta de ventilación del Inverter para evitar el ingreso de cosas.
4. Hacer los agujeros de fijación tomando como guía los esquemas dados.
5. Estudiar los mensajes de advertencia y precaución dados para el cableado.
6. Conectar los cables de alimentación al Inverter.
7. Conectar los cables de alimentación al motor
8. Retirar la cubierta mencionada en el punto 3 para mejorar la ventilación.
9. Hacer los pasos de control.
10. Cumplir con las observaciones y verificar la instalación.

Eligiendo el Lugar de Montaje



Paso 1: Estudiar los siguientes mensajes de precaución sobre el montaje.

Este es el momento en que se cometen los errores más frecuentes y que terminan en caros retrabajos, daños en los equipos, o daños personales.



CAUTION: Instalar el Inverter sobre un material no inflamable, como ser metal. Si no, hay peligro de fuego.



CAUTION: No instalar materiales inflamables cerca del Inverter. Si no, hay peligro de fuego.



CAUTION: Verificar que no haya elementos extraños dentro del Inverter, tales como restos de cable, restos de soldadura, virutas, polvo, etc. Si no, hay peligro de fuego.



CAUTION: Instalar el Inverter sobre superficies capaces de soportar su peso, el que se especifica en el capítulo 1 (Tablas de especificación). Si no, se podría caer y causar daños al personal.



CAUTION: Instalar el Inverter sobre una superficie vertical libre de vibraciones. Si no, podría fallar y causar daños al personal.

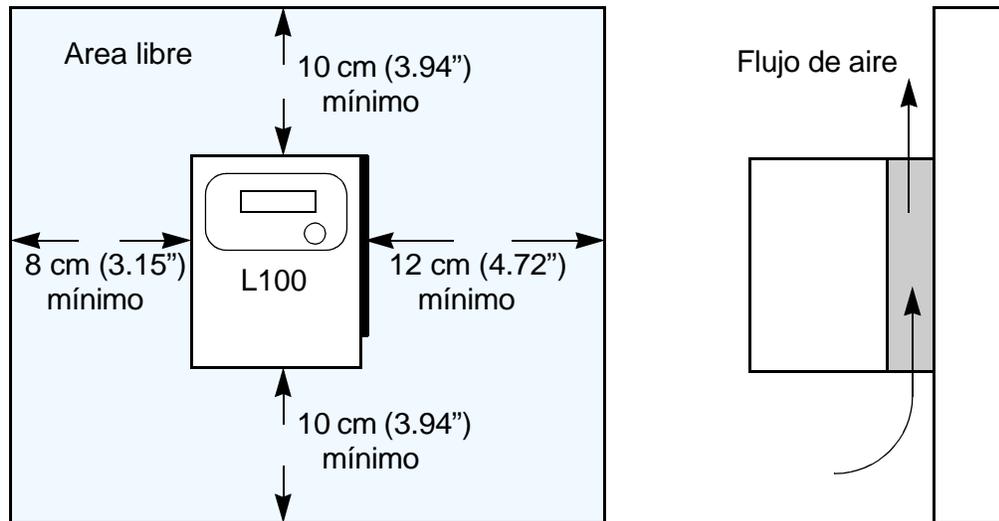


CAUTION: No instalar u operar un Inverter dañado o con partes faltantes. Si no, se podría causar daños al personal.



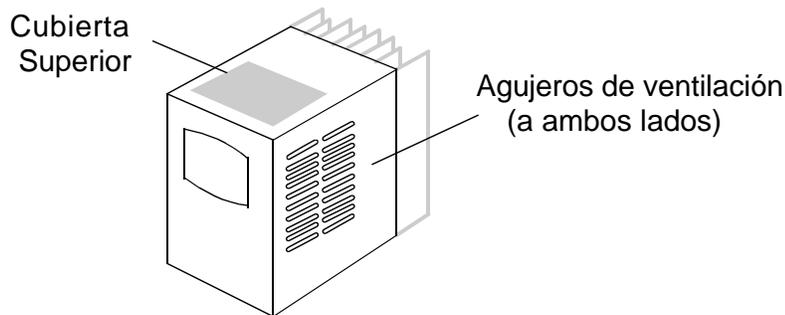
CAUTION: Instalar el Inverter en un lugar bien ventilado, verificar de no exponerlo directamente a la luz solar, a altas temperaturas, alta humedad o condensación altos niveles de polvo, gases corrosivos, gases explosivos, gases inflamables, fluidos, sales perjudiciales, etc. Si no, hay peligro de fuego.

- 2** **Paso 2:** Resumiendo los mensajes de precaución, se necesitará una superficie firme, no inflamable, vertical y un ambiente relativamente limpio y seco. A fin de asegurar una adecuada circulación de aire para mantener refrigerado al Inverter respetar las distancias dadas en el diagrama que sigue.



Montaje e
Instalación

- 3** **Paso 3:** Antes de pasar a la sección cableado, es un buen momento para cubrir la ventilación del Inverter. Papel y cinta de enmascarar es todo lo que se usa. Esto prevendrá el ingreso de virutas y restos de cables que se pudieran alojar dentro del equipo. El Inverter viene equipado de fábrica con una cubierta de protección en su parte superior. Debe estar colocada durante la instalación (será luego quitada a menos que la protección NEMA solicitada no lo permita).



Por favor verificar este listado mientras se monta el Inverter:

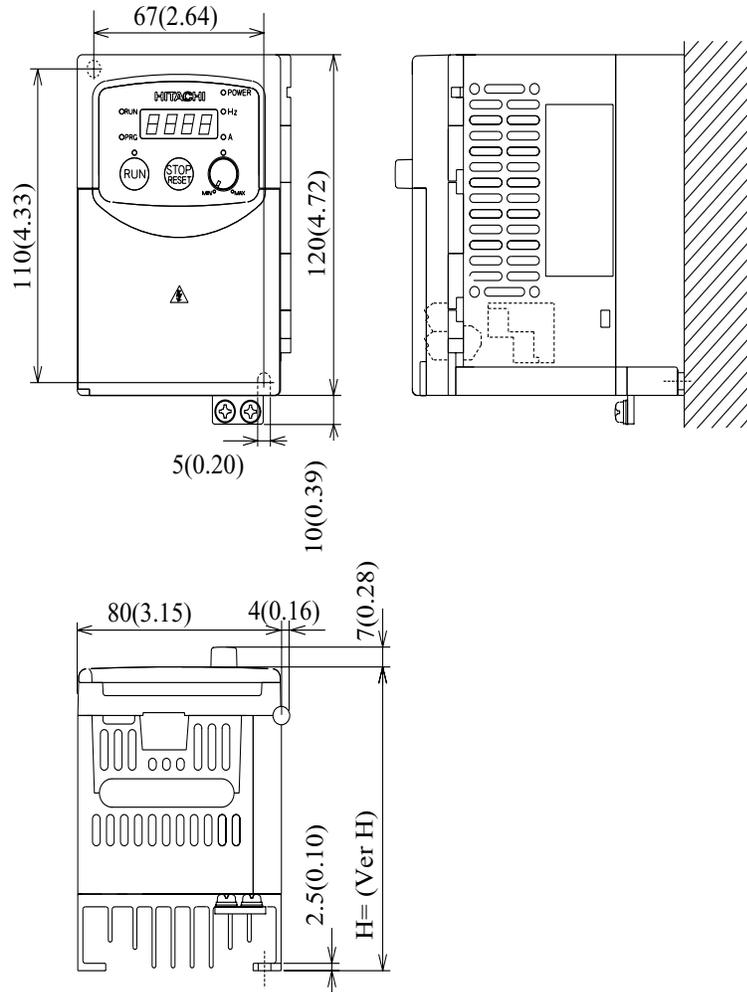
1. El rango de temperatura ambiente es de -10 a 40°C. Si el rango es superior a 50°C, se deberá setear la frecuencia de portadora a 2.1 kHz o menos y bajar la corriente de salida a 80% o menos. El capítulo 3 muestra como modificar la frecuencia de portadora. No olvidar quitar la cubierta superior (a menos que la protección NEMA solicitada no lo permita)!
2. Mantener alejada del Inverter cualquier otra fuente generadora de temperatura.
3. Si se instala el Inverter dentro de una caja, mantener las distancias alrededor del mismo dentro de las especificaciones y verificar que la temperatura no exceda los valores especificados dentro de la caja.
4. No abrir la tapa de terminales durante la operación.

Dimensiones para el montaje

Paso 4: Ver el esquema que se ajusta al equipo adquirido.
 Las dimensiones son en mm (pulgadas).

Dimensiones Externas

	MODELO	H mm (in.)
L100	-002NFE	107 (4.21)
	-002NFU	107 (4.21)
	-004NFE	107 (4.21)
	-004NFU	107 (4.21)



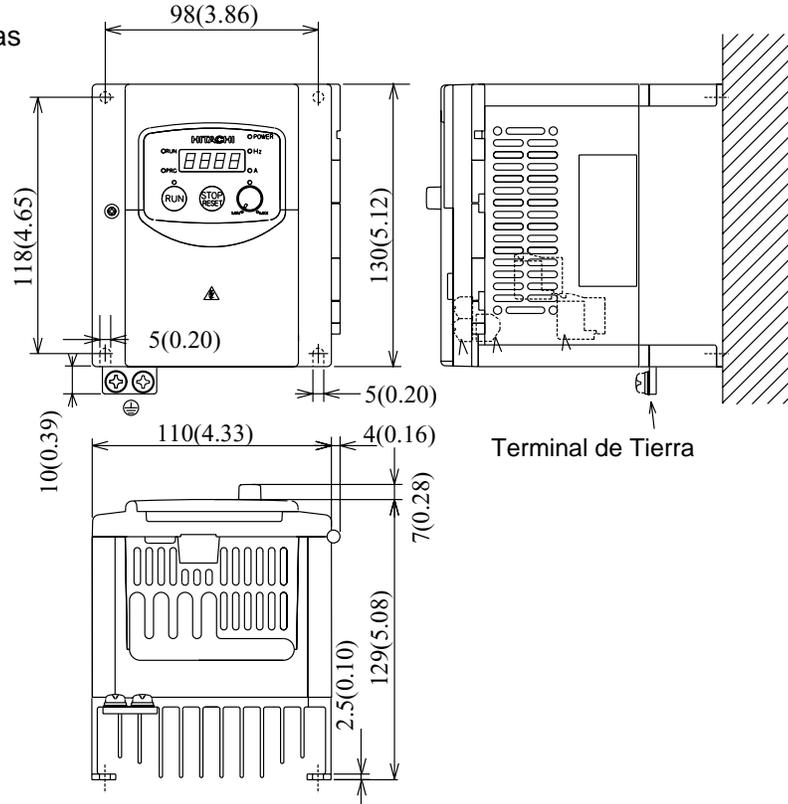
NOTA: Algunos Inverters requieren sólo dos tornillos de fijación, otros cuatro. Utilizar arandelas grower u otro tipo similar para evitar que los tornillos se aflojen con la vibración.

Montaje e
Instalación

Continuación...

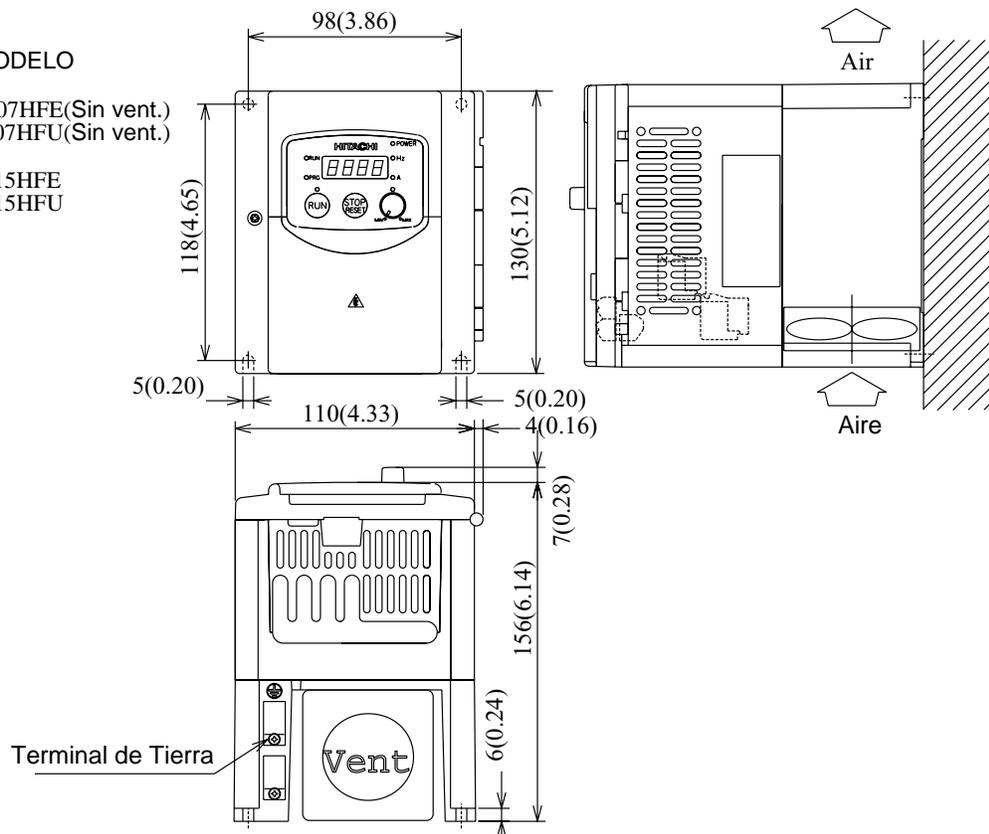
Dimensiones Externas

- MODELO
 L100 -004HFE
 -004HFU
 -005NFE
 -007NFE
 -007NFU



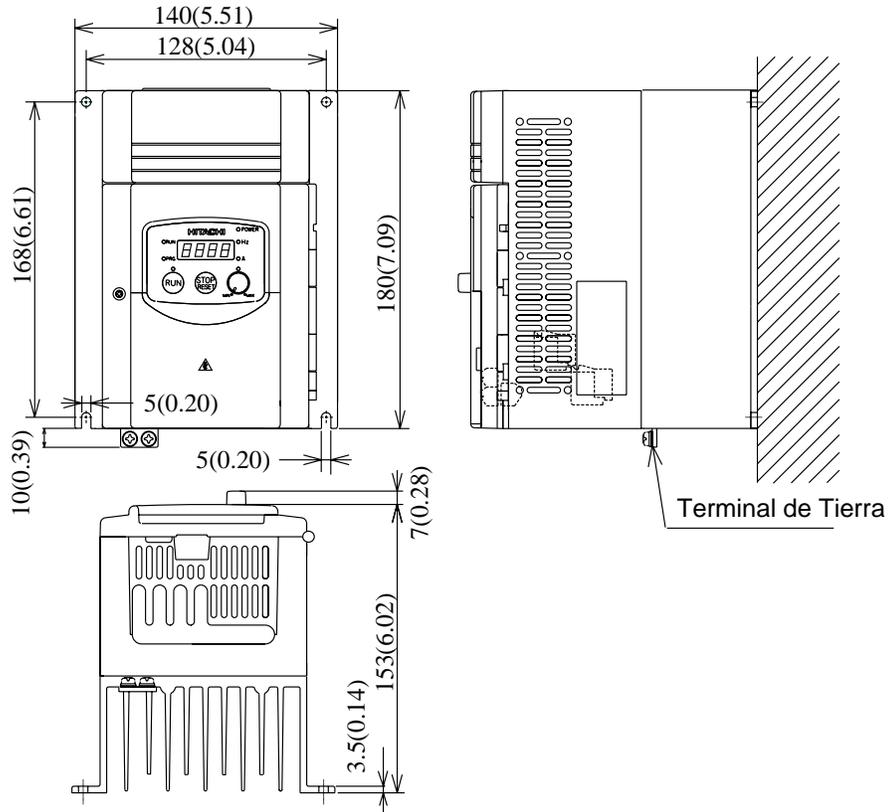
Montaje e
 Instalación

- MODELO
 L100 -007HFE(Sin vent.)
 -007HFU(Sin vent.)
 -015HFE
 -015HFU

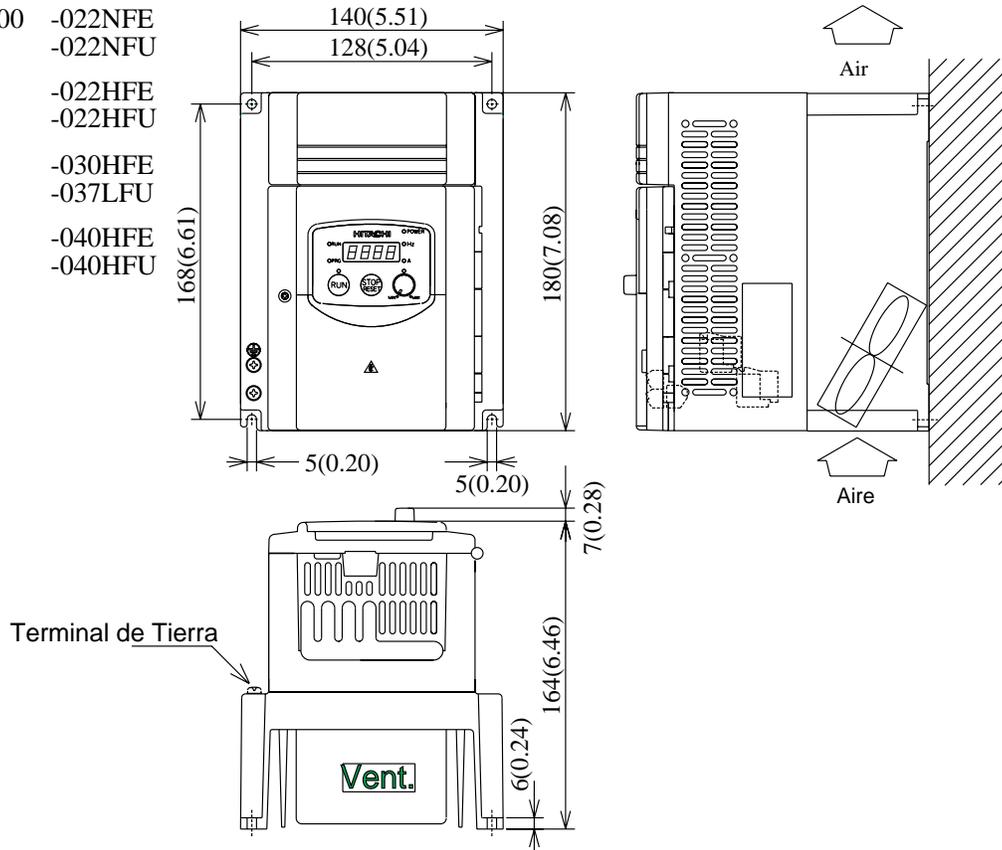


Continuación...

L100 -011NFE
 -015NFE
 -015NFU



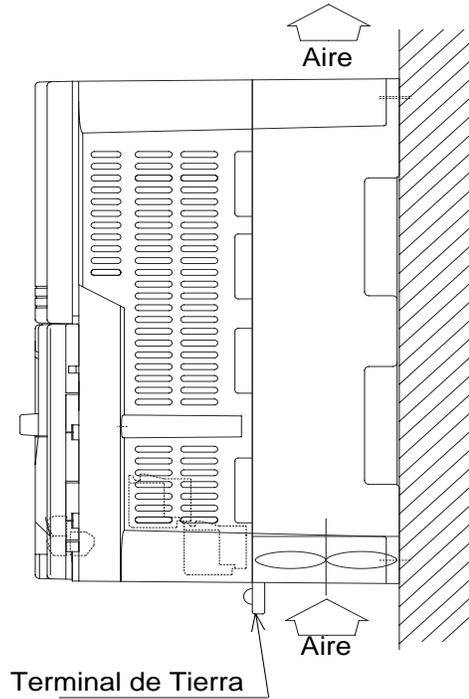
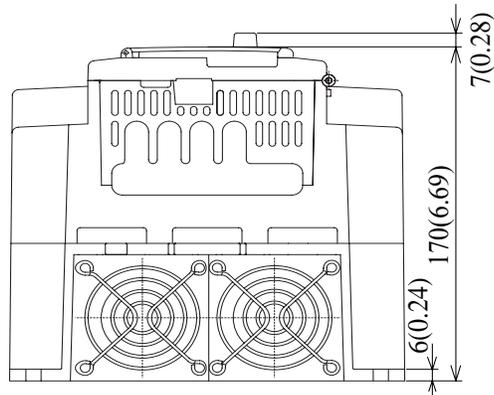
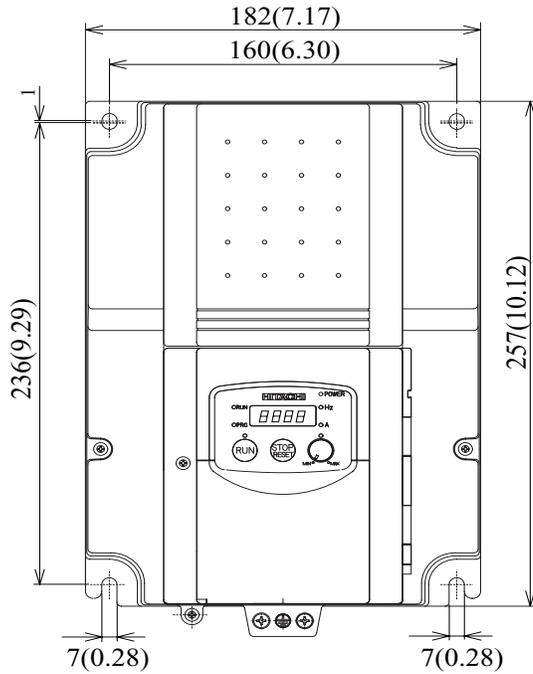
L100 -022NFE
 -022NFU
 -022HFE
 -022HFU
 -030HFE
 -037LFU
 -040HFE
 -040HFU



Montaje e
 Instalación

Continuación...

- L100 -055LFU
- 075LFU
- 055HFU
- 075HFU
- 055HFE
- 075HFE



Montaje e
Instalación



NOTA: El modelo L100-075LFU tiene (2) ventiladores. Los otros modelos uno(1).

Preparación para el Cableado

5

Paso 5: Es muy importante hacer los pasos de cableado con cuidado y en forma correcta. Antes de proceder estudie los mensajes de precaución y advertencias.



WARNING: “Utilizar sólo cable de Cu 60/75°C” o equivalente.



WARNING: “Equipo del tipo abierto”.



WARNING: “Un circuito Clase 2 cablear con Clase 1” o equivalente.



WARNING: “Verificar que la fuente tenga una capacidad de corto circuito menor a 5000 Amp simétricos, máximo 240 V”. Para los modelos N o L.



WARNING: “Verificar que la fuente tenga una capacidad de corto circuito menor a 5000 Amp simétricos, máximo 480 V”. Para los modelos H.



HIGH VOLTAGE: Conectar la tierra. Si no, hay riesgo de shock eléctrico y/o de fuego.



HIGH VOLTAGE: El cableado deberá ser hecho sólo por personal calificado. Si no, hay riesgo de shock eléctrico y/o de fuego.



HIGH VOLTAGE: Comenzar el cableado luego de verificar que no hay tensión. Si no, hay riesgo de shock eléctrico y/o de fuego.



HIGH VOLTAGE: No conectar el Inverter u operarlo si no está montado de acuerdo a lo especificado en este manual. Si no, hay peligro de shock eléctrico y/o daños al personal.

Determinación de Cables y Fusibles

La corriente del motor a utilizar determina el calibre del fusible a utilizar. La tabla siguiente da el cable a emplear en AWG. La columna "Línea de Potencia" se aplica a la entrada del Inverter, salida al motor, conexión de tierra, y todos los otros componentes presentados en el diagrama de la pág. 2-5. La columna "Línea de señal" se aplica a todos los cables que llegan a los terminales auxiliares que se encuentran bajo la puerta de protección.

Motor (kW/HP)		Inverter Modelo	Cableado		Equipo a utilizar
kW	HP		Línea de Potencia	Línea de Señal	Fusible (C. J) 600V
0.2	1/4	L100-002NFE/NFU	AWG16 / 1.3 mm ²	(*) 18 to 28 AWG / 0.14 to 0.75 mm ² enmallado	10A
0.4	1/2	L100-004NFE/NFU			
0.55	3/4	L100-005NFE			
.75	1	L100-007NFE/NFU	AWG14 / 2.1 mm ²		15A
1.1	1 1/2	L100-011NFE			
1.5	2	L100-015NFE/NFU	AWG12 / 3.3 mm ²		20 A (monofás.) 15A (trifásico)
2.2	3	L100-022NFE/NFU	AWG10 / 5.3 mm ²		30A (monofás.) 20A (trifásico)
3.7	5	L100-037LFU	AWG12 / 3.3 mm ²		30A
5.5	7 1/2	L100-055LFU	AWG10 / 5.3 mm ²		40A
7.5	10	L100-075LFU	AWG8 / 8.4 mm ²		50A
0.4	1/2	L100-004HFE/HFU	AWG16 / 1.3 mm ²		3A
0.75	1	L100-007HFE/HFU			6A
1.5	2	L100-015HFE/HFU			10A
2.2	3	L100-022HFE/HFU			15A
3.0	4	L100-030HFE	AWG14 / 2.1 mm ²		15A
4.0	5	L100-040HFE/HFU			
5.5	7 1/2	L100-055HFE/HFU	AWG12 / 3.3 mm ²	20A	
7.5	10	L100-075HFE/HFU		25A	

Montaje e
Instalación

Nota 1: El cableado de campo debe ser según listado UL y certificado CSA con terminales cerrados del tamaño adecuado. El terminal debe fijarse al cable con la herramienta adecuada recomendada por el fabricante.

Nota 2: Verificar la capacidad del interruptor utilizado.

Nota 3: Incrementar la sección de los cables de potencia si la distancia excede 20 m.

(*) Usar cable 18 AWG / 0.75 mm² para las señales de alarma (AL0, AL1, AL2).

Conexión de la Alimentación del Inverter

6

Paso 6: En este paso, se conectará la entrada del Inverter. Primero, Ud. debe verificar si su modelo de Inverter requiere sólo alimentación trifásica, o puede aceptar alimentación trifásica o monofásica.

Todos los modelos tienen los terminales marcados como **L1, L2, y L3/N**. Por esto, Ud. **debe ver la etiqueta de características(al costado) a fin de verificar el tipo de fuente a usar!. Los Inverters que aceptan tensión monofásica y son conectados a ella, el terminal L2 no será conectado.**

En el ejemplo, se muestra un L100 con tensión de entrada trifásica. Notar que se emplean terminales protegidos por seguridad.



NOTA: Un Inverter alimentado con un generador puede afectarse por una forma de onda distorsionada y sobre calentarse. En general, la potencia del generador debe ser 5 veces mayor que la del Inverter en (kVA) en un sistema de control PWM, o 6 veces mayor en un sistema de control PAM.



CAUTION: Verificar que la tensión de entrada corresponde al Inverter:

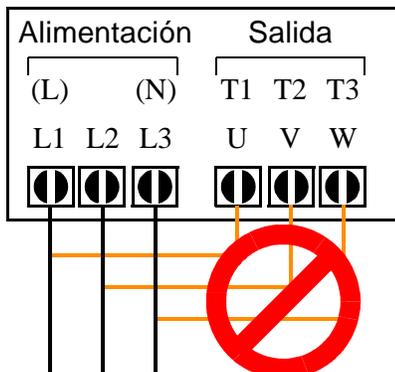
- Mono/trifásico 200 a 240 V 50/60 Hz (hasta 2.2kW)
- Trifásico 200 a 230V 50/60Hz (más de 2.2kW)
- Trifásico 380 o 460 V 50/60Hz



CAUTION: No alimentar con tensión monofásica un sistema trifásico. Si no, hay peligro de fuego.



CAUTION: No conectar CA a los terminales de salida. Si no, hay peligro de fuego y/o daños personales.



NOTA:

- L, N: Monofásicos 200 a 240V 50/60 Hz
- L1, L2, L3: Trifásicos 200 a 230V 50/60 Hz
- Trifásicos 380 a 460V 50/60 Hz



CAUTION: Ajustar los tornillos con el torque adecuado (ver la tabla). Verificar que no haya tornillos perdidos. Si no, hay peligro de fuego.



CAUTION: Notas sobre el uso de interruptores diferenciales a la entrada:
Los Inverters con filtros CE (filtros RFI) y cables apantallados al motor tienen un alto contenido de corrientes de fuga a tierra. Especialmente en la conmutación que pueden causar la apertura de los interruptores. Debido al rectificador a la entrada del Inverter existe la posibilidad que se abra debido a la suma de pequeños valores de CC. Por favor, tener en cuenta lo siguiente:

- Usar sólo interruptores diferenciales que soporten altas corrientes de poca duración sin que se abran.
- Otros componentes deberán protegerse con un interruptor independiente.
- Un interruptor diferencial a la entrada del Inverter no asegura una absoluta protección contra descargas eléctricas.



CAUTION: Colocar un fusible por fase en la alimentación del Inverter. Si no, hay peligro de fuego.



CAUTION: Tanto los interruptores como los contactores deben ser acordes al motor. Verificar que sean adecuados a los valores de corriente y tensión a comandar. Si no, hay peligro de fuego.

Dimensión de los Terminales y Torques de Apriete

Se dan las dimensiones de terminales y tornillos para todos los L100. Esta tabla proporciona la información suficiente para seleccionar los conectores a usar.

Conector	Cantidad de Terminales	Modelos 002NF, 004NF, 005N		Modelos 007NF-022NF, 037LF, 004HF-075HF	
		Diámetro del Tornillo	Ancho (mm)	Diám. del Tornillo	Ancho(mm)
Term. Potencia	12	M3.5	7.1	M4	9
Señal Control	15	M2	-	M2	-
Alarma	3	M3	-	M3	-
Tierra	2	M4	-	M4	-

Usar el torque adecuado a cada tornillo de acuerdo a la tabla dada abajo con los correspondientes conectores.

Tornillo	Torque	Tornillo	Torque
M2	0.2 N•m (max. 0.25 N•m)	M3.5	0.8 N•m (max. 0.9 N•m)
M3	0.5 N•m (max. 0.6 N•m)	M4	1.2 N•m (max. 1.3 N•m)

Conectando el Motor a la Salida del Inverter

7

Paso 7: El proceso de selección del motor, no está contemplado en este manual. Por supuesto debe ser trifásico de CA. También deberá contar con puesta a tierra. Si el motor no es de alimentación trifásica, no prosiga con la instalación y verifique el tipo de motor. Otra guía para el motor incluye:

- Utilizar un motor con grado de aislación mínimo (1600V).
- Para motores normales de CA, se recomienda utilizar un reactor de CA a la salida si los cables son mayores a 10 m.

Simplemente conecte el motor a los bornes indicados a la derecha del Inverter. Estos están etiquetados como U/T1, V/T2, y W/T3. Este es un buen momento para realizar las conexiones a tierra. La carcasa también debe ser conectada a tierra. Usar un sólo punto de tierra y nunca realizar una cadena de conexión a tierra (punto a punto). Evitar los lazos.

Usar la misma sección de cable para todas las conexiones de potencia, incluyendo la conexión a tierra. Una vez completado el cableado:

- Vuelva a colocar la placa de acceso a los terminales de potencia.
- Cerrar la puerta principal y asegurarla con su correspondiente tornillo.



Alimentación Motor Tierra

Otros Cableados - Terminada la instalación inicial y completadas las pruebas, Ud. debe cablear los terminales restantes, los terminales de control y el circuito de alarma. Esto está explicado en la pág. 4-22.

8

Paso 8: Luego de montar y cablear el Inverter, quitar la cubierta de superior de protección. Esto incluye la cubierta de ventilación. Quitar la cubierta cuadrada de la parte superior del Inverter, a menos que la aplicación NEMA no lo recomiende.



WARNING: Asegurarse que la tensión de entrada está cortada. Si el Inverter fué alimentado esperar 5 minutos para seguir.



La cubierta superior está fijada por 4 cierres rápidos. Quitar esta cubierta, haciendo presión sobre las esquinas y empujar hacia arriba. Colocar el destornillador en una esquina y pulsar hacia arriba. No hacer fuerza de forma tal que se dañe la protección del enrejado plástico del Inverter.

Control



Paso 9: Luego de terminadas las conexiones se podrá alimentar el motor. El procedimiento siguiente está diseñado para una puesta en marcha simple. Verificar lo siguiente antes de proceder a alimentar el equipo:

- Que se han seguido todos los pasos recomendados hasta aquí.
- Que el Inverter es nuevo y que ha sido montado sobre la adecuada superficie.
- El Inverter está conectado a la fuente y al motor.
- No hay cables sueltos.
- La alimentación es adecuada, y se conoce la unidad de trabajo.
- El motor está montado en forma segura, y no tienen carga conectada.

Metas del Control

Si se han hecho algunas excepciones en los pasos mencionados, por favor tómese un momento para analizar lo realizado. Las metas de este control son:

1. Verificar el cableado de la alimentación y del motor.
2. Verificar que el Inverter y el motor son compatibles.
3. Hacer una breve introducción al manejo del teclado.

Los ensayos de control son muy importantes para asegurar el uso adecuado de Inverter Hitachi. Se recomienda proceder con estos ensayos antes de pasar a otros capítulos de este manual.

Pre ensayos y Precauciones Operacionales

Estas instrucciones se aplican a los ensayos, o cuando el Inverter se alimenta o en operación. Estudiar los siguientes mensajes e instrucciones antes de proceder a los ensayos.

1. La alimentación debe tener fusibles acordes a la carga. Controlar el calibre de acuerdo al paso 5, de ser necesario.
2. Asegurarse de tener fácil acceso a un interruptor en caso de emergencia. No obstante, no cortar la alimentación en forma normal a menos que se trate de una emergencia.
3. Poner el potenciómetro frontal al mínimo (MIN posición totalmente en sentido contrario a las agujas del reloj).



CAUTION: El disipador tiene alta temperatura. No tocarlo. Si no, hay peligro de quemaduras.



CAUTION: Mediante el uso del Inverter, la velocidad del motor puede ser cambiada fácilmente. Verificar las posibilidades del motor y de la carga de soportar estas velocidades. Si no, hay peligro de daños.



CAUTION: Si opera al motor a una velocidad mayor a la nominal del Inverter o sea (50Hz/60Hz), verificar con el fabricante de la máquina y del motor la posibilidad de hacerlo. Sólo operar el motor a más velocidad si el fabricante lo autoriza. Si no, hay peligro de daño a los equipos.



CAUTION: Verificar lo siguiente antes de alimentar el equipo. Si no, hay peligro de daños al equipo.

- está colocada la barra de puente entre los terminales +1 y + ? NO ALIMENTAR u operar el Inverter si esta barra no está.
 - El sentido de giro del motor es correcto?
 - El Inverter ha salido de servicio durante la aceleración y desaceleración?
 - Los resultados de velocidad y lectura son los esperados?
 - Hay ruido anormal en el motor?
-

Alimentación del Inverter

Si Ud. ha seguido todos los pasos, precauciones y advertencias, Ud. está listo para alimentar el motor. Luego, se producirán los siguientes efectos:

- El LED de alimentación se encenderá.
- Los Led's (7-segmentos) presentarán la lectura, 0.0 como inicial.
- El LED de Hz se encenderá.

Si el motor arranca en forma inesperada u ocurre otro problema, presionar la tecla STOP. Sólo de ser necesario, quitar la alimentación del Inverter.

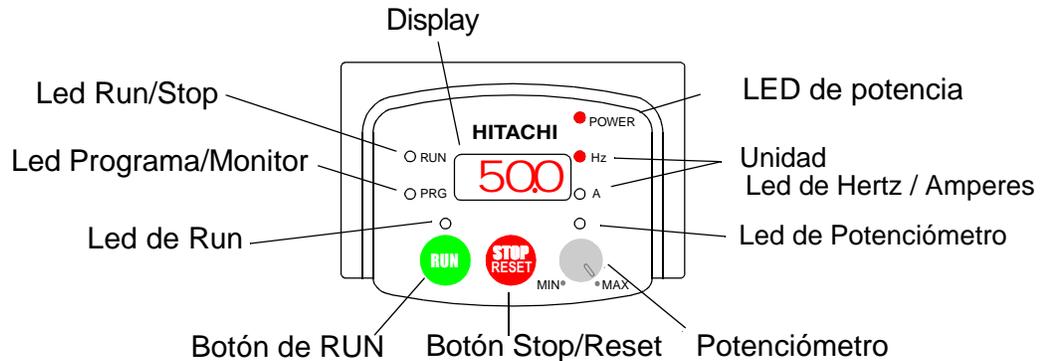


NOTA: Si el Inverter ya ha sido alimentado o programado, otros Led's apartecerán encendidos indicando distintas variables. De ser necesario, se puede llevar al Inverter a sus parámetros iniciales mediante el proceso adecuado. Ver el proceso en la pág. 6-8.

Uso de Teclado

Introducción al Teclado

Por favor tómese un momento para familiarizarse con el teclado presentado en la figura. Aquí se presenta el panel con la puerta frontal cerrada.



El display se emplea tanto para programar el Inverter, como para monitorearlo. Muchas funciones sólo son utilizadas en la instalación inicial, mientras que otras son muy útiles para mantenimiento y monitoreo.

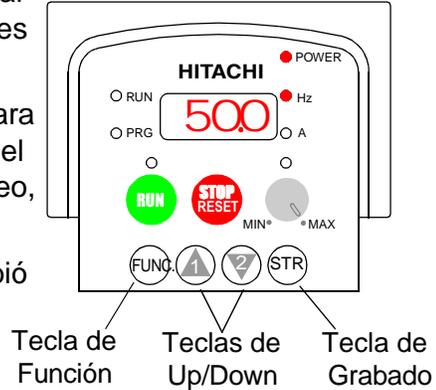
Edición de los Parámetros de Control

Ahora, abrir el panel frontal (media puerta) para acceder al conjunto de teclas de edición de parámetros. En operación normal, luego de la instalación, no es necesaria la edición de parámetros para la puesta en marcha.

Se describe a continuación la función de cada tecla y led del panel:

- **Led Run/Stop:** Encendido cuando el Inverter arrancó al motor (Modo Run), y apagado cuando el motor está parado (Modo Stop).
- **Led Programa/Monitor:** Encendido cuando se están editando parámetros (Modo Programa). Apagado cuando se están monitoreando los parámetros (Modo Monitor).
- **Led de RUN:** Encendido, cuando la tecla de RUN está habilitada. Apagado cuando la tecla de RUN está inhabilitada.
- **Botón de RUN:** Arranca el motor (esta tecla debe estar habilitada antes).
- **Botón Stop/Reset:** Al presionarla el motor se detiene (cumpliendo el tiempo de desaceleración programado). También cumple la función de Reset.
- **Potenciómetro:** Permite la selección de la velocidad de operación del motor, ya que selecciona la frecuencia de salida.
- **Led de Potenciómetro:** Encendido cuando está habilitado el potenciómetro.
- **Display:** 4 dígitos, 7 segmentos, muestra todos los parámetros.
- **Unidad, Led de Hertz/Amperes:** Uno de estos Leds estará encendido según sea el parámetro visualizado.
- **Led de Potencia:** Encendido cuando el Inverter está encendido.

- **Tecla de Función:** Se emplea para navegar a través del listado de parámetros y funciones para el seteo y monitoreo de valores.
- **Teclas (▲, ▼) de Up/Down:** Se usan para moverse alternativamente arriba y abajo en el listado de parámetros y funciones y monitoreo, para incrementar/decrementar valores.
- **Tecla (STR) de grabado:** Una vez que se cambió parámetro y para lograr que este valor se almacene, se debe presionar esta tecla. El valor se alojará en la EEPROM.



Teclas, Modos y Parámetros

El propósito del teclado es habilitar el camino a los cambios de parámetros. El término **función** se aplica a los modos de monitoreo y parametrización. Estos son accesibles a través de los **códigos de función**, primariamente tres caracteres. Las funciones se encuentran separadas en grupos cuyo caracter se presenta a la izquierda en la tabla:

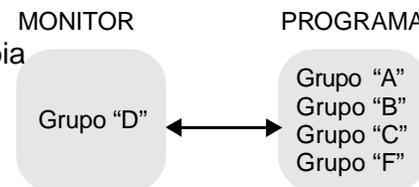
Grupo	Tipo (Categoría) de Función	Modo Acceso	LED Indicator
“D”	Funciones de Monitoreo	Monitor	○
“F”	Parámetros básicos	Programa	●
“A”	Funciones normales	Programa	●
“B”	Funciones de protección	Programa	●
“C”	Terminales inteligentes	Programa	●
“E”	Códigos de Error	—	—

Por ejemplo, la función “A 04” contiene la frecuencia base del motor, típicamente 50 Hz o 60 Hz. Para editar el parámetro, el Inverter debe estar en el Modo Programa (Led PGM encendido). Si está usando el panel, primero seleccione “A 04.” Luego muestre el valor de “A 04” después usando Up/Down (▲ ▼ se editan los valores).



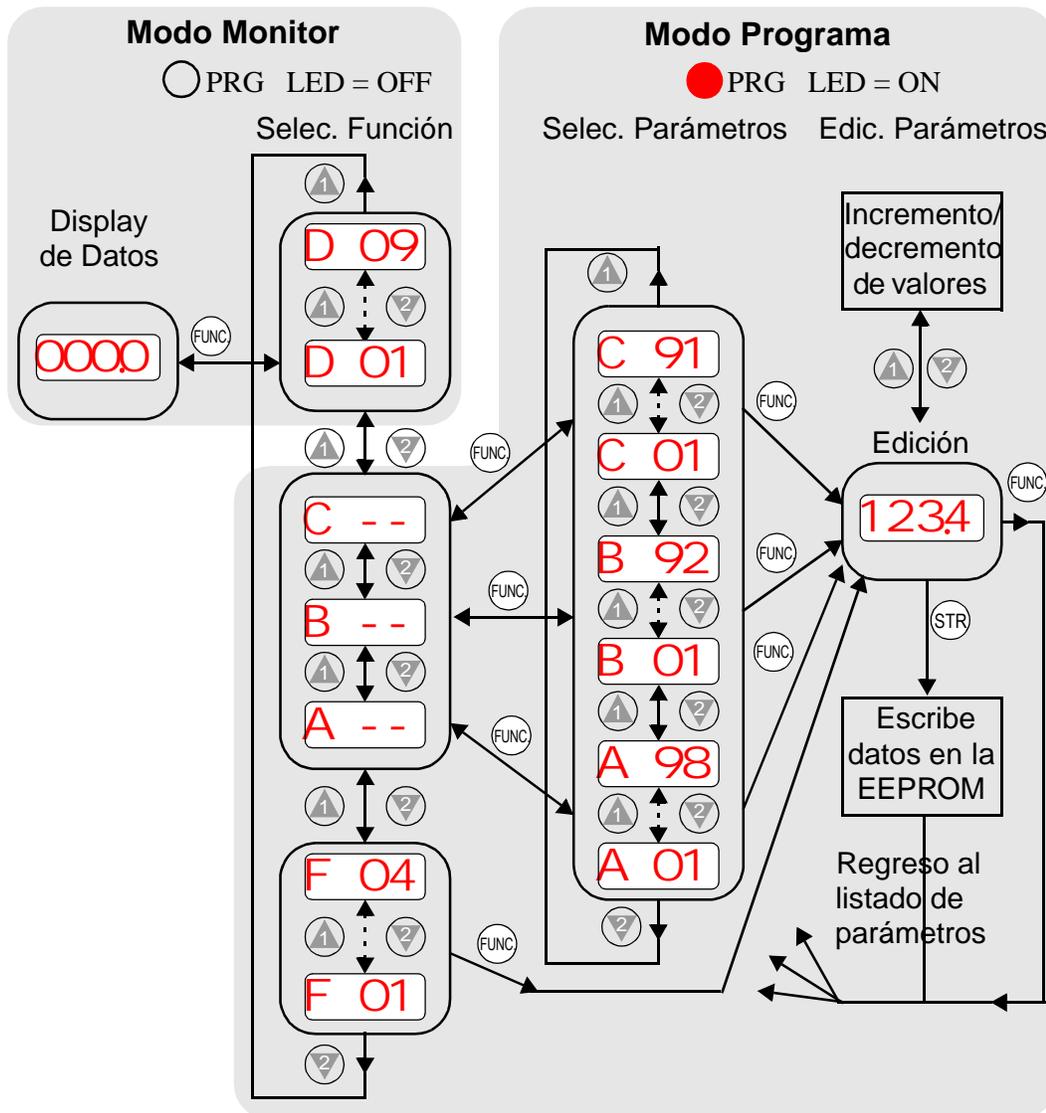
NOTA: El display de 7 segmentos presenta “b” y “d”, en lugar de “B” y “D” presentadas en este manual. Se hizo así por uniformidad con “A a F”).

El Inverter cambia automáticamente al modo monitor cuando se accede al grupo “D”. Cambia al modo Programa cuando se accede a otro grupo de funciones, ya que todas ellas editan parámetros. Los códigos de Error (grupo “E”) aparecen automáticamente cuando ocurre un evento. Ver pág. 6-5 para detalles de cada uno.



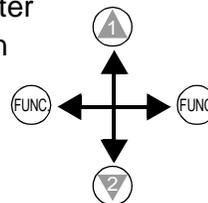
Mapa de Navegación del Teclado

Los Inverters L100 tienen muchos parámetros y funciones programables. El capítulo 3 mostrará esto en detalle, pero aquí se presenta la forma de acceso a cada función. La estructura del menú usa los códigos de función y los códigos de parámetros para monitoreo y programación por medio del display de 4 dígitos y algunas teclas y Leds. Por esto es importante familiarizarse con el mapa de parámetros y funciones dado abajo. Ud lo puede usar como referencia.



Montaje e
Instalación

El mapa de navegación muestra todos los recursos del Inverter en una sola vista. En general, la tecla **FUNC** mueve el cursor en forma horizontal \triangleleft \triangleright y las flechas en forma vertical. Otras tablas mostrarán como setear cada parámetro en particular. No obstante, el mapa presentado da un "buen panorama" de las funciones en general.



Selección de Funciones y Edición de Parámetros

Esta sección mostrará como arrancar el motor para la primera prueba:

- Elegir la frecuencia máxima del Inverter de acuerdo a la nominal del motor
- Elegir al teclado como selector de frecuencia
- Elegir al teclado como llave de arranque
- Habilitar el comando RUN

Las tablas de programación siguientes son diseñadas para uso sucesivo. Cada tabla usa el final de la tabla anterior como comienzo. O sea, que se inicia con la primera y se continua programando hasta la última. Si Ud. se perdió en alguna parte y no recuerda que parámetros programó y cuales no, se puede regresar a los parámetros seteados por defecto siguiendo los pasos de la pág. 6-8.



CAUTION: Si Ud. va a operar al motor a una frecuencia mayor a la que trae por defecto el inverter (50Hz/60Hz), verificar con el fabricante de la máquina y del motor la posibilidad de hacerlo. Sólo operar a valores mayores si el fabricante lo aprueba. Si no, hay peligro de dañar el equipamiento.

Seteo de la frecuencia base -El motor está diseñado para operar a una frecuencia específica. Los motores comunes son preparados para 50/60 Hz. Primero verificar la especificación del motor. Luego seguir los pasos dados en la tabla siguiente de acuerdo a su motor. **NO** setear valores mayores a 50/60 Hz a menos que el fabricante del motor de su aprobación.

Acción	Display	Func./Parámetro
Apretar 		Funciones de monitoreo
Apretar  o  hasta->		Seleccionar grupo "A"
Apretar  .		Primer parámetro de "A"
Apretar  dos veces.		Seteo de la frecuencia base
Apretar  .	 o 	Valores por defecto. US = 60 Hz, Europa = 50 Hz.
Apretar  o  según sea .		Setear de acuerdo al motor
Apretar  .		Almacena el valor y regresa a A



TIP: Si desea pasar en forma continua de parámetros, mantener apretada  o  y soltar cuando se haya llegado al valor deseado.

Selección del Potenciómetro Incorporado - La velocidad del motor puede ser realizada por varios métodos:

- Potenciómetro incorporado
- Terminales
- Panel

Para la selección del potenciómetro, ejecutar los siguientes pasos dados en la tabla (Esta tabla continúa desde el fin de la tabla anterior).

Acción	Display	Func./Parámetro
Apretar  dos veces.	A 01	Comando de velocidad
Apretar  .	01	0 = potenciómetro 1 = terminales (defecto) 2 = panel
Apretar  .	∞	0 = potenciómetro (elegido)
Apretar  .	A 01	Graba cambios, vuelve a "A" Listado de grupos

Elección del panel, Comando RUN - el comando RUN del Inverter arranca al motor acelerándolo hasta la velocidad fijada. Se pueden elegir varios métodos para esto, o por terminales o por panel.

Para la selección del comando RUN seguir los siguientes pasos dados en la tabla (Esta tabla continúa desde el fin de la tabla anterior).

Acción	Display	Func./Parámetro
Apretar  .	A 02	Comando de RUN
Apretar  .	01	1 = terminales (defecto) 2 = panel
Apretar  .	02	2 = panel (elegido)
Apretar  .	A 02	Graba cambios, vuelve a "A" Listado de grupos



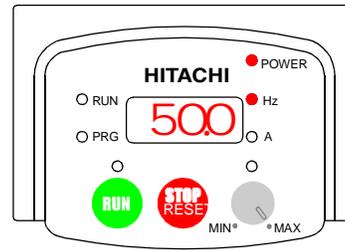
NOTA: Cuando presione STR en el último paso dado arriba (display = 02), el led ubicado sobre la tecla RUN se encenderá. Esto es indicativo y no significa que el motor está tratando de arrancar. Significa que la tecla RUN está habilitada. **NO** presionar la tecla RUN todavía — salir de la programación primero.



TIP: Si se perdiera durante la programación, vea el estado del LED PRG. Luego analice el teclado de navegación dado en la pág. 21 para ver donde estamos detenidos. Hasta que no se presione la tecla STR, los parámetros no serán cambiados.

Monitoreo de Parámetros con el Display

Al terminar la edición de parámetros, conviene cambiar el display de programación a monitor y cerrar la puerta inferior (pone las teclas de fuera de alcance). También hará que el led de programación se apague, encendiéndose el led de Hertz o el de Amperes, indicando la unidad que presenta el display.



Para la primera prueba, la velocidad del motor se puede ver a través del display de frecuencia de salida. La frecuencia de salida no debe ser confundida con la frecuencia base (50/60 Hz), o con la frecuencia de portadora (de conmutación), dada en el rango de kHz). La lista de funciones de monitoreo, aparecerá enunciada con la letra "D".

Monitoreo de la Frecuencia de Salida (velocidad) - resumen del teclado y los pasos dados en la tabla siguiente.

Acción	Display	Func./Parámetro
Apretar  .		Grupo "A".
Apretar  tres veces.		Selección de la frec. de salida
Apretar  .		Frecuencia de salida

Cuando  01 aparece este código, el led PRG se apagará. Esto confirma que el inverter salió del modo programación, para seleccionar un parámetro de monitoreo en particular. Luego de apretar la tecla  el display presentará la frecuencia de salida (en este momento cero).

Arranque del Motor

Si Ud. ha programado todos los parámetros enunciados hasta aquí, ya está en condiciones de arrancar el motor!. Primero, revise esta lista:

1. Verificar que el led de Power está encendido. Si no, controlar la alimentación.
2. Verificar que el led de RUN esté encendido. Si no, verificar los pasos de programación correspondiente.
3. Verificar que el led de PRG esté apagado. Si no, revisar la lista correspondiente.
4. Asegurarse que el motor está desacoplado de la carga.
5. Poner el potenciómetro al mínimo MIN (totalmente en sentido antihorario).
6. Ahora, apretar la tecla RUN. El led de RUN se encenderá.
7. Mover lentamente el potenciómetro en sentido horario. El motor comenzará a girar cuando el indicador esté marcando un valor mayor a 9:00.
8. Apretar la tecla STOP para detener el motor.

Sumario de Observaciones en el Ensayo con Potencia



Paso 10: La lectura de esta lista, lo ayudará a seguir los primeros pasos al arrancar el motor.

Códigos de Error - Si el Inverter muestra un código de error (formato “E xx ”), ver las instrucciones dadas en la pág. 6-5 para su interpretación.

Aceleración y Desaceleración - El Inverter L100 tiene programable la aceleración y desaceleración. Para empezar se recomienda usar el valor por defecto, 10 seg. Ponga el potenciómetro a medio camino y aprete la tecla RUN. El motor comenzará a girar. El motor tomará 5 seg. en llegar a la velocidad seteada. Presionar la tecla STOP, el motor tardará 5 seg. en detenerse.

Estado en STOP - Si se ajusta la velocidad a cero, el motor se detendrá a cero y el Inverter cortará su salida. La elevada performance del L100 puede hacer girar el motor a muy baja velocidad con alto torque, pero no a cero (si se desea posicionar el motor en cero, usar un servo). Esto significa que si desea mantener el motor frenado a cero Hz, deberá usar un freno externo.

Intepretando el Display - Primero, interpretaremos la frecuencia de salida. El seteo de frecuencia máxima (parámetro A4) por defecto es 50Hz o 60Hz (EU y US, respectivamente).

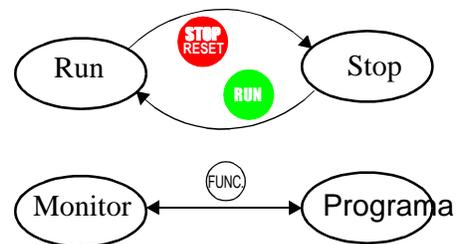
Ejemplo: Supongamos un motor de 4-polos de 60 Hz, el Inverter deberá ser configurado a 60Hz a fondo de escala. Usar la siguiente fórmula para calcular las RPM.

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

La velocidad teórica de rotación del motor es 1800 RPM (velocidad del vector torque). No obstante, el motor no puede generar torque a menos que haya un resbalamiento. Es común ver en la etiqueta de los motores, como velocidad nominal 1750 rpm a 60 Hz, para un motor de 4-polos Usando un tacómetro para medir la velocidad, se ver la diferencia entre la frecuencia de salida y la velocidad real del motor. Este deslizamiento se incrementa algo si se incrementa la carga. Esta es la razón por la la salida se llama “frecuencia”, ya que no es exactamente la velocidad del motor. Se puede programar un display del Inverter para obtener una lectura acorde con la carga entrando un valor cte. (más detalles en la pág. 3-25).

Run/Stop versus modo Monitor/Programa

Si el led de RUN está encendido, el Inverter está en marcha, si no está parado. Si el led de programa está encendido se está en modo Programa, si no en Monitor. Cuatro son las posibles combinaciones. El diagrama de la derecha muestra los modos descriptos.



NOTA: Algunos dispositivos programables como los PLCs alternan entre Programa/Run y operan de un modo o de otro. En los Inverter Hitachi, en cambio, el modo Run alterna con el modo Stop y el modo Programa con el modo Monitor.

Este sistema, le permite visulaizar parámetros mientras el Inverter está operando. Esto es muy útil para el personal de mantenimiento.

Montaje e
Instalación

Configuración de Parámetros



3

En este Capítulo....	pág.
— Eligiendo un disp. de programación	2
— Usando el teclado	3
— Usando el software de PC — DOP Plus	6
— Grupo “D”: Funciones de Monitoreo	8
— Grupo “F”: Perfil de los Parámetros Principales...	9
— Grupo “A”: Funciones Normales	10
— Grupo “B”: Funciones de Ajuste	21
— Grupo “C”: Función de los Term. Inteligentes...	27

Eligiendo un Dispositivo de Programación

Introducción

El convertidor Hitachi (Inverters) usa la última tecnología electrónica para dar al motor la correcta forma de onda de CA en el tiempo correcto. Los beneficios son muchos, incluyendo ahorro de energía y aumento de productividad. La flexibilidad para manejar muchas aplicaciones, necesita de varias opciones de configuración de parámetros — los Inverters son ahora un componente más de la automatización industrial. Esto puede hacer pensar que es un producto difícil de usar, pero en este capítulo Ud. descubrirá lo sencillo que es su manejo.

Como se vió en el Capítulo 2, Ud. no necesita programar muchos parámetros para arrancar el motor. En efecto, en muchas aplicaciones sólo convendría programar los parámetros necesarios para ellas. En este capítulo se explicará cada conjunto de parámetros y lo ayudará a seleccionar el más adecuado a su aplicación.

Si Ud. está desarrollando una nueva aplicación para el Inverter y el motor, encontrar los parámetros a cambiar es un ejercicio de optimización. Es una buena práctica usar los parámetros seteados para empezar. Cambiando luego los parámetros específicos y observando sus efectos, se llegará al seteador ideal del Inverter.

Introducción a la Programación del Inverter

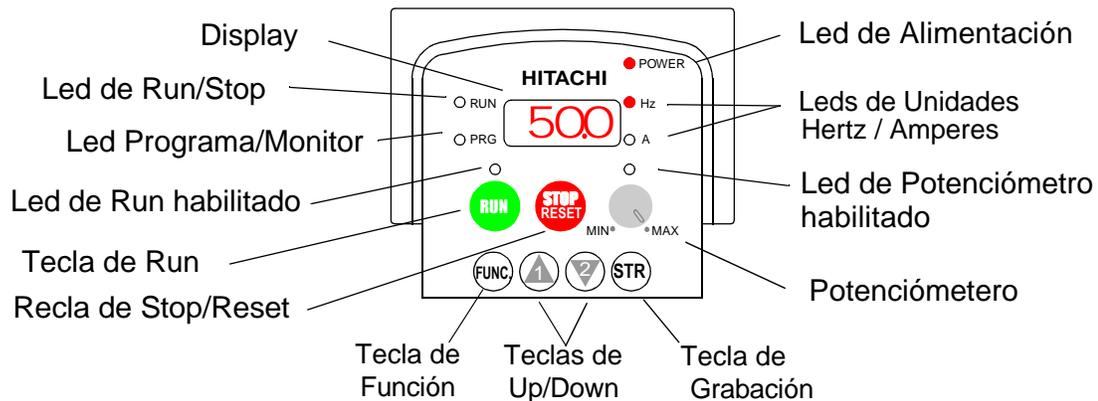
El panel frontal es el primer y mejor camino para conocer las funciones del Inverter. A cada función o parámetro programable se puede acceder desde este panel. Los otros dispositivos simplemente imitan al panel, agregando otros aspectos importantes al sistema. En este sentido, se pueden usar varios dispositivos, pero todos imitan al panel. En la tabla siguiente, se presentan varios dispositivos de programación como opcionales, las características propias de cada uno y sus correspondientes cables.

Dispositivo	Número de Parte	Acceso a Parámetros	Grabado de parámetros seteados	Cables (elegir uno)	
				Núm. parte	Largo
Teclado del Inverter	—	Monitoreo y programación	EEPROM en el inverter	—	—
Soft DOP PLUS (para PC)	DOP-PLUS	Monitoreo y programación	PC disco duro o diskette	(Se incluye en el software)	2 metros
Operador digital Remoto	DOP-OEA	Monitoreo y programación	Ninguno en el DOP	ICA-0.6L	0.6 metros
				ICA-1L	1 metro
				ICA-3L	3 metros
Operador digital de lect/escrit	DRW-OEA2	Monitoreo y programación	EEPROM en el operador	Idem Operador Remoto.	
Operador para monitoreo	OPE-J	Sólo monitoreo	Ninguno en el operador	ICL-0.6L	0.6 metros
				ICL-1L	1 metro

Uso del Teclado

Panel Frontal del Inverter

El Inverter L100 viene provisto de un panel frontal que permite monitorear y programar los parámetros. La figura muestra la distribución de las teclas. Todos los dispositivos de programación tienen similar distribución. El software para PC DOP Plus tiene un teclado similar en la pantalla.

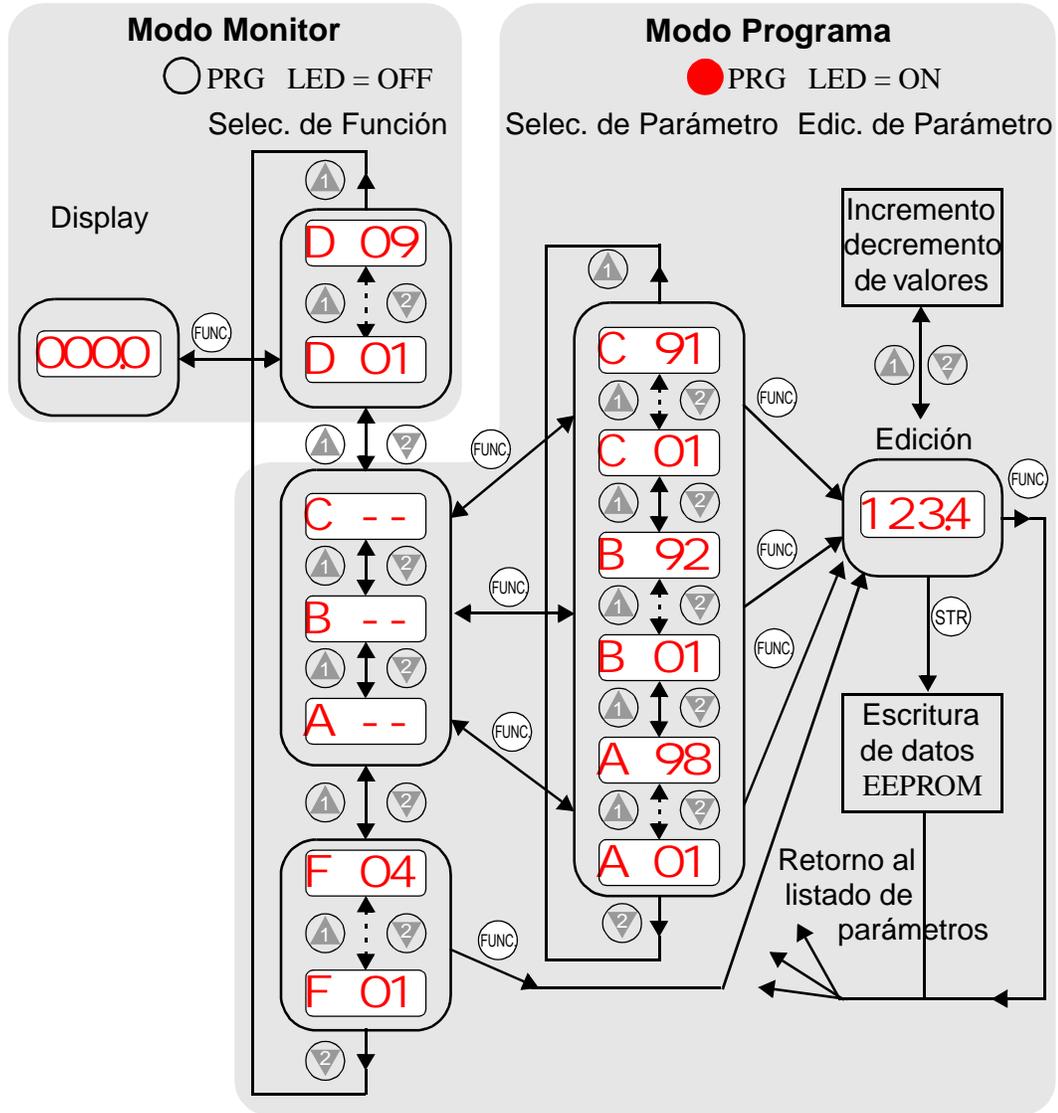


Función de cada Tecla e Indicador

- **Led de Run/Stop** - Encendido cuando se dió la salida al motor (Modo Run), apagado cuando se cortó la salida al motor (Modo Stop).
- **Led Program/Monitor** - Encendido cuando el Inverter está listo para editar parámetros (Modo Programa). apagado cuando el display sólo opera como monitor (Modo Monitor).
- **Tecla de Run** - Al apretar esta tecla el motor arranca (led de Run habilitado).
- **Led de Run habilitado** - Encendido cuando el botón de Run está habilitado, apagado cuando el botón de Run está inhabilitado.
- **Tecla de Stop/Reset** - Presionar esta tecla para detener el motor (lo hará respetando el tiempo de desaceleración). También repone el equipo ente un error.
- **Potenciómetro** - Permite seleccionar la frecuencia de salida a que operará el motor.
- **Led de Potenciómetro Habilitado** - Encendido con potenciómetro disponible.
- **Display** - 4 dígitos a 7 segmentos para visualización y edición de parámetros.
- **Leds de Unidades** - Se encenderán indicando la unidad de la cifra mostrada en el display.
- **Led de Alimentación** - Encendido cuando el Inverter está alimentado.
- **Tecla de Función** - Esta tecla permite navegar a través de los parámetros y funciones, tanto para edición como para cambio de valores.
- **Teclas (\uparrow , \downarrow) de Up/Down** - Se usan para moverse alternativamente hacia arriba o abajo para mostrar los parámetros o para cambiar valores de los mismos.
- **La (STR) tecla STR** graba los cambios hechos en el modo Programa y aloja los valores en la memoria EEPROM.

Navegando por el Mapa del Teclado

Tanto se navegue con el teclado, como con el software DOP Plus para PC, como con los operadores remotos, el camino es similar en todos los casos. El diagrama siguiente, muestra el mapa básico de navegación por el sistema.



Configuración de Parámetros



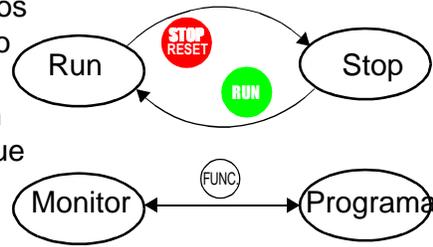
NOTA: El display muestra para los casos “b” y “d” letras minúsculas, pero su significado es el mismo que “B” y “D” usados en el manual (uniformidad de “A a F”).



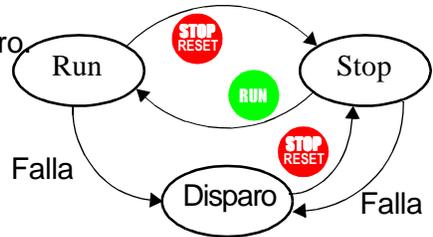
NOTA: La tecla STR graba los parámetros cambiados (mostrados en el display) en la EEPROM en el Inverter, igual que los otros dispositivos. Carga y descarga de parámetros está relacionada con otros comandos — no confundir carga y descarga **Download** o **Upload** con **Store**.

Modos de Operación

Los leds de RUN y PGM muestran los modos; los modos Run y Programa son independientes, no opuestos. En el diagrama de estado mostrado Run alterna con Stop, y el modo Programa con el modo Monitor. Esto es muy importante, ya que permite ver el funcionamiento de la máquina y cambiar algunos de sus parámetros sin tener que detenerla.

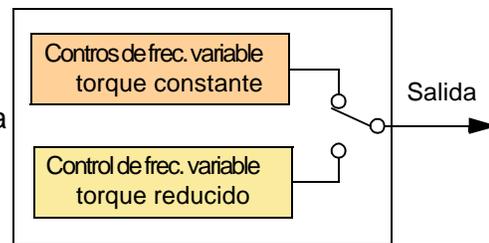


Una falla durante el funcionamiento causará, como se ve, que el Inverter pase a modo disparo. Una sobre carga, por ejemplo, hará que el Inverter salga de Run y corte su salida al motor. En el modo disparo, cualquier intento de marcha será ignorado. Primero se debe sacar el error presionando Stop/Reset. Ver pág. 6-5 para monitorear los detalles y ver los históricos.



El programa de control del motor del L100 tiene dos algoritmos sinusoidales PWM. Ud. debe seleccionar el mejor según las características de su aplicación. Ambos algoritmos generan la frecuencia de salida por una única vía. Una vez configurado, es la base para el seteo de los otros parámetros (Ver pág. 3-13). Por eso, se debe seleccionar el mejor algoritmo para el proceso a controlar.

Algoritmos PWM



Configuración de Parámetros

Otros Teclados de Programación

Se dispone de varios dispositivos manuales:

- Panel Operador Digital, DOP-0EA
- Panel Operador Digital Lectura/Escritura y copiado (derecha), DRW-0EA2
- Operador para monitoreo, OPE-J

El teclado sobre estos operadores es similar al del Inverter (referirse al manual que viene con cada unidad). Puede ser usado como montaje permanente siendo una interfase de bajo costo, mientras que el Inverter está seguro en el gabinete. El display LCD en el DOP da más detalles de los nombres y valores de los parámetros. El DRW-0EA2, unidad de copiado permite pasar los parámetros de un Inverter a otro. El Operador para Monitoreo permite ver pero no edita. El apéndice B para el DOP muestra las funciones.

Para más información, contacte a su distribuidor local de Hitachi.



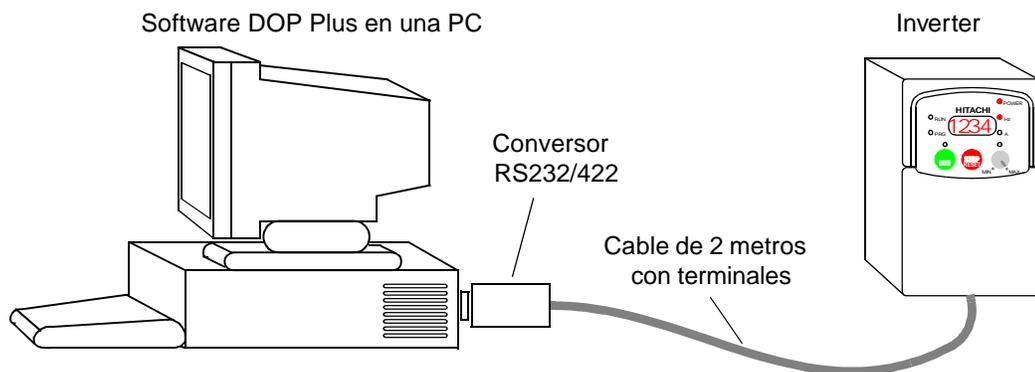
Uso del Software de PC — DOP Plus

La utilización del software DOP plus representa una gran ayuda para la configuración del Inverter. Este paquete trabaja con varias familias de Inverters Hitachi, con las siguientes ventajas:

- Detección automática del Inverter.
- Almacenamiento en disco duro.
- Carga de datos desde el disco duro.
- Impresión de parámetros.
- Comparación de parámetros.
- Conv. RS232/422 y cable incluidos.
- Pantallas de ayuda de funciones.
- Rápida selección de funciones a parametrizar.
- Opera con Windows 3.1, Win95/98, o Windows NT.



Fácil seteo inicial, usando el cable de 2 metros y el conversor RS232/422, ver abajo. Las características del RS422 son más inmunes al ruido eléctrico del Inverter y de los motores grandes. Se recomienda separar el cable del motor a fin de evitar este tipo de interferencias.



Cuando se conecta la PC al Inverter a través del software, el teclado incorporado se inhabilita (excepto la tecla Stop/Reset). Cuando el cable se desconecta, el teclado vuelve a quedar habilitado.

Programación con el DOP Plus

La distribución de la pantalla es similar al del Inverter. Las teclas Read EEPROM y Write EEPROM permiten cargar y descargar los parámetros seteados. Luego de pulsar Read EEPROM, todos los parámetros del Inverter están listos para ser rolados. Haciendo doble click se pueden editar los parámetros.

Es importante entender que el camino de acceso a parámetros con el DOP Plus es diferente al del teclado del Inverter. El Inverter usa un código simple de parámetros, mientras que las terminales remotas y el DOP Plus presentan caracteres múltiples. Por esta razón el software emplea una descripción más completa del nombre de los parámetros y un sistema de numeración distinto. Las tablas listan los parámetros en una secuencia distinta al teclado del Inverter, con referencia cruzada al Panel de Operación Digital y el soft DOP Plus donde el nombre de los parámetros está a la derecha. El diagrama muestra la tabla de este capítulo y el DOP+ el nombre de los parámetros y la referencia cruzada.

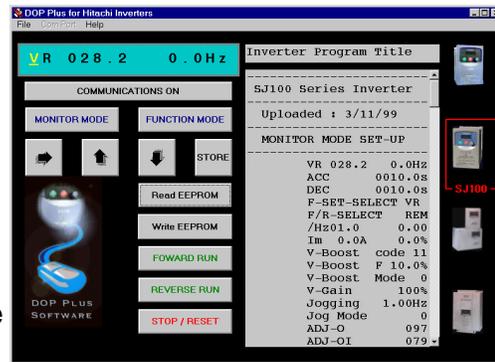
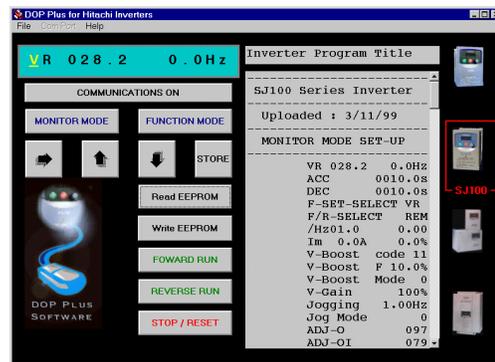


Tabla de parámetros

"A" Function			Run-time Edit	Defaults		DOP, DRW, DOP+	
Func. Code	Name	Description		EU/US	Units	Func. Code	Name
A61	Frequency upper limit setting	Sets a limit on output frequency less than the maximum frequency (AD4) Range is 0.5 to 360.0 Hz. 0.0.. setting is disabled >0.1 setting is enabled	✗	0.0	Hz	F-26	LIMIT H
A62	Frequency lower limit setting	Sets a limit on output frequency greater than zero Range is 0.5 to 360.0 Hz. 0.0.. setting is disabled >0.1 setting is enabled	✗	0.0	Hz	F-26	LIMIT L
A63, A65, A67	Jump (center) frequency setting	Up to 3 output frequencies can be defined for the output to jump past to avoid motor resonances (center frequency) Range is 0.0 to 360.0 Hz	✗	0.0	Hz	F-27	JUMP F1 JUMP F2 JUMP F3
A64, A66, A68	Jump (hysteresis) frequency width setting	Defines the distance from the center frequency at which the jump around occurs Range is 0.0 to 10.0 Hz	✗	0.5	Hz	F-27	JUMP W1 JUMP W2 JUMP W3

Código y nombre de la Función



Configuración de Parámetros



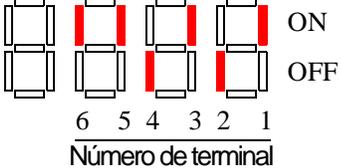
TIP: Se recomienda la utilización de una herramienta sólo, evitando cambiar de una a otra hasta tanto no se familiarice con los parámetros con que cuenta el Inverter para las distintas aplicaciones.

El DOP Plus trae su manual de instrucciones. Por favor referirse al manual para más detalles acerca de como lograr la comunicación entre el Inverter y la PC, y como editar, cargar y descargar parámetros. Ver el Apéndice B para monitorear y editar con el DOP Plus.

Grupo "D": Funciones de Monitoreo

Funciones de Monitoreo de Parámetros

Es posible acceder al grupo "D" de funciones de monitoreo, tanto con el Inverter en marcha como parado (Modo Run o Modo Stop). Luego de elegir el parámetro que se desea monitorear, presionar la tecla FUNC para mostrar el valor deseado. Las funciones D05 y D06, muestran el estado de los terminales inteligentes por medio de segmentos individuales según estén encendidos.

Funciones "D"			Edic. en Run	Rango y Unidad	DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción			Cód. Func.	Nombre
D01	Monitoreo de la frecuencia de salida	Muestreo en tiempo real de la frecuencia de 0.0 a 360.0 Hz.	—	0.0 a 360.0 Hz	Monitor: FS, 2FS, TM, VR, 1 to 15 S	
D02	Monitoreo de la corriente de salida	Corriente del motor filtrada (100 mSeg. de constante de tiempo interna).	—	A	Mon.	Im
D03	Monitoreo del sentido de giro	Tres tipos de indicación "F"..... Directa " " .. Parada "r"..... Reversa	—	—	Mon.	VR
D04	Variable procesada (PV), monitoreo de la realim. del PID.	Muestra la variable afectada por el factor de escala. Valor realim. (Factor en A75)	—	—	Monitor: FSP, 2FP, TMP, VRP, 1 a 15S	
D05	Estado de los term. de entrada	Display de los terminales de entrada:  Número de terminal	—	—	Mon.	TERM
D06	Estado de los term. de salida	Display de los terminales de salida:  Número de terminal	—	—	Mon.	TERM
D07	Salida afectada por coeficiente	Muestra la frecuencia de salida afectada por B86. Rango del punto decimal: XX.XX 0.01 a 99.99 XXX.X 100.0 a 999.9 XXXX. 1000 a 9999 XXXX 10000 a 99990	—	Hz	Mon.	/Hz

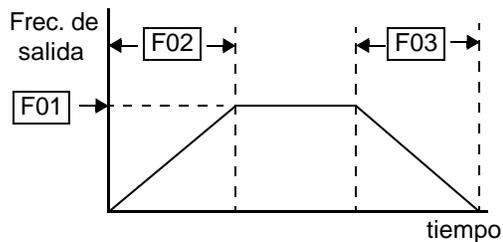
Monitoreo de las Salidas de Servicio

Tanto el último evento de salida de servicio, como los históricos son presentados en el display por medio del teclado. Se ofrecen más detalles en la pág. 6-5.

Función "D"			Edic. en Run	Rango y Unidad	DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción			Cód. Func.	Nombre
D08	Ultimo disparo	Presenta información sobre la última salida de servicio.	—	—	Mon.	ERR1
D09	Disparos Históricos	Muestra los dos previos al último evento y sus causas.	—	—	Mon.	ERROR COUNT, ERR2, ERR3

Grupo "F": Perfil de los Parámetros Principales

El perfil de la frecuencia base (velocidad) está definido por el grupo de parámetros "F". La frecuencia seteada está en Hz, pero además se setea el tiempo de aceleración y desaceleración de la rampa (desde cero a la frecuencia máxima, o de la frecuencia máxima a cero). Se puede también determinar el sentido de giro que tendrá el motor al pulsar la tecla Run, FWD o REV. Este parámetro no afecta el control por terminales inteligentes, donde cada uno tiene la orden por separado.



Configuración de Parámetros

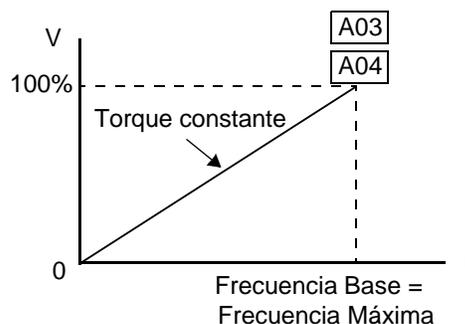
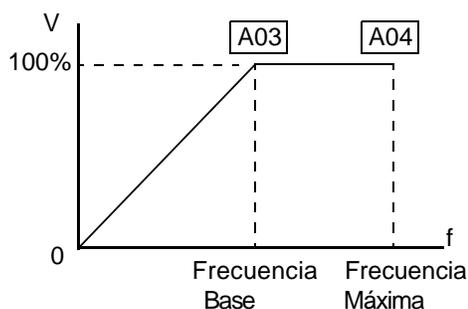
Función "F"			Edic. en Run	Rango y Unidad	DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción			Cód. Func.	Nombre
F01	Seteo de la frec. de salida	Seteo por defecto, es la que determina la velocidad constante del motor	✓	0 to 360 Hz	Mon.	FS, 2FS, TH, VR, 1 to 15S
F02	Aceleración 1	Tiempo de aceleración	✓	0.1 to 3000 sec.	Mon.	ACC1
F03	Desaceleración 1	Tiempo de desaceleración	✓	0.1 to 3000 sec.	Mon.	DEC1
F04	Sentido de giro	Dos opciones: 00 .. Directa 01 .. Reversa	✗	00, 01	Mon.	F/R-Select

Grupo "A": Funciones Normales

Seteo de Parámetros Básicos

Estos parámetros afectan los aspectos básicos de Inverter — la salida al motor. La frecuencia de la CA de salida del Inverter determina la velocidad del motor. Se pueden elegir tres fuentes diferentes de frecuencia. Durante la aplicación, se puede trabajar con el potenciómetro, pero una vez terminada, se puede cambiar a los terminales de control, por ejemplo.

La frecuencia base y la frecuencia máxima interactúan según los gráficos dados abajo. (izquierda). El Inverter incrementará su salida manteniendo V/F cte. hasta llegar al fondo de escala en tensión y frecuencia. La parte inicial del gráfico es a torque cte. La parte horizontal hasta llegar a la frecuencia máxima, el motor acelera, pero su torque se reduce. Si se desea torque cte. durante todo el rango de operación, (limitado a la tensión y frecuencia dados en la etiqueta del motor), setear la frecuencia base y la frecuencia máxima al mismo valor, tal y como se muestra en el gráfico dado abajo (derecha).

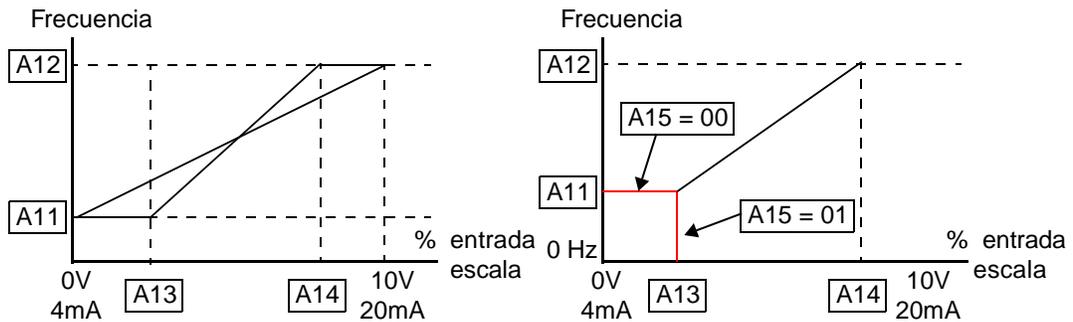


Funciones "A"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
A01	Fuente de seteo de frecuencia	Tres códigos seleccionables 00...Potenciómetro 01...Terminales 02...Teclado (F1)	✗	01	—	Mon.	F-SET-SELECT
A02	Fuente de seteo de Run	Dos códigos seleccionables 01...Terminales 02...Teclado u operador digital	✗	01	—	Mon.	F/R-SELECT
A03	Seteo de frecuencia base	Seteable de 50 Hz a la frecuencia máxima	✗	50/60	Hz	F-00	F-BASE
A04	Seteo de frecuencia máxima	Seteable de la frecuencia base a 360 Hz	✗	50/60	Hz	F-01	F-MAX

Seteo de la Entrada Analógica

El Inverter acepta una señal analógica de entrada que permite setear la frecuencia de salida al motor. La entrada de tensión (0 –10V) y la de corriente (4–20mA) entran por terminales separados (“O” y “OI,” respectivamente). Las entradas analógicas pueden ajustarse para lograr correspondencias en los extremos.

En el gráfico inferior (izq), A13 y A14 dan la porción activa de tensión o de corriente de entrada. Los parámetros A11 y A12 dan la frecuencia de inicio y finalización de la salida al motor, respectivamente. En conjunto, estos parámetros definen la línea mostrada en el gráfico (abajo, der.). Cuando la línea no comienza en el origen, A15 define igual la frecuencia de salida de 0Hz o a la frecuencia dada en A11 cuando el valor es menor a A13 (determina la parte no lineal de la curva).



Funciones “A”			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func	Nombre	Descripción		EU/US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
A11	Referencia externa de frecuencia cero	Valor de inicio de la frec. de salida correspondiente al valor de entrada.	✗	0	Hz	F-31	IN EXS
A12	Referencia externa de frecuencia final	Valor final de la frecuencia de salida, correspondiente al valor de entrada	✗	0	Hz	F-31	IN EXE
A13	Valor porcentual de inicio de la señal	Punto de inicio (offset) para el rango activo de la señal	✗	0	%	F-31	IN EX%S
A14	Valor porcentual de fin de la señal	Punto final (offset) para el rango activo de la señal	✗	100	%	F-31	IN EX%E
A15	Habilitación del cero de la señal	Dos códigos a seleccionar: 00... Valor dado en A11 01...0 Hz	✗	01	—	F-31	IN LEVEL
A16	Cte. de tiempo para la señal de entrada	Rango n = 1 a 8, donde n = promedio de muestras	✗	8	M	F-31	IN F-SAMP

Configuración de Parámetros

Seteo de Multi Velocidades

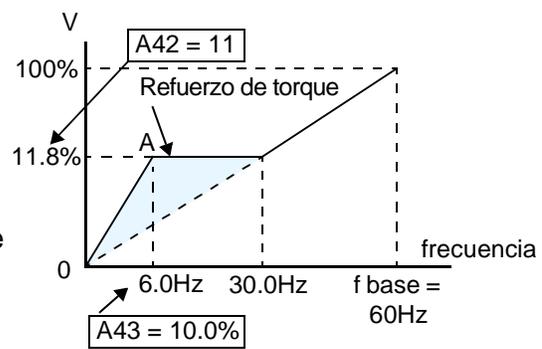
El L100 almacena hasta 16 frecuencias fijas de salida correspondientes a 16 velocidades (A20 to A35). Como es común en este campo, se llama a estas multi velocidades. La salida deseada se selecciona a través de una combinación binaria, el Inverter aplicará la aceleración o desaceleración seteada para cambiar de un valor a otro la frecuencia de salida.

La velocidad de "jogging" seteada, se activa cuando el comando está habilitado. Esta velocidad está limitada a 10 Hz, por seguridad. La aceleración a la frecuencia de "jogging" es instantánea, aunque el modo de parada se puede elegir entre 3 métodos, para una mejor operación.

Función "A"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/ US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
A20	Seteo de la frec. de multi-velocidad	Define la 1ra. velocidad del perfil de multi-velocidad en el rango de 0 a 360 Hz	✓	0	Hz	F-11	SPD FS
A21 to A35	Seteo de la frec. de multi-velocidad	Define 15 velocidades más Range de 0 a 360 Hz. A21 = Velocidad 2... A35 = Velocidad 16	✓	0	Hz	F-11	SPD 1 a SPD 15
A38	Frec. de "jogging"	Define la velocidad Rango de 0.5 a 9.99 Hz	✓	1.0	Hz	Mon.	JOGGING
A39	Modo de parada	Define el modo de parada de "jogging": 00...Parada libre. 01...Desacelerac. controlada 02...Inyección de CC	✗	00	—	Mon.	JOG MODE

Características V/F

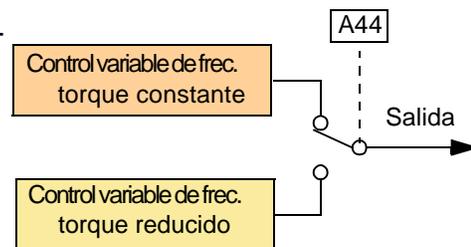
Con cargas de alta inercia o elevada fricción inicial, puede ser necesario incrementar el torque de arranque por medio del aumento de la relación V/F (derecha). El refuerzo se aplica desde cero a la mitad de la frecuencia base. El punto de inflexión del refuerzo (A) se elige a través del parámetro A43. El refuerzo manual de torque se suma al torque normal dado por la recta V/F (curva de torque constante).



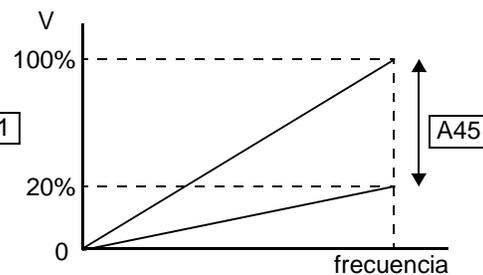
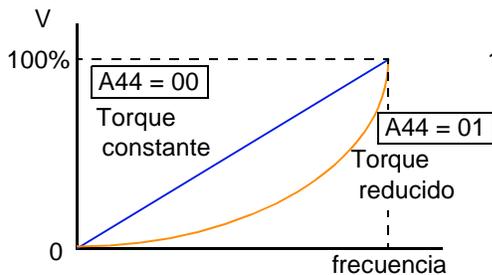
Por otro lado, el funcionamiento del motor a baja velocidad por largo tiempo, causa sobre calentamiento. Esto es más evidente cuando se emplea refuerzo, o si el motor se refrigera sólo con su propio ventilador.

El parámetro A44 selecciona un algoritmo para operación a baja frecuencia, como se ve en el diagrama de la derecha. El inverter genera la salida al motor de acuerdo al algoritmo V/F elegido. La curva V/F puede ser desarrollada para torque constante o reducido (ver gráfico abajo). Ambas curvas se pueden seleccionar mediante el teclado incorporado.

Algoritmo del Inverter



Configuración de Parámetros



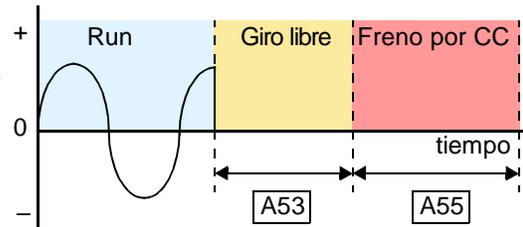
Mediante el parámetro A45 se puede modificar la ganancia de la tensión de salida(ver gráfico a la derecha). Se especifica como % de la tensión máxima (Regulación automática de Tensión) AVR (nivel en parámetro A82). La ganancia se puede variar de 20% a 100%. Deberá ajustarse de acuerdo a las característica del motor

En la siguiente tabla se muestran los métodos de selección de control de torque

Funciones "A"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/ US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
A41	Selección del método de refuerzo	Dos opciones: 00...Refuerzo manual 01...Refuerzo automático	✗	00	—	F-50	V-BOOST MODE
A42	Nivel del refuerzo manual	Se puede seleccionar entre 0 y 99% por encima de la curva V/F normal, de 0 a la 1/2 de la frecuencia base	✓	11	—	F-50	V-BOOST CODE
A43	Frecuencia de aplicación	Setea el punto A de V/F en el gráfico (arriba en la pág. anterior)	✓	10	%	F-50	V-BOOST F
A44	Característica V/F selección	Dos tipos de curvas V/F; en dos códigos: 00...Torque constante 01...Torque reducido	✗	0	—	F-04	Control
A45	Ganancia V/F	Setea la salida de tensión del Inverter de 20 a 100%	✓	100	%	Mon.	V-GAIN

Seteo del Frenado por CC

El frenado por CC proporciona un frenado adicional comparado con el normal de desaceleración y parada. El frenado por CC es especialmente útil a baja frecuencia y al final de la desacel. cuando el motor presenta un torque débil en la parada. Si se dispone de frenado por CC, se puede especificar la frecuencia a la que se aplicará.



Además se puede determinar un tiempo durante el que el motor girará libre antes de aplicar la CC para reforzar el frenado.

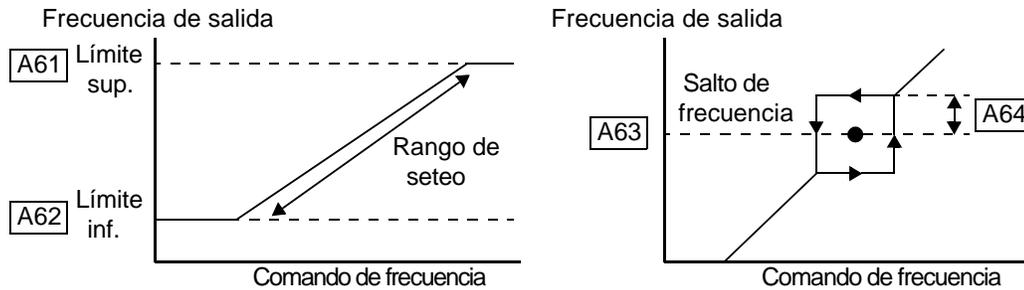
Muy importante es además el hecho de poder seleccionar el tiempo y la tensión de CC. No poner un tiempo largo de CC ya que se puede calentar el motor. Si se va a emplear frenado por CC, se recomienda usar termistores en el motor, conectando los mismos a la entrada correspondiente (ver pág. 4-17). También ver las especificaciones del motor a fin de verificar el ciclo de actividad del freno por CC a aplicar.

Función "A"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
A51	Habilitación	Dos opciones: 00...Deshabilitado 01...Habilitado	X	00	—	F-20	DCB SW
A52	Frecuencia de aplicación	Frecuencia a la que se aplicará la CC Rango de 0.5 a 10 Hz	X	0.5	Hz	F-20	DCB F
A53	Tiempo de espera	Tiempo de demora desde el final del Run hasta aplicar la CC (el motor gira libre hasta aplicar la CC)	X	0.0	sec.	F-20	DCB WAIT
A54	Fuerza de frenado a aplicar	Determina el nivel de CC a aplicar, desde 0 a 100%	X	0	%	F-20	DCB V
A55	Tiempo de aplicación de CC	Setea la duración de la aplicación del frenado. Rango de 0.1 a 60.0 seg.	X	0.0	sec.	F-20	DCB T

Configuración de Parámetros

Funciones Relacionadas con la Frecuencia

El Inverter genera una forma de onda variable con la frecuencia que da la velocidad del motor (menos el resbalamiento). Se puede configurar el límite inferior de frecuencia mayor que cero (abajo izq.). El límite superior no debe exceder la capacidad del motor o la máquina. Algunas máquinas o motores presentan resonancia a frecuencias particulares, las que pueden ser destructivas. El Inverter tiene 3 *frecuencias de salto* (ver gráfico, abajo der.) con histéresis alrededor de él que permite saltar esta frecuencia perjudicial para el sistema.



Configuración de Parámetros

Función "A"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
A61	Límite superior de frecuencia	Setea un límite de frecuencia menor al establecido en la función (A04). Rango de 0.5 a 360.0 Hz 0.0 ..deshabilitado >0.1 habilitado	✗	0.0	Hz	F-26	LIMIT H
A62	Límite inferior de frecuencia	Setea un límite de frecuencia mayor que cero Rango de 0.5 a 360.0 Hz 0.0 ..deshabilitado >0.1 habilitado	✗	0.0	Hz	F-26	LIMIT L
A63, A65, A67	Frecuencia de salto (jump)	Pueden definirse hasta 3 valores diferentes para evitar resonancias en el motor (valores centrales) Rango de 0.0 a 360.0 Hz	✗	0.0 0.0 0.0	Hz	F-27	JUMP F1 JUMP F2 JUMP F3
A64, A66, A68	Histéresis Seteo del rango	Define el ancho del salto alrededor del valor central fijado arriba Rango de 0.0 a 10.0 Hz	✗	0.5 0.5 0.5	Hz	F-27	JUMP W1 JUMP W2 JUMP W3

Control PID

Cuando se habilita, el lazo PID calcula el valor adecuado de la salida a fin de igualar el valor realimentado (PV) al valor deseado (SP). El comando normal de frecuencia sirve para setear el valor SP. El lazo PID leerá la entrada analógica que tiene la variable a procesar (tensión o corriente según se desee) y calcula la salida. Un factor de escala A75 multiplica PV por un factor, convirtiendo el valor leído en la unidad a procesar. Las ganancias Proporcional, Integrativa y Derivativa pueden ajustarse en forma individual. Ver pág. 4-27 para más información sobre el lazo PID.

Función "A"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/ US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
A71	Habilitación de PID	Habilita el lazo PID, dos códigos: 00...PID deshabilitado 01...PID habilitado	✗	00	—	F-43	PID SW
A72	Ganacia Proporcional	Rango de seteo de 0.2 a 5.0	✗	1.0	—	F-43	PID P
A73	Ganancia Integrativa	Rango de la cte. de tiempo de 0.0 a 150 segundos	✗	1.0	sec.	F-43	PID I
A74	Ganancia Derivativa	Rango de seteo de 0.0 a 100 segundos	✗	0.0	sec.	F-43	PID D
A75	PV: escala de conversión	Variable de Proceso (PV) x factor de escala), rango: de 0.01 a 99.99	✗	1.0	—	F-43	PID CONV
A76	PV fuente de seteo	Elige la fuente de la Variable de Proceso (PV), opciones: 00...terminal "O" (corr.) 01...terminal "O" (tensión)	✗	00	—	F-43	PID INPT

Configuración de Parámetros



NOTA: El seteo en A73 es la cte. de tiempo integrativa T_i , no la ganancia integral. La ganancia integrativa es $K_i = 1/T_i$. Si A73 = 0, se deshabilita el Integrador.

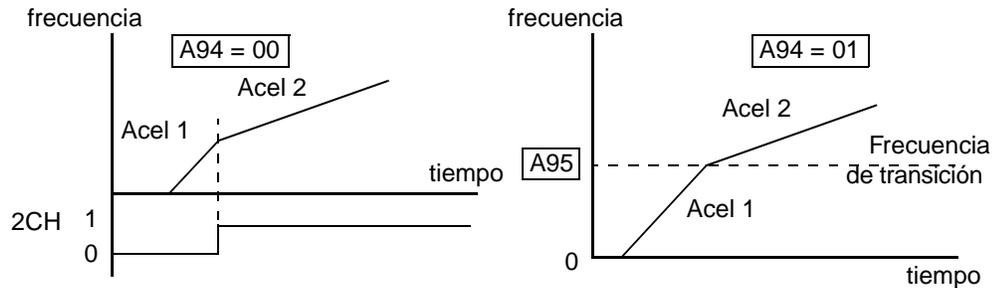
Regulación Automática de Tensión (AVR)

La Regulación Automática de Tensión (AVR) mantiene la forma de onda de salida a una amplitud relativamente constante frente a fluctuaciones de la entrada. Esto es muy útil en lugares con alimentación errática. Pero, el Inverter no puede entregar una tensión de salida mayor a la de alimentación. La habilitación de esta función, asegura la selección de la clase de Inverter adecuada al motor a usar.

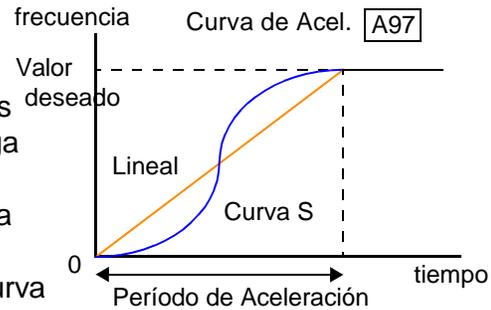
Función "A"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/ US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
A81	Función AVR	Regulación automática de la tensión de salida. Tiene tres tipos de función, según los códigos: 00...AVR disponible 01...AVR no disponible 02...AVR disponible excepto durante la desaceleración	x	02	—	F-03	AVR MODE
A82	Selección tensión	Inverter clase 200V :200/220/230/240 Inverter clase 400V :380/400/415/440/460	x	230/ 230, 400/ 460	V	F-03	AVR AC

Funciones de Segunda Aceleración y Desaceleración

El L100 permite cargar dos estados de aceleración y desaceleración. Esto permite flexibilizar el perfil de las curvas, y evitar shocks mecánicos al aproximarse al estado de frecuencia seteado (o parada) más suavemente. Se puede definir el valor de frecuencia en que el cambio se producirá del cargado en (F02) o (F03) a la segunda aceleración (A92) o desaceleración (A93). La selección de esta frecuencia se hace via A94, como puede verse abajo.



La aceler. y desaceler. normal es lineal. La CPU del Inverter puede calcular una curva S de aceleración y desaceleración. Este perfil evita cambios de velocidad, reduce el shock en la carga del motor. La CPU define el tiempo de aceleración o desaceleración de la curva S por seteo. También es posible tener una curva de aceleración lineal y una curva desaceleración S, por ejemplo.



La curva S se habilita con la función A97 (aceleración) y A98 (desaceleración).

Configuración de Parámetros

Función "A"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
A92	Tiempo de segunda aceleración	Rango de seteo de la segunda aceleración de 0.1 a 3000 seg.	✓	15.0	sec.	F-06	ACC2
A93	Tiempo de segunda desaceleración	Rango de seteo de la segunda desaceleración de 0.1 a 3000 seg.	✓	15.0	sec.	F-07	DEC 2
A94	Selección del cambio a 2da acel/desacel	Existen dos opciones para pasar de 1ra a 2da ac/des: 00...2CH por terminal 01...por frecuencia	✗	00	—	F-06	ACC CHG
A95	Valor de frecuencia de cambio de 1ra acel. a 2da acel.	Frecuencia a la que se hace el cambio de acel.1 a acel. 2 rango de 0.0 a 360.0 Hz	✗	0.0	Hz	F-06	ACC CHFr

Función "A"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/ US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
A96	Valor de frecuencia de cambio de 1ra desac. 2da desac.	Frecuencia a la que se hace cambio de desa.1 a desa. 2 rango es 0.0 a 360.0 Hz	X	0.0	Hz	F-07	DEC CHFr
A97	Selección del tipo de curva de acel.	Elige la curva a usar Acel 1 y Acel 2: 00...lineal 01...curva S	X	00	—	F-06	ACC LINE
A98	Selección del tipo de curva de desac.	Elige la curva a usar Desac 1 Desac 2: 00...lineal 01...curva S	X	00	—	F-07	DEC LINE



NOTA: Si en A95 y A96, se usan tiempos bajos Acc1 o Dec1 (menos que 1.0 seg.) el Inverter podría no cambiar a Acel 2 o Desacel 2 antes de llegar a la frecuencia deseada. En este caso, el Inverter reduce la relación de Acel 1 o Desac 1 a fin de usar la segunda rampa como tiempos para llegar a la frecuencia deseada.

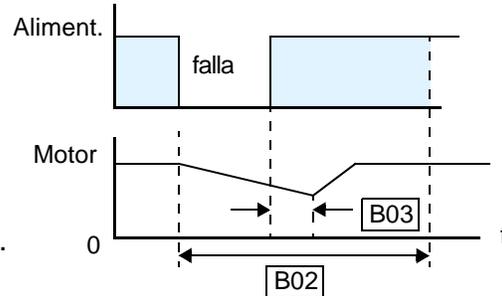
Grupo “B”: Funciones de Seteo Ajustado

El grupo de funciones y parámetros “B” ajusta algunos de los más sutiles pero imprescindibles del motor a controlar y la configuración del sistema.

Modo de Rearranque

El modo re arranque define como el inverter reasumirá la operación luego de un disparo. Las 4 opciones dan ventajas en varias situaciones. El inverter puede re arrancar varias veces ante particulares eventos de disparo:

- Sobre corriente, re arranca 3 veces.
- Sobre tensión, re arranca 3 veces.
- Baja tensión, re arranca 16 veces.



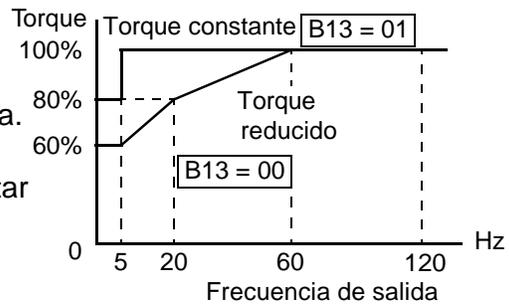
Cuando el inverter alcanza el máximo de re arranques (3 o 16), se debe resetear el equipo de acuerdo a la operación normal.

Otros parámetros específicos son el tiempo de baja tensión y la demora antes de re arrancar. El seteo propio depende de las condiciones típicas de falla para la aplicación, la necesidad del proceso de re arranque de acuerdo a la situación, y a las condiciones de seguridad.

Función “B”			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cod. Func.	Nombre	Descripción		EU/US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
B01	Selección del modo de re arranque	Selecciona el modo de rear. Existen 4 opciones: 00... Alarma, al disparar, no re arranca. 01... Rearranca a 0Hz 02... Reasume la operación luego de igualar frec. 03... Reasume igualando la frecuencia, luego desacelera y para. El display marca la salida de servicio.	✗	00	—	F-22	IPS POWR
B02	Tiempo de espera a la baja tensión	Es el tiempo que puede pasar con baja tensión sin que se produzca el disparo y alarma. El rango es de 0.3 a 25 seg. Si la baja tensión dura más que este tiempo, el inverter dispara, aún cuando este en modo rear.	✗	1.0	seg.	F-22	IPS UVTIME
B03	Tiempo de espera al re arranque.	Tiempo de espera antes de re arrancar luego que se recuperó la tensión. Rango 0.3 a 100 segundos.	✗	1.0	seg.	F-22	IPS WAIT

Seteo del Nivel Térmico Electrónico

La detección de la sobre carga térmica protege al motor de sobre temperatura. Primero usar B13 para seleccionar la característica en función de la frecuencia. Por ejemplo, un motor puede calentarse si opera a baja velocidad. Se puede evitar este efecto, reduciendo el torque a baja velocidad. No usar la característica, de torque constante.



El torque desarrollado en un motor es directamente proporcional a la corriente en los bobinados, pero también el calor generado lo es (temperatura). Por eso se debe setear la sobre carga térmica en términos de corriente (amperes) a través del parámetro B12. El rango es de 50% a 120% de la corriente nominal del Inverter. Si la corriente excede el nivel especificado, el Inverter disparará marcando error E5 y quedando registrado en la historia. El Inverter cortará la salida del motor al disparar.

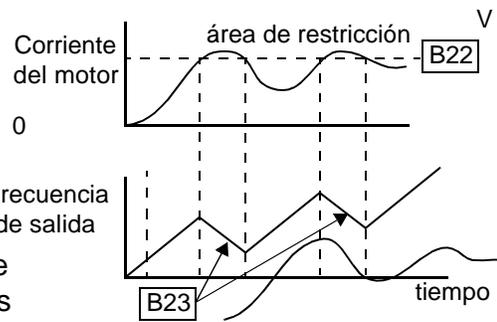
Función "B"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
B12	Nivel térmico electrónico	Setea el nivel entre el 50% y el 120% de la corriente nominal del Inverter.	X	Amps Nom. *Nota	%	F-23	E-THM LVL
B13	Característica térmica electrónica	Selecciona dos opciones de curvas: 00 ... (SUB) torque reducido 01 ... (CRT) torque constante	X	01	A	F-23	E-THM Char Sub



NOTA: Para los modelos 005NFE, 011NFE, y 030HFE, el nivel térmico es menor que la corriente nominal (es la misma que los modelos 004NFE, 007NFE, y 040HFE (respectivamente). Pero, asegurarse que el nivel térmico electrónico esté de acuerdo a la corriente nominal del motor comandado.

Restricción de Sobre Carga

Cuando la corriente de salida del Inverter excede el valor especificado, actúa la restricción de sobre carga, reduciendo la velocidad a fin de bajar la corriente. Esto no genera salida de servicio. Se puede aplicar la restricción sólo en funcionamiento a velocidad cte., o también durante la aceleración. Además se puede seleccionar esta característica para ambas circunstancias, aceleración y velocidad constante.



Cuando el Inverter detecta una sobre carga, desacelera el motor a fin de reducir la corriente hasta que desaparezca el fenómeno. Sepuede elegir la desaceleración con que el Inverter actuará para la reducción de la corriente.

Función "B"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
B21	Modo de operación de la restricción	Selecciona el modo de operación en la restricción, existen tres opciones: 00...Deshabilitado 01...Habilitado en velocidad constante y en aceleración 02...Habilitado sólo para velocidad constante	X	01	—	F24	OLOAD MODE
B22	Seteo de la restricción	Setea el nivel de restricción entre 50% y 150% de la corriente nominal del Inverter, resolución del seteo 1%.	X	Amps Nom. *1.25 Ver *Nota	A	F24	OLOAD LVL
B23	Relación de la desaceleración	Setea la desaceleración en momento de la sobre carga, rango 0.1 a 30.0, resol. 0.1.	X	1.0	—	F24	OLOAD CONST

Configuración de Parámetros



NOTA: Para Inverters modelos 005NFE, 011NFE, y 030HFE, el valor del nivel térmico es menor que el nominal (lo mismo para los modelos 004NFE, 007NFE, y 040HFE resp.) Por eso, setear el nivel térmico electrónico de acuerdo a la sobre carga que corresponda al motor manejado por el Inverter en particular.

Modo Bloqueo de Software

La función de bloqueo de software protege de cambios accidentales en el programa del inverter. Esta función (B31) tiene varias opciones, pero no está protegida contra la edición por parte del operador. Si así se desea, se pueden bloquear todas las funciones menos la frecuencia de salida (F01). Esto permite al usuario, variar la velocidad del motor.



NOTE: La función de bloqueo B31 está siempre accesible, no es como en otros equipos donde un password permite o no el acceso.

Función "B"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
B31	Selección del bloqueo de soft	Previene contra cambios de parámetros. Opciones: 00... todos los parámetros son bloqueados menos B31. con el terminal SFT en On. 01... todos los parámetros son bloqueados menos B31. y F01, con SFT en On. 02... Todos los parámetros son bloqueados menos B31. 03... todos los parámetros son bloqueados menos B31 y F01.	x	01	—	F25	S-LOCK



NOTA: Si se necesita redundancia en la protección, usar uno de los terminales de entrada (1 a 5) como SFT cuando esta en Off y el bloqueo por panel.

Configuración de Parámetros

Seteos Misceláneos

Los seteos misceláneos incluyen factores de escala, modos de inicialización, y otros. Aquí se cubren algunos de los más importantes seteos para múltiples aplicaciones.

B32: Seteo de la Corriente Reactiva – el display D02 monitorea la corriente del motor. La exactitud (normalmente $\pm 20\%$, depende de las características del motor conectado) puede ser ajustada por medio del parámetro B32. Usar B32 para calibrar la detección de la corriente reactiva del motor sin carga y mejorar la exactitud de la corriente presentada en el display D02.



NOTA: El seteo del parámetro B32 afecta la protección térmica electrónica (B12) y la restricción de sobre carga (B22).

B83: Ajuste de la Frecuencia de Portadora – es la *frecuencia de conmutación* del Inverter (también llamada *frecuencia de chopper*). Se la llama frecuencia de portadora porque la frecuencia de la CA de salida del Inverter está “montada” sobre ella. El ruido que se escucha cuando el Inverter está en el Modo Run es característico de la alimentación de este tipo. La frecuencia de portadora se ajusta entre 500 Hz y 16 kHz. El sonido audible decrece a frecuencias más altas. Para seteos a más de 12 kHz, se debe reducir el valor de la corriente de salida en un 20% (debido al incremento de temperatura).



NOTA: Cuando se usa frenado por CC, el Inverter automáticamente lleva la frecuencia de portadora a 1 kHz.



NOTA: La frecuencia de portadora debe estar dentro de los límites de la aplicación motor-Inverter que cumpla con las regulaciones de cada lugar. Por ejemplo, para la CE Europea, el Inverter debe tener una frecuencia menor a 5 kHz.

B84, B85 – Códigos de Inicialización – estas funciones permiten regresar a los parámetros seteados por defecto. Referirse a la pág. 6–8 para obtener toda la información necesaria para el seteo por defecto.

B86 – Display de Escala de Frecuencia – se puede convertir el monitoreo del display D01 de frecuencia a un valor escalar que se leerá en D07. Por ejemplo, el motor puede manejar una cinta transportadora y nos interesa leer m/min. Usar esta fórmula:

$$\text{Valor en el display (D07)} = \text{Frecuencia (D01)} \times \text{Factor (B86)}$$

Función “B”			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
B32	Seteo de la corriente	Calibra la corriente de vacío el motor (corriente react.) a leer en D02 el rango es de 0 a 32 Amperes.	✓	58% Inom.	Amps	Mon.	IO
B81	Ajuste del frecuenc. analógico	Ajusta la ganancia a 8-bit de la salida analógica Fm. Rango 0 a 255	✓	80	—	Mon.	ADJ

Función "B"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/ US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
B82	Ajuste de la frec. de arranque	Setea la frecuencia partir de la que el Inverter comienza a operar. Rango: 0.5 a 9.9 Hz	✗	0.5	Hz	F-02	FMIN.
B83	Frecuencia de portadora	Setea la frecuencia PWM (interna de conmutación), rango de 0.5 a 16.0 kHz	✗	5	kHz	F-36	CARRIER
B84	Modo Inicialización (borrado de la historia)	Selecciona el tipo de inicialización. Dos opciones: 00 ... Limpia la historia 01 ... Inicializa parámetros	✗	00	—	F-38	INIT MODE
B85	Región para la inicialización	Selecciona los parámetros por defecto para cada región Cuatro opciones: 00 ... Versión Japonesa 01 ... Versión Europea 02 ... Versión EE UU 03 ... reservada (no setear)	✗	01/02	—	F-38	INIT SEL
B86	Factor escalar de conversión	Especifica el factor de mult. que afecta al valor de D07. Rango de 0.1 a 99.9	✗	1.0	—	Mon.	/HZ
B87	Habilit. tecla STOP	Selecciona si la tecla STOP del teclado está habilitada, dos opciones: 00 ... habilitada 01 ... deshabilitada	✗	00	—	F-28	STOP-SW
B88	Retome de FRS luego de cancelarla.	Selecciona como el Inverter reasume la operación de (FRS) luego de cancelarla. Dos opciones: 00 ... Arranca desde 0Hz 01 ... Arranca desde la frecuencia real a la que está girando el motor	✗	00	—	F-10	RUN FRS
B89	Selección de datos a ver en el OPE-J	Selecciona los datos ver en el operador digital ext. Siete opciones: 01 ... Frec de salida (D01) 02 ... Corr. de salida (D02) 03 ... Sentido de giro (D03) 04 ... Realim. PID (D04) 05 ... Estado de terminales de entrada (D05) 06 ... Estado de terminales de salida (D06) 07 ... Escala convertida en (D07)	✓	01	—	Mon.	PANEL

Grupo “C”: Funciones de los Terminales Inteligentes

Los 5 terminales de entrada 1, 2, 3, 4 y 5 pueden ser configurados con una de las 15 funciones. Las dos tablas siguientes muestran estas configuraciones. Estas entradas lógicas, pueden ser OFF u ON. Estos estados son OFF=0 y ON=1.

El Inverter trae seteos por defecto en estos terminales. Estos seteos son sólo iniciales cada uno puede tener su propio seteo. Las versiones Europea y US tienen diferentes seteos por defecto. Se puede usar cualquier opción en cualquier terminal, y usar en dos terminales la misma opción, con lógica OR (Usualmente no se usa).



NOTA: El terminal 5 actúa como entrada lógica y como entrada analógica para termistor cuando se asigna la función PTC (código 19).

Configuración de los Terminales de Entrada

Funciones y Opciones – Los códigos de la siguiente tabla permiten el seteo de algunas de las 15 funciones disponibles para el L100. Las funciones C01 a C05 configuran los terminales 1 a 5 respectivamente. El “valor” de estos parámetros particulares no son valores escalares, sólo son números discretos que seleccionan las opciones a programar.

Por ejemplo, si se selecciona C01=00, se asignará 00 (Run) al terminal 1. Las opciones de código y sus especificaciones se presentan en el capítulo 4.

Función “C”			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
C01	Terminal 1	Selec. función del terminal 1 18 opciones (ver siguiente)	X	00	—	F34	IN-TM1
C02	Terminal 2	Selec. función del terminal 2 18 opciones (ver siguiente)	X	01/01	—	F34	IN-TM2
C03	Terminal 3	Selec. función del terminal 3 18 opciones (ver siguiente)	X	02/16	—	F34	IN-TM3
C04	Terminal 4	Selec. función del terminal 4 18 opciones (ver siguiente)	X	03/13	—	F34	IN-TM4
C05	Terminal 5	Selec. función del terminal 5 18 opciones (ver siguiente)	X	18/18	—	F34	IN-TM5

La lógica de los terminales se programa en forma individual para cada uno. Muchas por defecto son NA (activos en On), pero se pueden cambiar a NC (activos en Off) e invertir el sentido de la lógica.

Función "C"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/ US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
C11	Terminal 1, estado	Selecciona dos opciones por código: 00...normal abierto [NO] 01...normal cerrado [NC]	✘	00	—	F34	IN-TM O/C-1
C12	Terminal 2, estado	Selecciona dos opciones por código: 00...normal abierto [NO] 01...normal cerrado [NC]	✘	00	—	F34	IN-TM O/C-2
C13	Terminal 3, estado	Selecciona dos opciones por código: 00...normal abierto [NO] 01...normal cerrado [NC]	✘	00	—	F34	IN-TM O/C-3
C14	Terminal 4, estado	Selecciona dos opciones por código: 00...normal abierto [NO] 01...normal cerrado [NC]	✘	00/01	—	F34	IN-TM O/C-4
C15	Terminal 5, estado	Selecciona dos opciones por código: 00...normal abierto [NO] 01...normal cerrado [NC]	✘	00	—	F34	IN-TM O/C-5



NOTA: El terminal configurado como reset 18 ([RS] no puede ser seteado como NC.

Generalidades sobre los Terminales Inteligentes de Entrada

Cada uno de los terminales de entrada, puede ser asignado con cada código de la tabla. Al asignar un código determinado a los terminales C01 a C25, el terminal asume la respectiva función. Las funciones tienen un símbolo o abreviación que es usada como etiqueta del terminal. Por ejemplo, el comando "directa" se simboliza como [FWD]. Las etiquetas físicas sobre los terminales son 1,2,3,4 y 5. Por esta razón los esquemas dados en este manual usan el símbolo (como FWD) para marcar la opción que se cargó en este terminal. Los códigos cargados en C11 a C15 determinan el estado lógico de cada terminal (activo en On o activo en Off).

Tabla Sumario - esta tabla presenta las 15 funciones de los terminales de entrada. La descripción de cada función y los ejemplos de cableado están presentados en el capítulo 4, comenzando en la pág. 4-6.

Sumario de las Funciones de los Terminales de Entrada				
Código	Símbolo Terminal	Nombre	Descripción	
00	FW	Directa Run/Stop	ON	Modo Run motor en Directa
			OFF	Modo Stop motor para.
01	RV	Reversa Run/Stop	ON	Modo Run motor en reversa
			OFF	Modo Stop motor para
02	CF1	Multi velocidad Bit 0 (LSB)	ON	Codificación binaria, Bit 0 logica 1
			OFF	Codificación binaria, Bit 0 , logica 0
03	CF2	Multi velocidad Bit 1	ON	Codificación binaria, Bit 1 , logica 1
			OFF	Codificación binaria, Bit 1 , logica 0
04	CF3	Multi velocidad Bit 2	ON	Codificación binaria, Bit 2 , logica 1
			OFF	Codificación binaria, Bit 2 , logica 0
05	CF4	Multi velocidad Bit 3 (MSB)	ON	Codificación binaria, Bit 3 , logica 1
			OFF	Codificación binaria, Bit 3 , logica 0
06	JG	Jogging	ON	Inverter en Modo Run, el motor gira a la velocidad cargada en JG
			OFF	Inverter en Modo Stop
09	2CH	2da Aceleración y Desaceleración	ON	La frecuencia de salida opera a 2da aceleración y desaceleración
			OFF	La frecuencia de salida opera a 1ra aceleración y desaceleración
11	FRS	Free-run Stop	ON	Se corta la salida al motor y el motor gira libre
			OFF	Se opera en forma normal sobre el motor, controlando la desaceleración
12	EXT	Disparo Externo	ON	Cuando se pasa de Off a On el Inverter dispara mostrando E12
			OFF	No dispara pasando de On a Off. El evento se mantiene hasta apretar Reset
13	USP	Protección contra re arranque	ON	Se este comando está en On, el Inverter no arranca con Run en On
			OFF	Cuando el Inverter se reconecta, si el Run está en On re arranca

Configuración de Parámetros

Sumario de las Funciones de los Terminales de Entrada				
Código	Símbolo Terminal	Nombre	Descripción	
15	SFT	Bloqueo software	ON	Se inhabilita la modificación de todos los parámetros tanto vía teclado como operador remoto
			OFF	Los parámetros se pueden modificar
16	AT	Selección de OI	ON	El terminal AT en On habilita la entrada OI (tomando el terminal L como común)
			OFF	El terminal AT en Off habilita la entrada O (tomando el terminal L como común)
18	RS	Reset	ON	La condición de disparo se repone y la salida al motor se recupera.
			OFF	Operación Normal
19	PTC	PTC para protec. térmica	ANLG	Al conectar el termistor al terminal 5 y L, el Inverter sensa la temperatura del motor y sale de servicio si se supera el valor deseado.
			OPEN	La desconexión del Termistor provoca la salida de servicio del Inverter.

Configuración de los Terminales de Salida

El Inverter permite configurar las salidas lógicas y analógicas de acuerdo a la tabla siguiente

Función "C"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
C21	Terminal 11 (lógico)	Selec. función p/ terminal 11, 6 opciones (ver próx. secc.)	X	01	—	F-35	OUT-TM 1
C22	Terminal 12 (lógico)	Selec. función p/ terminal 12, 6 opciones (ver próx. secc.)	X	00	—	F-35	OUT-TM 2
C23	Terminal FM (analógico)	Selec. función p/ terminal FM, 3 opciones (ver próx. sección)	X	00	—	F-37	MONITOR

La lógica de los terminales 11 y 12, se pueden modificar. La salida a colector abierto para los terminales 11 y 12 por defecto es NA, pero se pueden cambiar a NC. El relé trae de base un contacto NA y un contacto NC, pero la lógica de operación, puede ser modificada de acuerdo a la necesidad del operador por software.

Función "C"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
C31	Terminal 11	Selecciona la lógica, dos opciones: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	X	00	—	F-35	OUT-TM O/C-1
C32	Terminal 12	Selecciona la lógica, dos opciones: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	X	00	—	F-35	OUT-TM O/C-2
C33	Relé de Alarma	Selecciona la lógica, dos opciones: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	X	01	—	F-35	OUT-TM O/C-RY

La lógica de los terminales 11 y 12, se pueden modificar. La salida a colector abierto para los terminales 11 y 12 por defecto es NA, pero se pueden cambiar a NC. El relé trae de base un contacto NA y un contacto NC, pero la lógica de operación, puede ser modificada de acuerdo a la necesidad del operador.

Función "C"			Edic. en Run	Defaults		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/ US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
C31	Terminal 11	Selecciona la lógica, dos opciones: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	✗	00	—	F-35	OUT-TM O/C-1
C32	Terminal 12	Selecciona la lógica, dos opciones: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	✗	00	—	F-35	OUT-TM O/C-2
C33	Relé de Alarma	Selecciona la lógica, dos opciones: 00...normal abierto [NA] 01...normal cerrado [NC]	✗	01	—	F-35	OUT-TM O/C-RY

Tabla Sumario -Esta tabla muestra las 6 funciones de los terminales 11 y 12. Detalles de cada uno de estos seteos y sus correspondientes ejemplos, son presentados en el capítulo 4, comenzando en la pág. 4-18.

Tabla Sumario de las Funciones de Salidas				
Código	Símbolo Terminal	Nombre	Descripción	
00	RUN	Señal de Run	ON	Cunado el Inverter está en On.
			OFF	Cuando el Inverter está en Off.
01	FA1	Arribo a frecuencia tipo 1	ON	Cuando se llega a la frecuencia seteada.
			OFF	Cuando el motor está parado o el Inverter está acelerando o desacelerando.
02	FA2	Arribo a frecuencia tipo 2	ON	Cuando se arriba a la frecuencia seteada, diferente en aceleración y desaceleración.
			OFF	Cuando el motor está parado o a valores diferentes a los seteados.
03	OL	Aviso de sobre carga	ON	Cuando la corriente de salida es mayor que el valor seteado.
			OFF	Cuando la corriente de salida es menor que el valor seteado.
04	OD	Desviación del control PID	ON	Cuando el error del PID es mayor que el valor de desviación seteado.
			OFF	Cuando el error del PID es menor que el valor de desviación seteado.

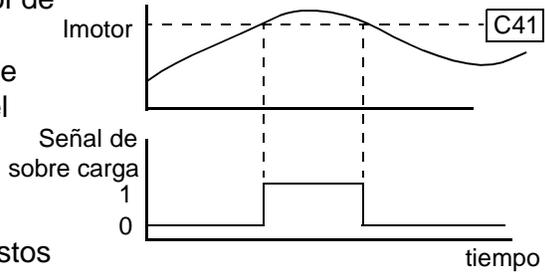
Tabla Sumario de las Funciones de Salida				
Código	Símbolo Terminal	Nombre	Descripción	
05	AL	Alarma	ON	Cuando la alarma está presente y no fué repuesta.
			OFF	Cuando no hay alarma presente o cuando no fué repuesta.

Sumario de la tabla Analógica - esta tabla presenta las salidas del terminal FM (frecuencímetro). Una descripción detallada de las funciones de este terminal se muestran en el capítulo 4, comenzando en la pág. 4-24.

Tabla Sumario de las Funciones de Salida				
Código	Símbolo Terminal	Nombre	Descripción	
00	A-F	Monitoreo analógico de frecuencia	PWM (modulación por ancho de pulso) tensión del ciclo de actividad proporcional a la frecuencia	
01	A	Monitoreo analógico de corriente	PWM (modulación por ancho de pulso) tensión del ciclo de actividad proporcional a la corriente del motor. El ciclo de actividad será del 100% cuando la corriente sea del 200% de la nominal del Inverter.	
02	D	Monitoreo digital de frecuencia	FM (modulación de frecuencia) tensión de salida con 50% de ciclo. Frecuencia = frecuencia del Inverter.	

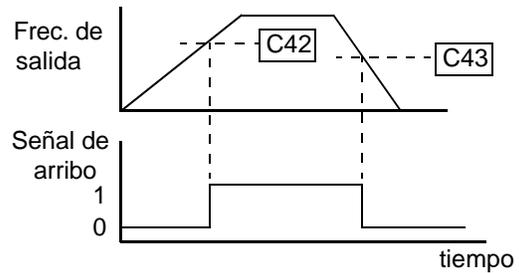
Funciones de Ajuste de los Parámetros de Salida

El nivel de sobre carga (C41) es el valor de corriente del motor al que deseamos se de la señal. El rango de seteo es de 0% a 200% de la corriente nominal del Inverter. Esta función sirve para tener un aviso temprano de la sobre carga sin producir salida de servicio o restricción de la corriente del motor (estos funciones están disponibles en otros items).

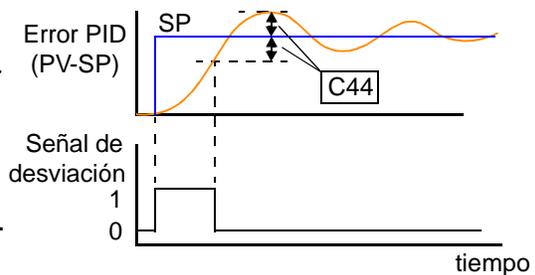


La señal de arribo a frecuencia indica cuando el Inverter llega a la frecuencia seteada.

Se puede setear un valor diferente para la aceleración y la desaceleración, los que se cargan en los parámetros C42 y C43.



El Error para el lazo PID es un valor que refleja la diferencia entre el valor seteado y la variable de proceso (valor leído). La señal de desviación del PID (terminal de salida con código 04) indica cuando la magnitud del error ha excedido el valor por nosotros definido.



Configuración de Parámetros

Función "C"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
C41	Nivel sobre carga	Setea el nivel de sobre carga entre 0% y 200% (de 0 a dos veces la corriente nominal del Inverter)	X	(I nominal para cada Inverter)		F-33	OV Load
C42	Arribo a frecuencia para aceleración	Setea el valor de frecuencia para el que actuará la salida durante la aceleración	X	0.0	Hz	F-32	ARV ACC
C43	Arribo a frecuencia para desaceleración	Setea el valor de frecuencia para el que actuará la salida durante la desaceleración	X	0.0	Hz	F-32	ARV DEC
C44	Seteo del nivel de desviación del PID	Setea el valor de desviación del lazo PID (valor absoluto) SP - PV, rango de 0.0 a 100%, resolución 0.1%	X	3.0	%	F-33	OV PID

Función "C"			Edic. en Run	Defecto		DOP,DRW,DOP+	
Cód. Func.	Nombre	Descripción		EU/ US	Unid.	Cód. Func.	Nombre
C81	Ajuste de la tensión de entrada	Factor de escala entre el comando externo de frec. terminales L – O (tensión de entrada) y la frec. de salida	x		—	Mon.	ADJ-O
C82	Ajuste de la corriente de entrada	Factor de escala entre el comando externo de frec. terminales L – OI (corriente entrada) y la frec. de salida	x		—	Mon.	ADJ-OI
C91	Modo Debug	(Reservado) NO EDITAR	x	00	—	—	—

Operación y Monitoreo



4

En este capítulo..	pág.
— Introducción.....	2
— Conexión a PLC u otros dispositivos	4
— Uso de los Terminales de Entrada	6
— Uso de los Terminales de Salida	18
— Operación de la Entrada Analógica	24
— Monitoreo de la Salida Digital y Analógica	25
— Operación del Lazo PID	27
— Configuración del Inverter para Varios Motores...	28

Introducción

El capítulo previo dió un listado de todas las funciones programables del Inverter. Se sugiere que se "viaje" por todas las funciones a fin de familiarizarse con ellas. Este capítulo le proporcionará conocimientos sobre los siguientes ítems que se relacionan:

1. **Funciones Relacionadas** – Algunas funciones actúan o dependen del seteo de otras. Este capítulo lista los "seteos requeridos" para hacer interactuar las funciones programadas con otras.
2. **Terminales Inteligentes** – Algunas funciones relacionan señales de entrada en los terminales de control o generan señales de salida.
3. **Interfases Eléctricas** – Este capítulo muestra como hacer las conexiones entre el Inverter y otros dispositivos eléctricos.
4. **Operación del lazo PID** – El L100 tiene incorporado un lazo PID que calcula la frecuencia de salida óptima del Inverter para el control de procesos. Este capítulo muestra los parámetros y los terminales de entrada/salida asociados con el PID.
5. **Múltiples Motores** – Un sólo Inverter L100 puede ser usados con dos o más motores en varias aplicaciones. Este capítulo muestra las conexiones eléctricas necesarias para la aplicación en múltiples motores.

Los puntos de este capítulo, pueden ayudarlo a decidir que características son más adecuadas a su aplicación y su implementación. La instalación básica se mostró en Cap. 2, incluido el arranque del motor. Ahora, se mostrará como incorporar al Inverter a un sistema de automatización.

Antes, por favor lea las siguientes instrucciones.

Mensajes de Precaución para Operación de Procesos



CAUTION: El disipador tiene alta temperatura. Tener cuidado de no tocarlo. Si no, hay peligro de quemarse.



CAUTION: La velocidad del motor puede ser fácilmente modificada por el Inverter. Verificar la posibilidad de la máquina y el motor de poder operar a estas velocidades. Si no, hay peligro de daños al personal o las máquinas.



CAUTION: Si Ud. opera un motor a una frecuencia mayor a la nominal del mismo, por defecto (50Hz/60Hz), verificar que el mismo pueda operarse a esos valores con el fabricante. Sólo operar a valores mayores con su aprobación. Si no, hay peligro de daño a los equipos.

Mensajes de Advertencia para Operación de Procesos



WARNING: Alimentar el equipo luego de cerrar la tapa del mismo. Mientras esté energizado, no se debe abrir la mencionada tapa. Si no, hay peligro de descarga eléctrica.



WARNING: No operar interruptores con las manos húmedas. Si no, hay peligro de descarga eléctrica.



WARNING: Mientras el Inverter esté energizado, no tocar los terminales de conexión aún cuando el motor está parado. Si no, hay peligro de shock eléctrico.



WARNING: Si se ha elegido re arranque automático, el motor puede arrancar en forma inesperada. No acercarse a la máquina (diseñar la máquina con los elementos de seguridad necesarios). Si no, se puede causar daño al personal.



WARNING: Si se corta la alimentación por un corto período, el Inverter puede arrancar ni bien se recupera la tensión, si el comando de arranque está acivado. Si ésto se produjera, podría causar daño al personal, por lo tanto usar circuitos que no permitan esta operación. Si no, hay peligro de causar daño al personal.



WARNING: La tecla de STOP es afectiva sólo cuando está habilitada. Asegurarse de habilitar una llave adicional para emergencia. Si no, hay peligro de causar daño al personal.



WARNING: Luego de dar la orden de marcha, si se re pone la alarma, el motor se pondrá en marcha. Asegurarse de no reponer la alarma sin antes haber quitado la orden de marcha. Si no, hay peligro de daño al personal.



WARNING: No tocar el interior del Inverter si está energizado o poner cualquier elemento en su interior. Si no, hay peligro shock eléctrico y/o fuego.



WARNING: Si se alimenta el Inverter con la orden de Run dada el motor arrancará con el correspondiente peligro. Antes de alimentar el Inverter, verificar que la orden de marcha, no esté activada.



WARNING: Cuando la tecla de STOP está inhabilitada, su presión, no produce la detención del equipo, pero si resetea el disparo.



WARNING: Asegurarse de proporcionar un sistema de parada seguro. Cuando la fuente de marcha y parada es el display, el sistema puede no ser efectivo.

Conexión a PLC u otros Dispositivos

Los Inverters Hitachi se pueden usar en múltiples aplicaciones. Durante la instalación el teclado (u otros dispositivos de programación) facilitarán la configuración inicial. Luego de la instalación, el Inverter generalmente recibirá las órdenes a través de los terminales de control, el puerto serie u otro dispositivo de control. En una simple aplicación como el control de una cinta transportadora, una llave de marcha/parada y un potenciómetro, darán lo necesario para el control. En una aplicación sofisticada se se puede usar un **control lógico programable (PLC)** como sistema de control con varias conexiones al Inverter.

La variedad de aplicaciones es prácticamente ilimitada y excede lo dado en este manual. Es muy importante para Ud. conocer bien las características eléctricas de los dispositivos a conectar al Inverter. Además esta sección y las siguientes le darán el conocimiento de las funciones de los terminales inteligentes de entrada/salida para conectar al Inverter.



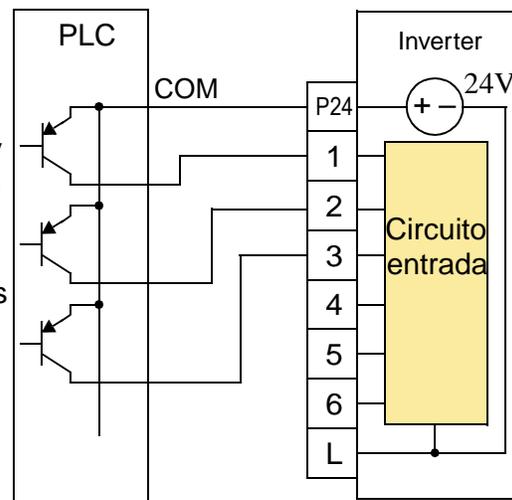
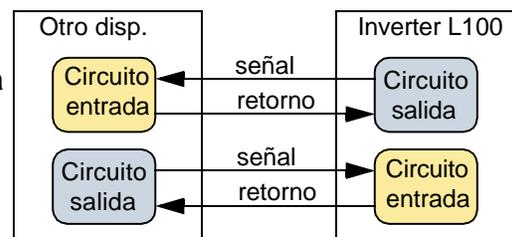
CAUTION: Tanto el Inverter como los otros dispositivos asociados pueden sufrir daños si se exceden los valores máximos de tensión y corriente.

Las conexiones entre el Inverter y los otros dispositivos eléctricos asociados son presentadas en forma esquemática en el diagrama de la derecha. Las entradas del Inverter requieren ser alimentadas en forma externa (como ser un PLC). Este capítulo muestra las características eléctricas de cada terminal. En algunos casos se puede necesitar colocar una fuente de alimentación como interfase.

A fin de evitar daños en el equipo y lograr un funcionamiento suave, se recomienda hacer un esquema de las conexiones entre el Inverter y otros dispositivos. Incluir los circuitos internos en el esquema, puede ayudar a completar los lazos de conexión.

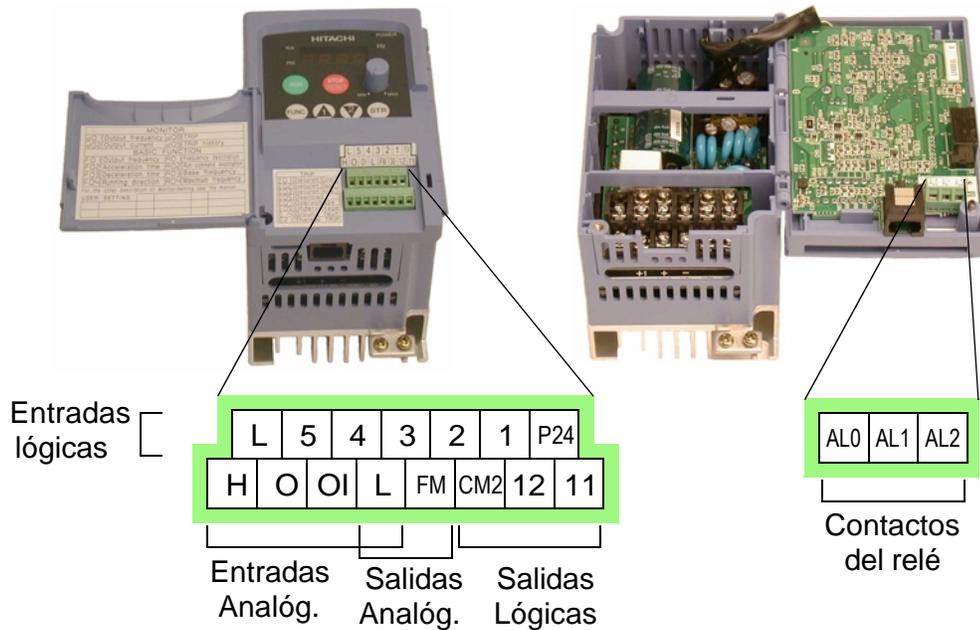
Luego de hacer el esquema:

1. Verificar que la corriente y la tensión de cada conexión esté dentro de los límites establecidos.
2. Asegurarse que los sensores lógicos (PNP o NPN) de conexión ON/OFF es correcta.
3. Controlar en cero y el fin (punto final) para las conexiones analógicas, y asegurar de escala de la entrada y de la salida.
4. Tener en cuenta que alguno o algunos dispositivos pueden perder alimentación, a fin de ver como afecta al funcionamiento del sistema.



Especificaciones de Control y Conexiones Lógicas

Los terminales lógicos de control están ubicados detrás del panel frontal. Al relé se accede detrás de la puerta frontal. Los terminales están marcados según se ve.



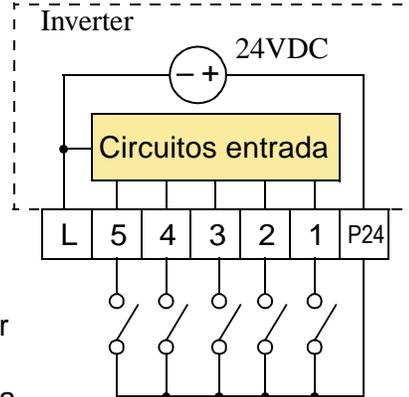
Especificaciones para los terminales inteligentes:

Terminal	Descripción	Rango
P24	+24V Entradas lógicas	24VDC, 30 mA máx (no unir al terminal L)
1, 2, 3, 4, 5	Entradas digitales	27VDC máx. (usar P24 o fuente externa con L como referencia)
L (arriba) *1	GND común	suma de entradas corrientes de 1-6
11, 12	Salidas digitales	50mA máximo en estado ON, 27 Vcc máxima tensión en OFF
CM2	GND común	100 mA: suma de corrientes de 11 y 12
FM	PWM salida (analog/dig)	0 a 10VDCcc, 1 mA, PWM y 50% ciclo digital
L (abajo) *1	GND común para analog.	suma de corrientes de OI, O, y H
OI	Entrada analog. corriente	4 a 19.6 mA, 20 mA nominal
O	Entrada analog. tensión	0 a 9.6 Vcc, 10Vcc nominal, impedancia de entrada 10 k .
H	+10V referencia analógica	10Vcc nominal, 10 mA máx.
AL0	Relé de salida	250 Vca, 2.5A (carga resist.) máx., 250 Vca, 0.2A (carga ind., cos fi=0.4) máx. 100 Vca, 10mA mín.
AL1	Contacto NC durante RUN	30 Vcc, 3.0A (carga res.) máx.
AL2	Contacto NA durante RUN	30 Vcc, 0.7A (carga ind., cosfi=0.4) máx. 5 Vcc, 100mA mín.

Note 1: Los dos terminales "L" están eléctricamente conectados dentro del Inverter.

Uso de los Terminales Inteligentes de Entrada

Los terminales 1, 2, 3, 4, y 5 son idénticos, programables para uso general. Los circuitos de entrada pueden usar la fuente interna de +24V (aislada) (P24) para alimentación. Los circuitos de entrada están internamente conectados a la tierra de la fuente, como se ve en los diagramas, se puede usar un contacto para activar cualquier entrada programada. Si se usa una fuente externa, el terminal de tierra GND debe ser conectado a "L" sobre el Inverter para completar los circuitos de entrada. Se recomienda el uso del terminal superior "L" para circuitos de entrada y el terminal inferior "L", para los circuitos analógicos de entrada/salida.



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

Cuando se da la orden de Run vía terminal [FW], el Inverter arranca en directa, si se quita la orden el Inverter parará. Cuando se da la orden de Run vía terminal [RV], el Inverter arranca en Inversa, si se quita la orden el Inverter parará.

Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
00	FW	Directa Run/Stop	ON	Inverter en Modo Run, motor gira en directa
			OFF	Inverter en Modo Stop, motor para
01	RV	Reverse Run/Stop	ON	Inverter en Modo Run, motor gira en reversa
			OFF	Inverter en Modo Stop, motor para
Válido para:		C01, C02, C03, C04, C05		Ejemplo:
Seteo requerido:		A02 = 01		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> Si el comando Run de Directa y Reversa se dan en forma simultánea el Inverter entra en Modo Stop. Si un terminal asignado como [FW] o como [RV] es configurado como NC, el motor empieza a girar estando desconectado o sea cuando no tiene tensión. 				
				Ver especificación en pág. 4-5.



WARNING: Si se alimenta el Inverter con el comando de Run dado, el motor empieza a girar, es peligroso! Antes de alimentar el Inverter, confirmar que el comando de Run no está activo.

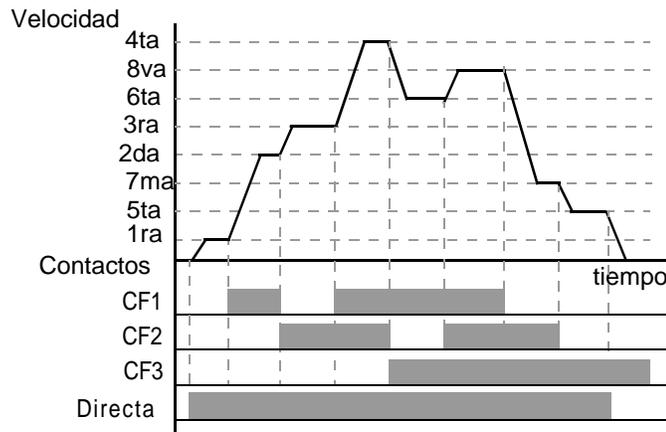
Selección de Multi-Velocidad

El inverter permite almacenar 16 velocidades diferentes (frecuencias) que permiten que el motor gire bajo estas condiciones. Estas velocidades son accesibles desde 4 terminales inteligentes de entrada como codificación binaria CF1 a CF4 (ver tabla). Esto se da con 5 terminales. se pueden usar menos terminales si se necesitan menos velocidades.



Nota: Cuando se elige el seteo de multivelocidad comenzar por la parte superior de la tabla, el último bit significativo: CF1, CF2, etc.

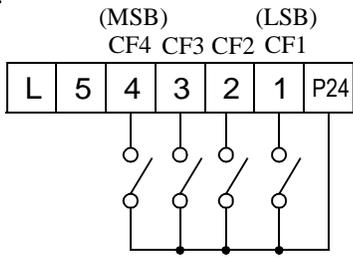
En el siguiente gráfico se ve como se varía la velocidad con la habilitación de cada terminal en tiempo real.



Multi-veloc.	Función			
	CF4	CF3	CF2	CF1
1	0	0	0	0
2	0	0	0	1
3	0	0	1	0
4	0	0	1	1
5	0	1	0	0
6	0	1	0	1
7	0	1	1	0
8	0	1	1	1
9	1	0	0	0
10	1	0	0	1
11	1	0	1	0
12	1	0	1	1
13	1	1	0	0
14	1	1	0	1
15	1	1	1	0
16	1	1	1	1

NOTA: Veloc. 1 se carga en A01

Código opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
02	CF1	Selección Multivel., Bit 0 (LSB)	ON	Selección binaria, Bit 0, lógica 1
			OFF	Selección binaria, Bit 0, lógica 0
03	CF2	Selección Multivel., Bit 1	ON	Selección binaria, Bit 1, lógica 1
			OFF	Selección binaria, Bit 1, lógica 0
04	CF3	Selección Multivel., Bit 2	ON	Selección binaria, Bit 2, lógica 1
			OFF	Selección binaria, Bit 2, lógica 0
05	CF4	Selección Multivel., Bit 3 (MSB)	ON	Selección binaria, Bit 3, lógica 1
			OFF	Selección binaria, Bit 3, lógica 0

Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
Válido para:		C01, C02, C03, C04, C05		Ejemplo: 
Seteo requerido:		F01, A20 to A35		
Notas:				

- Luego de programar cada multi velocidad, presionar la tecla STR para almacenar el valor deseado. Tener en cuenta que de no hacerlo, el valor deseado no se graba.
- Para setear valores mayores a 50Hz(60Hz) es necesario modificar el valor de frecuencia máxima A04.

Ver especificaciones en pág 4-5.

Cada multi velocidad, puede ser monitoreada a través de la función D01 durante su funcionamiento.

Hay dos formas de programar las multi velocidades en los registros A20 a A35:

1. Programación normal por teclado:
 - a. Seleccionar cada parámetro de A20 a A35.
 - b. Pulsar  la tecla FUNC para ver el valor del parámetro.
 - c. Usar  y  para editar el valor.
 - d. Usar  para grabar el dato.
2. Programación a través de los terminales. Setear la velocidad de acuerdo a:
 - a. Quitar el equipo de RUN (Modo Stop).
 - b. Poner en ON el contacto de la velocidad a setear. Presentar en el display F01.
 - c. Setear la frecuencia deseada con la tecla  y .
 - d. Pulsar  una vez para grabar la frecuencia. Luego, F01 indicará la frecuencia de salida cargada.
 - e. Pulsar  para confirmar que el valor deseado ha sido cargado de acuerdo a lo deseado.
 - f. Repitiendo los pasos 2. a) a 2. e), se puede cargar cada multi velocidad. También se puede hacer a través de los parámetros A20 a A35 repitiendo los pasos de 1. a) a 1. d).

Comando a Impulsos "Jogging"

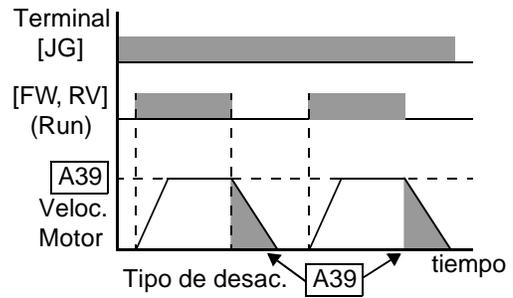
Cuando el terminal [JG] se conecta junto con el de Run, el Inverter opera a la velocidad programada en el "jogging". Para activar el comando, conectar [JG] y [P24].

La frecuencia de operación de "jogging" se carga en el parámetro A38.

Cargar el valor 01 (modo terminal) en A02 (comando de Run). Debido a que el "jogging" no usa rampa de aceleración, se recomienda no cargar en A38 valores mayores a 5 Hz, a fin de prevenir salidas de servicio.

El tipo de desaceleración puede ser seleccionado través de la función A39. Las opciones son:

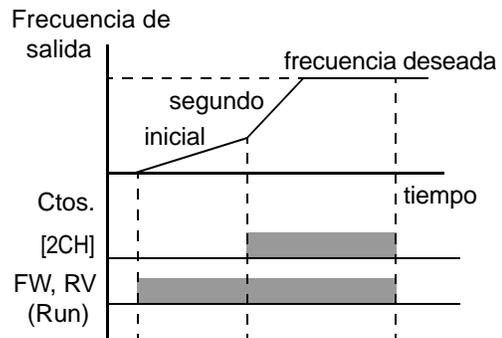
- 00 Parada libre del motor
- 01 Desaceleración (nivel normal y parada)
- 02 Empleo de frenado por CC



Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
06	JG	Jogging	ON	Inverter en Modo Run, el motor gira a la frecuencia de "jogging"
			OFF	Inverter en Modo Stop
Válido para:		C01, C02, C03, C04, C05		Ejemplo:
Seteo Requerido:		A02= 01, A38 > B82, A38 > 0, A39		
Notas:				
<ul style="list-style-type: none"> • La operación de "jogging" no se efectivizará si el valor cargado en A38 es menor que la frecuencia de arranque dada en B82, o 0 Hz. • Para el motor cuando el contacto del terminal [JG] pasa de On a Off. 				Especificaciones en pág. 4-5.

Segundo Estado de Aceleración y Desaceleración

Cuando el terminal [2CH] se conecta, el inverter cambia la relación de aceleración y desaceleración dadas en (F02 y F03), usa un segundo conjunto de aceleración/desaceleración. Cuando el terminal se desconecta el equipo regresa a los valores originales de aceleración y desaceleración (F02 tiempo de aceleración 1, y F03 tiempo de desaceleración 1). Usar A92 (tiempo de aceleración 2 y A93 (tiempo de desaceleración 2) para el segundo tiempo de aceleración y desaceleración.



En el gráfico dado, el terminal [2CH] está activo durante la aceleración inicial. Esto hace que el Inverter pase de aceleración 1 (F02) a aceleración 2 (A92).

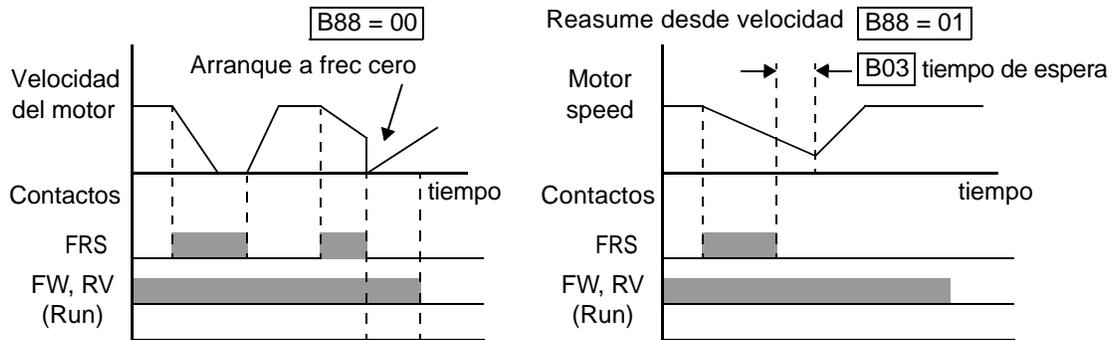
Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descirpción
09	2CH	Segundo estado de acel. desacelerac.	ON	El Inverter usa el segundo estado de aceleración y desaceleración
			OFF	El Inverter usa el estado inicial de aceleración y desaceleración
Válido para:		C01, C02, C03, C04, C05		Ejemplo: <p>Ver especificaciones en pág. 4-5.</p>
Seteo Requerido:		A92, A93, A94=0		
Notas:				
<ul style="list-style-type: none"> La función A94 selecciona el método para el segundo estado de aceleración. 00 selecciona el método en que opera el terminal 2CH. 				

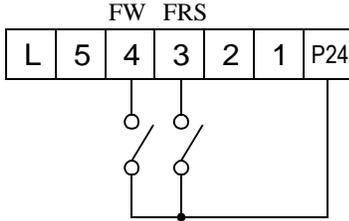
Funcionamiento Libre del Motor

Cunado el terminal [FRS] se conecta, el Inverter corta su salida y el motor gira en estado libre. Si el terminal [FRS] se desconecta, el Inverter reasume el control del motor si el comando de Run está activo. Este comando ofrece mayor flexibilidad de operación si se lo combina con otros parámetros.

El parámetro B88 selecciona la forma en que el Inverter reasume el control del motor a partir de 0 Hz (izq.) o la velocidad de giro del motor (der.) cuando el terminal [FRS] se abre. La aplicación determinará cual es el mejor seteo.

El parámetro B03 establece la demora antes de reasumir el control del motor luego de operar el comando FRS, Cero deshabilita la función.



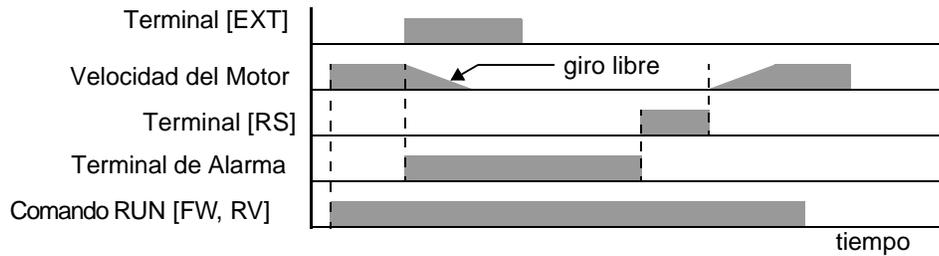
Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
11	FRS	Func. Libre	ON	Corta la salida del Inverter, el motor gira libre hasta parar
			OFF	El Inverter opera normalmente, la parada del motor está controlada
Válido para:		C01, C02, C03, C04, C05		Ejemplo: 
Seteo Requerido:		B03, B88, C11 to C15		
Notas:				
<ul style="list-style-type: none"> Si se desea que el terminal [FRS] se active con un contacto cerrado (NC), cambiar (C11 a C15) correspondiente a las entradas (C01 a C5) donde se haya asignado [FRS]. 				Ver especificaciones en pág. 4-5.

Operación y Monitoreo

Disparo Externo

Cuando el terminal [EXT] se conecta, el Inverter sale de servicio, indicando el error E12, parando con giro libre. Este es un interruptor de propósitos generales, y el significado de este error depende de lo que esté conectado al terminal [EXT]. Cuando el contacto entre los terminales [EXT] y [P24] se produce, el Inverter pasa al estado de disparo. Aún cuando el contacto [EXT] se abra, el Inverter permanece en el estado disparado. Ud. debe reponer el Inverter para que éste vuelva a funcionar, regresando al Modo Stop.

En el gráfico debajo, la entrada [EXT] se activa en operación normal del motor. El Inverter deja de controlar al motor, éste gira libre hasta parar y se activa la alarma. Cuando se opera el Reset, el error desaparece y se rearma el Inverter. Cuando se deja de pulsar el Reset, si el comando de Run está activo, el motor comienza a girar.

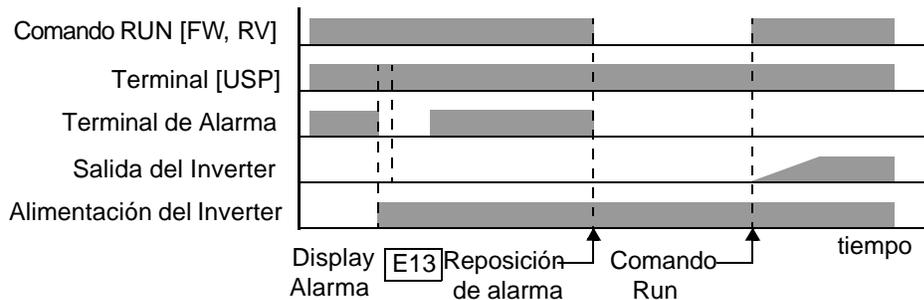


Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
12	EXT	Disparo Externo	ON	Cuando cambia de Off a On, el Inverter dispara y el display muestra E12
			OFF	Al pasar de On a Off, el Inverter permanece disparado hasta que se produce el Reset
Válido para:		C01, C02, C03, C04, C05		Ejemplo:
Seteo Requerido:		(ninguno)		
Notas:				
<ul style="list-style-type: none"> Si está habilitado USP (Protección al súbito re arranque, el Inverter no arrancará en forma automática luego de reponer el disparo EXT. En este caso se debe dar otra vez la orden de Run (on-off-on). 				Ver especificaciones en pág. 4-5.

Protección Contra Súbito Rearranque

Si el comando de Run está activado y se alimenta al Inverter, éste arrancará en forma inmediata. La protección USP previene este súbito arranque automático, mientras no exista una intervención externa para hacerlo. Para reponer la alarma y rearrancar el equipo, cortar en comando Run y resetear por medio del terminal [RS] o a través del teclado con Stop/reset.

En el gráfico, la función [UPS] está habilitada. Cuando se alimenta el equipo, el motor no arrancará, aún cuando el comando de Run esté activo. Así, si USP está activo, el Inverter disparará mostrando E13. Esto fuerza la utilización del reset y a abrir el comando Run. Luego el comando de Run se debe dar otra vez para que el Inverter vuelva a arrancar.



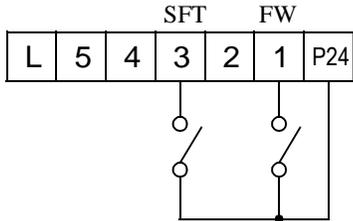
Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
13	USP	Protección contra súbito rearranque	ON	Al realimentar, el Inverter no reanuda, aún cuando el comando Run esté dado.
			OFF	Al realimentar, el Inverter reanuda si el comando Run está previamente dado.
Válido para:		C01, C02, C03, C04, C05		Ejemplo:
Seteo Requerido:		(ninguno)		
Notas:				
<ul style="list-style-type: none"> Tener en cuenta que si ocurre error USP y se cancela vía reset por el terminal [RS], el Inverter reanuda inmediatamente. Cuando se cancela el estado disparado por el terminal [RS] luego de una caída de tensión E09, la función USP se pone en servicio y el equipo no arranca. Cuando el comando de Run se activa en forma inmediata luego de alimentar el equipo, se produce un disparo USP. Si se emplea esta función, esperar por lo menos (3) seg. luego de alimentar para dar el comando Run. 				Ver especificaciones en pág. 4-5.

Operación y Monitoreo

Bloqueo de Software

Cuando el terminal [SFT] se conecta, todos los parámetros, excepto la frecuencia, no pueden ser editados (edición prohibida). Cuando se usa el bloqueo, las teclas no pueden editar parámetros. Para volver a editar parámetros, es necesario abrir el terminal [SFT].

Usar el parámetro B31 para elegir excluir la frecuencia de salida del bloqueo de software.

Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
15	SFT	Bloqueo software	ON	Previene cambios por teclado o dispositivos remotos.
			OFF	Los parámetros se pueden editar.
Válido para:		C01, C02, C03, C04, C05		Ejemplo: 
Seteo Requerido:		B31 (excluido el bloqueo)		
Notas:				
<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el terminal [SFT] pasa a on, sólo la frecuencia de salida puede ser modificada. • Por medio de la función B31, la frecuencia de salida puede evitar el bloqueo. • También se puede bloquear el software por teclado sin usar el terminal [SFT]. 				Ver especificaciones en pág. 4-5.

Selección de la Entrada Analógica Corriente/Tensión

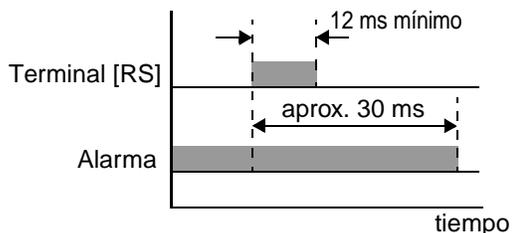
El terminal [AT] selecciona si el control será por tensión [O] o por corriente [OI] para el seteo de frecuencia. Cuando el terminal [AT] se conecta con [P24] es posible setear la frecuencia por aplicación de corriente a los terminales [OI]-[L]. Cuando este terminal se abre, el seteo se hace por tensión a los terminales [O]-[L]. El parámetro A1 = 01 para habilitar la entrada analógica por terminales que controla el seteo por frecuencia.

Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
16	AT	Selección de la entrada analógica Tensión/corriente	ON	Terminal OI habilitado, (usar el terminal L como retorno). Caso corriente.
			OFF	Terminal O habilitado (usar el terminal L como retorno). Caso tensión.
Válido para:		C01, C02, C03, C04, C05		Ejemplo:
Seteo Requerido:		A01 = 01		
Notas:				
<ul style="list-style-type: none"> Si no se asigna [AT] a ningún terminal de entrada, el Inverter toma la suma algebraica de las entradas de tensión y corriente para el seteo de frecuencia (y A01=01). Para usar la señal de tensión o corriente se debe asignar a uno de los terminales la función [AT]. Setear el comando de frecuencia A01=01 para habilitar los terminales. 				

Ver especificaciones en pág. 4-5.

Reposición del Inverter (Reset)

El terminal [RS] ejecuta la reposición del ante una salida de servicio. Si el Inverter dispara, el reset cancela el disparo. Cuando los terminales [RS] y [P24] se unen, el Inverter ejecuta la operación de reset. El tiempo necesario para que se ejecute el reset [RST] es de 12 ms como mínimo. La condición de alarma desaparece dentro de los 30 ms después que se abrió el contacto entre RS y P24.

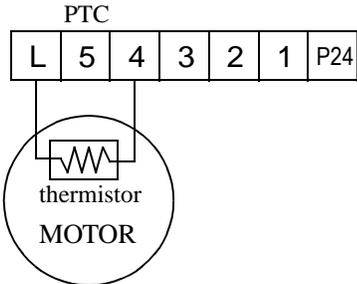


WARNING: Luego que el comando de reset se ejecutó y el Inverter se repuso, el motor arrancará súbitamente si está activo el comando de Run. Verificar que el comando de Run esté cortado antes de reponer el Inverter.

Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
18	RS	Reset	ON	Se corta la salida del motor, se limpia el disparo (si existe), y se resetea el Inverter.
			OFF	Operación Normal
Válido para:		C01, C02, C03, C04, C05		Ejemplo: <p>Ver especificación en pág. 4-5.</p>
Seteo requerido:		(ninguno)		
Notas:				
<p>Cuando el terminal [RS] se pone en On por más de 4 seg., el operador remoto muestra la leyenda "R-ERROR COMM<2>" (el display del operador digital [OPE-J] es - - -). No obstante, el Inverter no está en error. Para limpiar el error, desconectar el terminal [RS] y presionar cualquier tecla.</p> <p>Cuando el terminal [RS] pasa de Off a On, el Reset se activa.</p> <p>La tecla Stop/Reset del operador digital, sólo es válida ante una salida de servicio.</p> <p>El terminal [RS] sólo debe ser configurado como NA. Este terminal NO debe ser seteado como NC.</p> <p>Cuando la alimentación se corta, también se ejecuta la operación de reset del Inverter, al igual que si se cerrara el terminal RS.</p> <p>La tecla Stop/Reset del Inverter sólo opera por pocos segundos si el Inverter tiene conectado un operador remoto.</p> <p>Si el terminal [RS] se conecta con el motor en Run, éste girará en el modo libre.</p>				

Protección Térmica por Thermistor PTC

Los motores que están equipados con thermistor pueden protegerse contra sobre temperatura. El terminal 5 es el único que permite conectar el thermistor. Cuando la resistencia del thermistor (conectado entre [PTC] (5) y [L]) es mayor a $3\text{ k} \pm 10\%$, el Inverter entra en el Modo disparo, corta la salida del motor, y el display indica el estado E35. Esta función protege al motor contra sobre temperaturas.

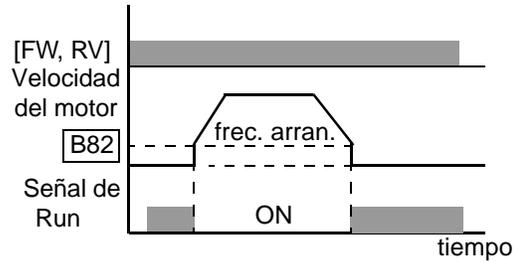
Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
19	PTC	Thermistor PTC	ANLG	Cuando se conecta un thermistor entre los terminales 5 y L, el inverter controla la sobre temperatura del motor, disparando en caso de haber problemas.
			OPEN	Si se desconecta el thermistor, el Inverter sale de servicio y el motor se para.
Válido para:		C05 (sólo)		Ejemplo: 
Seteo Requerido:		(ninguno)		
Notas:				
Esta función se asigna sólo al terminal 5. Si se asigna a este terminal esta función y no se conecta el thermistor, el inverter entra en el Modo Disparo. Conectar el thermistor a los terminales 5 y L, y luego hacer el reset.				

Uso de los Terminales Inteligentes de Salida

Los terminales inteligentes de salida tienen la posibilidad de programarse igual que los de entrada. El Inverter tiene varias funciones, las que se pueden asignar individualmente a cada salida. Dos de las salida son transistores a colector abierto, la tercera corresponde a la alarma (C – normal abierto y normal cerrado). Al relé se le asigna la función de alarma por defecto, pero también se le pueden asignar algunas de las funciones de colector abierto.

Señal de Run

Si se asigna la señal de [RUN] a una de las salidas inteligentes, ésta se activará cuando el Inverter se ponga en marcha. Modo Run. La salida lógica es de bajo nivel y del tipo colector abierto (contacto a tierra).



Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
00	RUN	Señal de Run	ON	cuando el Inverter está en Modo Run
			OFF	cuando el Inverter está en modo Stop
Válido para:		11, 12, AL0 – AL2		Ejemplo:
Seteo Requerido:		(ninguno)		
Notas:				
La salida de [RUN] se activa cuando la frecuencia excede la de arranque cargada en el parámetro B82. La frecuencia de arranque, es el valor al que el Inverter comienza a actuar.				
				Ver especificaciones en pág. 4-5.

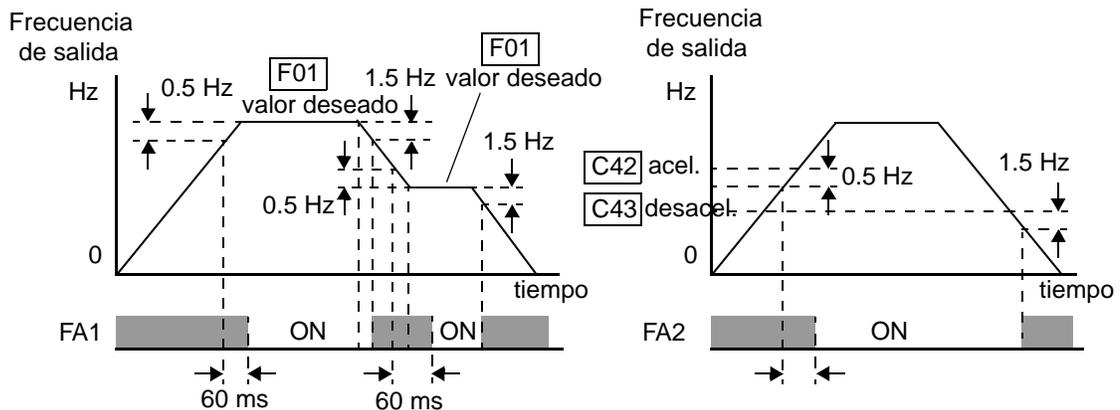


NOTA: El circuito dado como ejemplo comanda un relé. Tener en cuenta el uso del diodo para suprimir el pico de tensión generado por la bobina del relé al abrirse. Si no, se puede quemar el transistor de la salida.

Señal de Arribo a Frecuencia

Las señales de arribo a frecuencia [FA1] y [FA2] indican cuando la frecuencia de salida en aceleración o desaceleración llega a un valor fijado. Ver figura. El arribo a frecuencia [FA1] (izq.) pasa a On. La frecuencia de salida está dentro de 0.5 Hz a 1.5 Hz alrededor del valor deseado. El tiempo de demora en la actuación es de 60 ms debido a la utilización del transistor a colector abierto.

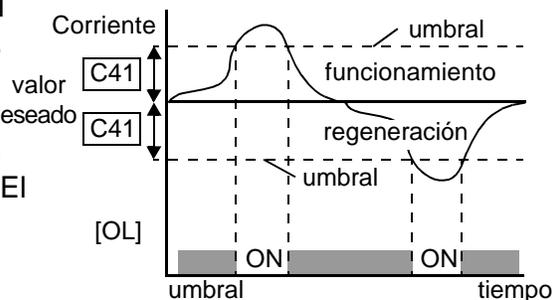
El arribo a frecuencia [FA2] (der.) usa valores distintos para aceleración y desaceleración, dando más flexibilidad que [FA1]. El parámetro C42 setea el valor para la aceleración, y el parámetro C43 para la desaceleración. esta señal también se activa con una demora de 60 ms.



Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
01	FA1	Señal de arribo tipo 1	ON	cuando el motor llega al valor deseado
			OFF	cuando el motor está parado, o en la rampa de desaceleración
02	FA2	Señal de arribo tipo 2	ON	cuando el motor está a o sobre la frecuencia deseada, tanto en la rampa de aceleración como en la de desaceleración
			OFF	cuando el motor está parado, o cuando e las rampas no se llegó al valor deseado en cada una
Válido para:		11, 12, AL0 – AL2		Ejemplo: Ver especificación en pág. 4-5.
Seteo Requerido:		(ninguno)		
Notas:				
<ul style="list-style-type: none"> En la aceleración, la señal de salida se da entre los valores de - 0.5 Hz a +1.5 Hz del valor deseado. En la desaceleración, la señal de salida se da entre los valores de + 0.5 Hz a +1.5 Hz del valor deseado El tiempo de demora para la ejecución es de 60 ms (nominal). 				

Señal de Aviso de Sobre Carga

Cuando la corriente de salida excede el valor seteado, el terminal [OL] conmuta. El parámetro C41 carga el valor a considerar. El circuito de detección de sobre carga opera durante la operación del motor y en el frenado regenerativo. El circuito de salida usa un transistor a colector abierto.



Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
03	OL	Señal de aviso de sobre carga	ON	cuando la corriente supera el umbral fijado como señal de aviso
			OFF	cuando la corriente es menor al umbral fijado como señal de aviso
Válido para:	11, 12, AL0 – AL2		Ejemplo: 	
Seteo Requerido:	C41			
Notas: <ul style="list-style-type: none"> El valor por defecto es 100%. Para cambiar este nivel, usar la función C41 (nivel). La precisión de esta función es la misma que la que tiene la salida analógica [FM]. (ver pág. 4-25). 				

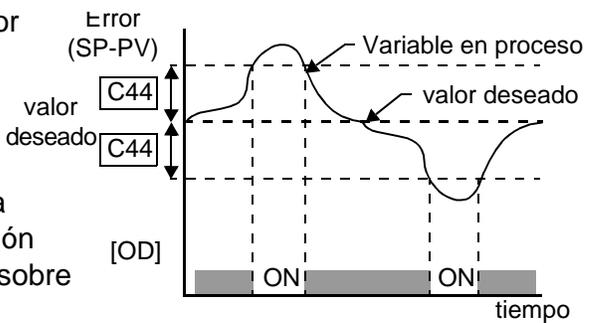
Ver especificación en pág. 4-5.



NOTA: El circuito dado como ejemplo comanda un relé. Tener en cuenta el uso del diodo para suprimir el pico de tensión generado por la bobina del relé al abrirse. Si no, se puede quemar el transistor de la salida.

Desviación del Contro PID

El error en el lazo PID está definido por la magnitud (valor absoluto) de la diferencia entre el valor deseado y la variable de proceso (valor actual). Cuando el valor del error excede el cargado en C44, el terminal [OD] pasa a On. Referirse al lazo PID de la sección de la pág. 4-27 para más información sobre la operación del lazo.



Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
04	OD	Desviación del control PID	ON	Cuando el error PID es mayor que el umbral fijado.
			OFF	Cuando el error PID es menor que el umbral fijado
Válido para:		11, 12, AL0 – AL2		Ejemplo:
Seteo Requerido:		C44		
Notas:		<ul style="list-style-type: none"> Por defecto el valor seteado es 3%. Para modificarlo usar el parámetro C44 (nivel). 		

Ver especificaciones en pág. 4-5.

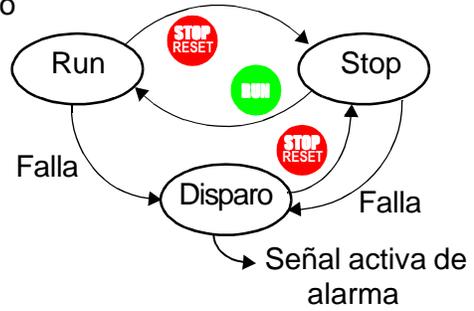


NOTA: El circuito dado como ejemplo comanda un relé. Tener en cuenta el uso del diodo para suprimir el pico de tensión generado por la bobina del relé al abrirse. Si no, se puede quemar el transistor de la salida.

Señal de Alarma

La señal de alarma del Inverter se activa cuando ocurre un disparo (ver diagrama de la derecha). Cuando se rearma el Inverter, la alarma pasa al estado inactivo.

Se debe hacer una distinción entre la señal de alarma [AL] y los contactos del relé AL0, AL1 y AL2. La señal [AL] es una función lógica que asignar a los terminales de colector abierto 11, o 12, o la salida a relé. El más uso común (y por defecto) es asignar la alarma al relé, etiquetado como [AL]. Si se usa salida a colector abierto (terminales 11 o 12) tener en cuenta que es de bajo consumo como un pequeño relé (50 mA máximo). Usar la salida a relé para alta tensión con un mínimo de 10 mA.



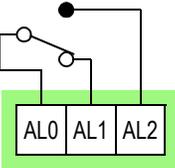
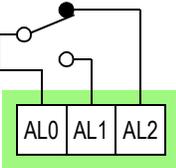
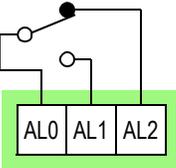
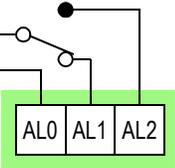
Código Opción	Terminal Símbolo	Nombre Función	Estado	Descripción
05	AL	Alarma	ON	cuando se produce una salida de servicio, antes de ser repuesto
			OFF	cuando no se ha producido salida de o no se repuso el Inverter
Válido para:		11, 12, AL0 – AL2		Ejemplo para los terminales 11 o 12:
Seteo Requerido:		C33		
Notas: <ul style="list-style-type: none"> • Cuando la alarma se setea como NC, hay una demora hasta que el contacto se cierra cuando se alimenta el Inverter. Por esta razón considerar una demora de 2 seg. luego de energizar el equipo antes de usar la alarma. • Los terminales 11 y 12 son salidas a colector abierto, su especificación es diferente de la de los contactos de los terminales AL0, AL1, AL2. • La secuencia lógica de los terminales 11 y 12 la misma que para AL0-AL2. • Ver la descripción de AL1, AL2, y AL0. • Cuando se quita la alimentación al Inverter, la señal de alarma está presente durante todo el tiempo que no hay tensión. • Esta señal tiene una demora (300ms nominal) desde que se da la salida. 				
				Ejemplo para los terminales AL0, AL1, AL2: <p>La posición del relé se presenta en estado normal (no alarma). Ver especificación en pág. 4-5.</p>

Operación y Monitoreo



NOTA: Las especificaciones de los contactos del relé se encuentran en la pág. 4-5. Los diagramas de las diferentes configuraciones están en la página próxima.

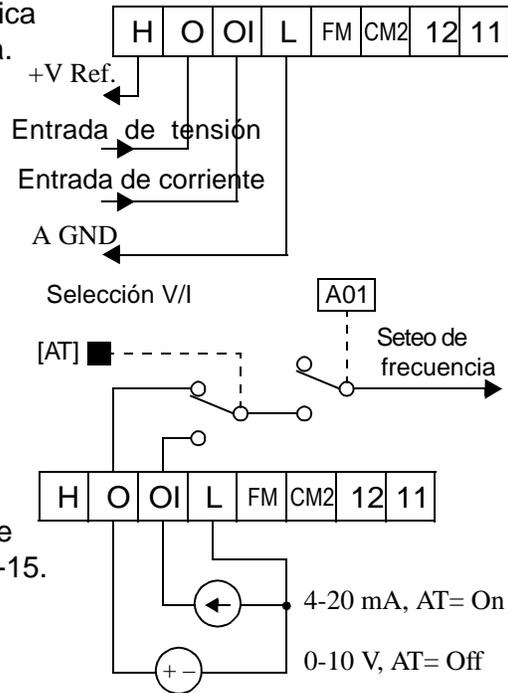
Los terminales de alarma están conectados según se muestra por defecto, o luego la inicialización. La lógica de contacto puede ser invertida a través del parámetro C33. Los contactos NA y NC usan la convención normal, lo que significa que el Inverter está conectado y en Run o parado. Los contactos del relé cambian de estado cuando se produce una salida de servicio o cuando se quita la alimentación.

Contactos N.C. (luego inicialización)					Contactos N.A. (Invertidos por C33)				
En funcionamiento		Cuando dispara o cuando no se alimenta			En funcionamiento o cuando no se alimenta		Cuando dispara		
									
Contacto	Tensión	Run	AL0-AL1	AL0-AL2	Contacto	Tensión	Run	AL0-AL1	AL0-AL2
N.C. (luego inicializar C33=01)	ON	Normal	Cerrado	Abierto	N.A. (set C33=00)	ON	Normal	Abierto	Cerrado
	ON	Disparo	Abierto	Cerrado		ON	Disparo	Cerrado	Abierto
	OFF	–	Abierto	Cerrado		OFF	–	Abierto	Cerrado

Operación de la Entrada Analógica

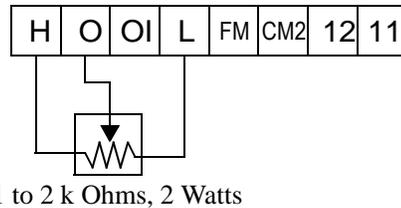
El Inverter L100 tiene una entrada analógica que permite setear la frecuencia de salida. El grupo de terminales analógicos son L, OI, O, y H sobre la bornera de control. La entrada de tensión es [O] y al de corriente [OI]. Las señales analógicas tienen en común el terminal [L].

Si se va a usar la entrada de tensión o corriente, se debe asignar a uno de los terminales lógicos la función [AT]. Si este terminal [AT] está en Off, se habilita la entrada [O] para el seteo de frecuencia. Si el terminal [AT] está en On, se habilita la entrada [OI] para el seteo de la frecuencia. La función del terminal [AT] se describe en la sección de entrada pág. 4-15. Recuerde que también se debe setear la función A01 = 01 para elegir el seteo de frecuencia por terminales.

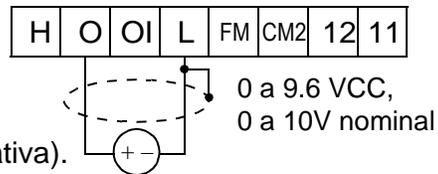


NOTE: Si en los terminales lógicos no se asigna la función [AT], el Inverter suma las señales de tensión y corriente para determinar el valor de la entrada.

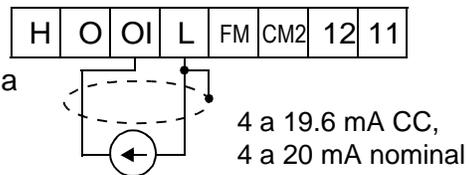
El uso de un potenciómetro externo, es la más común de las aplicaciones (es una buena forma de entender las entradas analógicas). El potenciómetro usa la entrada de referencia de 10V, [H] y el común [L] para excitación y la entrada O para el ingreso de la señal. Por defecto, el terminal [AT] selecciona la entrada por tensión si está en Off. Tener en cuenta el uso de un potenciómetro de 1 a 2 k Ohms, 2 Watts.



Entrada de Tensión – Esta entrada usa los terminales [L] y [O]. Conectar la malla del cable sólo al terminal [L] del lado del Inverter. Mantener la tensión dentro de los niveles adecuados (no aplicar tensión negativa).



Entrada de Corriente – Esta entrada usa los terminales [OI] y [L]. La corriente está provista por el transmisor; sin fuente externa no opera!. Esto significa que la corriente debe entrar al terminal [OI], y el terminal [L] es el de retorno. La impedancia de entrada para [OI] y [L] es de 250 Ohms.



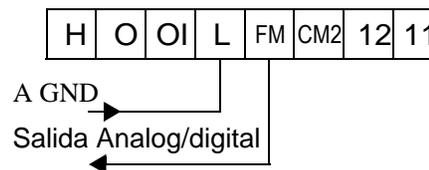
Ver especificación en pág. 4-5.

Conectar la malla del cable sólo al terminal [L] del lado del Inverter.

Monitoreo de la Salida Digital y Analógica

En muchas aplicaciones es necesario monitorear en forma remota la operación del Inverter. En muchos casos esto se soluciona con un instrumento analógico, (tipo bobina móvil). En otros casos, un dispositivo de control como un PLC, puede comandar la frecuencia de salida del Inverter u otras funciones. A veces es útil tener el dato (en tiempo real) de la frecuencia de salida del Inverter que confirme su actual operación. La salida analógica cumple esta función.

El Inverter tiene una salida analóg/digital por terminales para el monitoreo de frecuencia (terminal [FM] para monitoreo). El terminal [L] es la referencia de tierra. Se es necesario se puede configurar el terminal [FM] para monitorear la corriente de salida del Inverter.

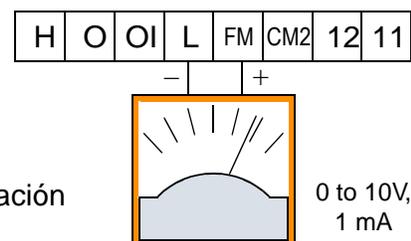


Ver especificaciones en pág. 4-5.

El parámetro C23 selecciona la señal de salida y el formato de transmisión. Estas son:

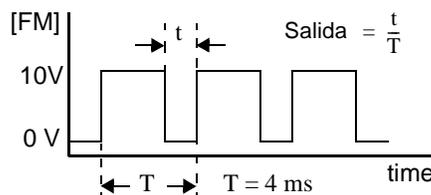
- C23 = 00 Monitoreo analógico de frecuencia, modulación tipo PWM
- C23 = 01 Monitoreo analógico de corriente, modulación tipo PWM
- C23 = 02 Monitoreo digital de frecuencia, tipo frecuencia modulada

La señal analógica tipo PWM fué diseñada para instrumentos de bobina móvil. El pulso modulado automáticamente se promedia con la inercia del mecanismo de bobina móvil. El indicador del instrumento necesita convertir mecánicamente la señal PWM a una representación analógica. Fondo de escala 10Vcc.



La característica de la señal [FM] de cada uno de los formatos se presenta abajo:

Modulación por ancho de pulso (analógico)



- C23 = 00** Frecuencia de salida del Inverter
- C23 = 01** Corriente de salida del Inverter
- B81** Factor de escala PWM

Señal PWM, monitoreo de Frecuencia – (C23 = 00) Ciclo de actividad de la salida [FM] del Inverter. El período T se fija en 4 ms, y la amplitud en 10 Vcc. La señal en [FM] da el fondo de escala al valor máximo de frecuencia. Se puede acomodar el ciclo de actividad para ajustar el mismo al fondo de escala del instrumento por medio de B81. Sólo como indicación, no se puede usar como referencia lineal de velocidad.



NOTA: La precisión luego del ajuste es del $\pm 5\%$. Dependiendo del motor, la precisión puede exceder este valor.

Señal PWM, Monitoreo de Corriente – (C23 = 01) – El ciclo de actividad de la salida [FM] varía con la corriente del motor. El período T se fija en 4 ms, y la amplitud en 10 Vcc. La señal en [FM] se da a un fondo de escala equivalente al 200% de la corriente nominal del Inverter. El ciclo de actividad se modifica con el parámetro B81. La precisión de la salida de corriente se da por la ecuación:

$$\frac{I_{mc} - I_m}{I_r} \times 100 \leq \pm 20\%$$

I_m = Corriente de salida del Inverter (medida)
 I_{mc} = Corriente monitoreada
 I_r = Corriente nominal del Inverter

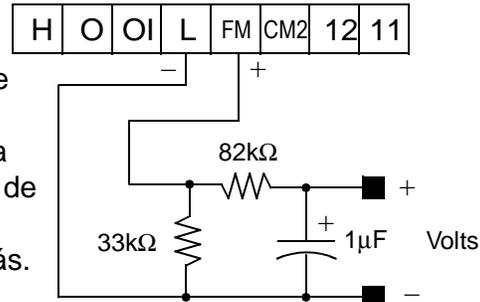


NOTA: La precisión del monitoreo (normalmente $\pm 20\%$, dependiendo del motor conectado) puede ser modificada a través del parámetro B32. Si se desea medir la corriente de salida, usar un instrumento de bobina móvil entre el Inverter y el motor usado.



TIP: Si se utiliza un instrumento analógico, ajustar el cero cuando la frecuencia sea de cero Hz en la salida [FM]. Luego usar la función B81 para ajustar la salida [FM] al valor máximo de la frecuencia en correspondencia con el fondo de escala del instrumento.

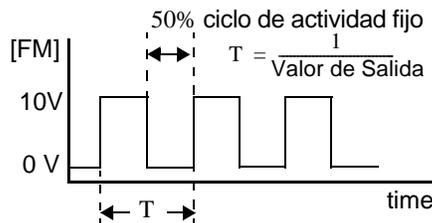
Suavizado del PWM – Puede ser útil suavizar la señal PWM, pasándola a una relativamente estable Tensión de CC que representa el valor en [FM]. Para hacerlo usar el circuito mostrado a la derecha. La impedancia de salida debe ser al menos de 82k Ohms, por eso los dispositivos de medición deben tener 1 Meg. Ohms o más. De otra forma, el circuito presentado no realizará el suavizado deseado en la lectura.



Ver especificación en pág. 4-5.

Monitoreo de frecuencia, señal FM – (C23 = 02) – La frecuencia de salida varía con la frecuencia de salida del Inverter. La frecuencia máxima de la salida [FM] es 3.6 kHz, o 10 veces mayor a la máxima frecuencia del Inverter. La señal sobre [FM] da su valor máximo a la máxima frecuencia. El factor de escala puede ser modificado a través del parámetro B86.

Modulación de Frecuencia (digital)

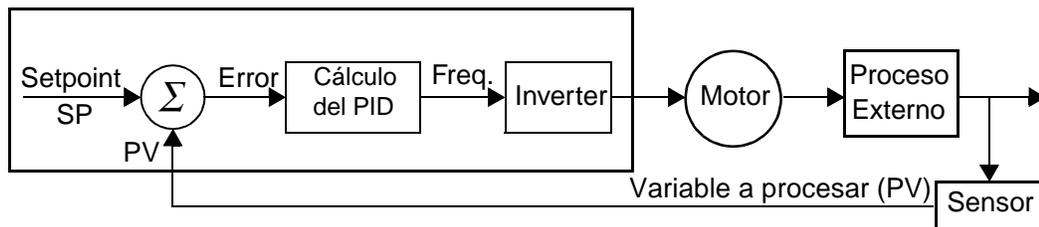


C23 = 02 Frecuencia de salida del Inverter
B86 Factor de Escala

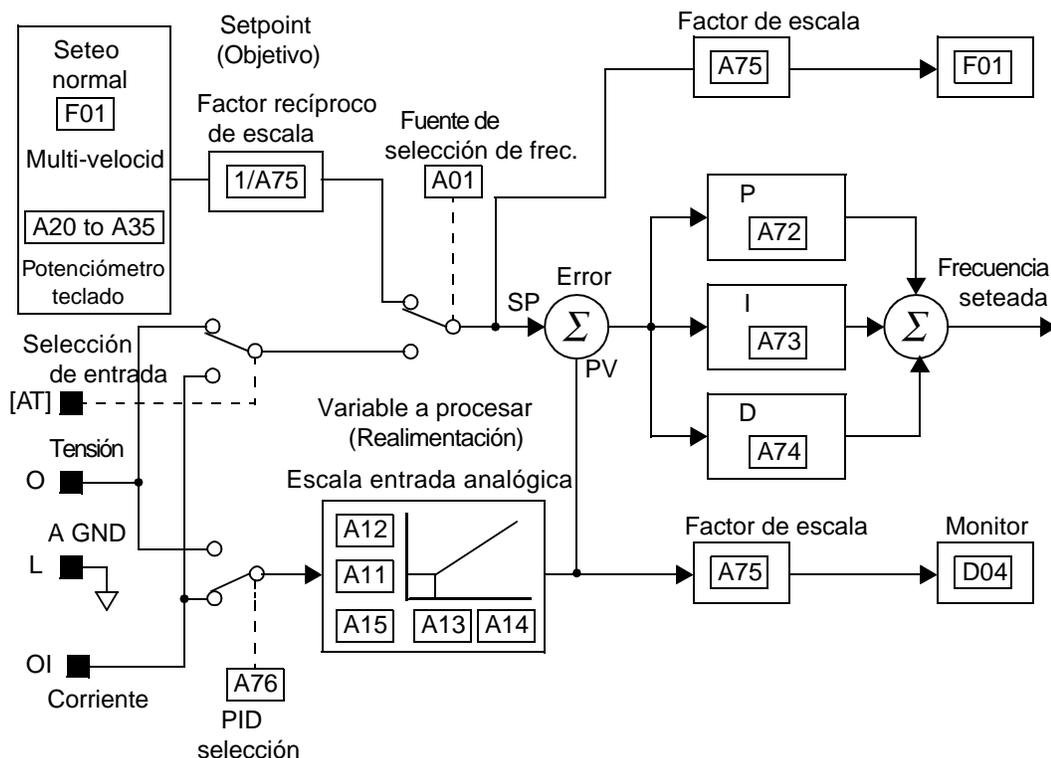
Operación del Lazo PID

En operaciones normales, el Inverter usa una fuente de referencia dada por A01 para la frecuencia de salida, fijada a través de (F01), por medio del potenciómetro frontal o a través de la entrada analógica (tensión o corriente). Para habilitar el lazo PID se emplea A71 = 01. De esta forma el Inverter opera con el valor seteado y el leído.

El uso de una frecuencia desada, proporciona varias ventajas. Ajusta la velocidad del motor al valor óptimo necesario para el proceso que se está controlando, además del ahorro de energía. Ver figura. Además de controlar el proceso, el Inverter puede monitorear la variable a controlar. Para ésto se requiere el cableado de un sensor que se conecta a la entrada de tensión O o de corriente OI.



Cuando se habilita, el lazo PID calcula la frecuencia ideal de salida minimizando el error. Esto significa que no sólo se puede hacer operar el Inverter a una frecuencia fija, sino a una variable ideal. Este valor ideal se llama valor deseado, y se especifica en la unidad de la variable externa a procesar. Para una aplicación en bombas, puede ser galones/minuto, o para velocidad o temperatura del aire en unidades HVAC. El parámetro A75 es el factor de escala que realaciona la frecuencia de salida con la variable. En la figura se ven más detalles del lazo PID.

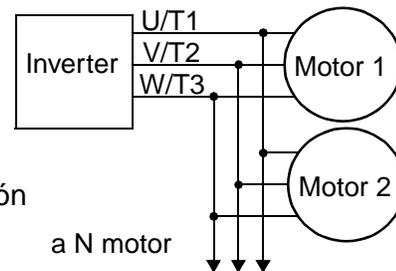


Operación
y Monitoreo

Configuración del Inverter para Varios Motores

Conexiones Simultáneas

Para algunas aplicaciones, puede ser necesario conectar varios motores en paralelo a un mismo Inverter. Por ejemplo, esto es común en cintas transportadoras donde dos de ellas diferentes necesitan aproximadamente la misma velocidad. El uso de dos motores es más barato que la unión mecánica de las cintas accionadas por un solo motor.



Algunas de las características del uso de varios motores son:

- La salida del Inverter debe ser superior a la suma de las corrientes de los motores.
- Se debe implementar en forma separada la protección térmica para cada motor. Ubicar la protección lo más cerca posible del motor.
- El cableado debe estar permanentemente efectuado (no quitar un motor del circuito durante la operación).



NOTA: La velocidad de los motores es idéntica sólo en teoría. Esto se debe a las características ligeramente diferentes entre los motores y las cargas, aún cuando los motores sean idénticos. Por esta razón no se debe usar esta técnica para accionar sistemas multi ejes que deban guardar una estricta relación entre ellos.

Accesorios de Control

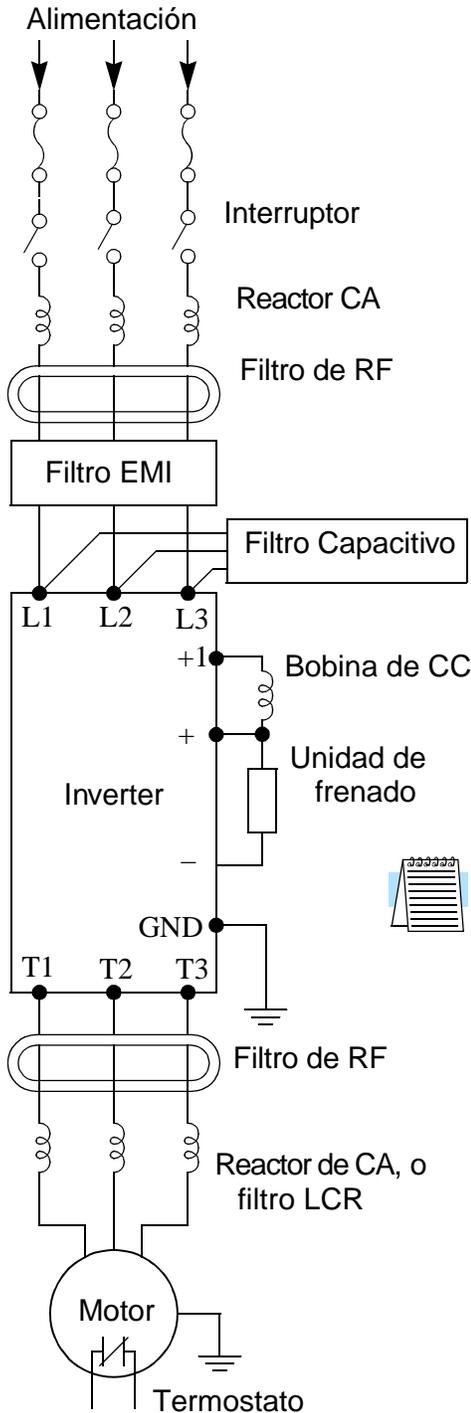


5

En este Capítulo..	pág.
— Introducción	2
— Descripción de Componentes	3

Introducción

Un sistema de control de motor, obviamente se compone de un motor y un inverter, así como fusibles. Si se necesita sólo controlar la velocidad del motor, con éste y el Inverter es suficiente. Pero un sistema completo puede llevar componentes adicionales. Algunos son para supresión de ruidos, mientras que otros pueden mejorar la capacidad de corte del Inverter. La figura de abajo presenta varios componentes opcionales, en la tabla se el número de parte de cada uno.



Nombre	Nro. de Parte		Ver pág.
	Europa, Japón	USA	
Reactor de CA, lado entrada	ALI-xxx	HRL-x	3
Filtro de RF, lado entrada	ZCL-x	ZCL-x	4
Filtro EMI (para CE)	FFL100-xx	FFL100-xx	4
Filtro Capacitivo	CFI-x	CFI-x	4
Bobina de CC	—	HDC-xxx	4
Resistencia de frenado	BRD-xxx	BRD-xxx	5
Filtro de RF, lado salida	ZCL-xxx	ZCL-xxx	4
Reactor de CA lado salida	ALI-xxx	HRL-xxx	3
Filtro LCR	—	HRL-xxC	3

NOTA: El número de parte de Hitachi para los accesorios incluye diferentes tamaños para cada tipo, especificado por el sufijo x. La literatura de los productos Hitachi, lo puede ayudar a elegir el accesorio adecuado para su Inverter.

Cada accesorio de inverter viene acompañado de su correspondiente manual. Por favor referirse a estos manuales para completar la instalación. Aquí se presenta una visión general de cada elemento.

Accesorios para el Control del Motor

Descripción de los Componentes

Reactor CA, Lado Entrada

Este elemento es adecuado para la reducción de armónicos en las líneas, o cuando el desbalance de la tensión de entrada excede el 3% (y la capacidad de la fuente es de 500 kVA o más), o para suavizar las oscilaciones de línea. Además mejora el factor de potencia. En los siguientes casos un Inverter, si sufre picos de corriente del lado de la entrada, puede destruirse el módulo de salida:

- Si el factor de desbalance es mayor al 3%
- Si la capacidad de la fuente de alimentación es mayor a 10 veces la capacidad del Inverter. (Capacidad de 500 kVA o más)
- Si se esperan cambios bruscos en la alimentación

Ejemplos de esta situación son:

1. Varios Inverters conectados a una alimentación común a corta distancia.
2. Un equipo a tiristores y un Inverter a la misma línea a corta distancia.
3. Un capacitor de compensación de cos fi abriendo y cerrando.

Cuando existen estas condiciones o si el equipo debe tener alta performance, se debe instalar un reactor de CA a la entrada del Inverter. También donde los efectos indirectos de inducción son esperables, instalar un conductor apantallado.

Ejemplo de cálculo:

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

donde V_{RS} es la tensión entre R y S, V_{ST} la tensión entre S y T, V_{TR} la tensión entre T y R

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

Referirse a las instrucciones que vienen con el filtro RF para su instalación.

Reactor de CA, Lado Salida

Este reactor reduce las vibraciones en el motor causadas por la forma de onda, suavizando la misma para hacerla parecer a la onda comercial. Este también es útil en el caso en que el motor esté a más de 10m del Inverter, para reducir la tensión reflejada por la forma de onda. Referirse a la documentación que viene con el filtro de RF para la instalación.

Filtro de RF (Bobina de Choque)

El ruido eléctrico puede interferir sobre los equipos de radio cercanos a él. Este filtro ayuda a reducir el ruido irradiado por los cables del Inverter. Se usa tanto a la entrada como a la salida. A la derecha se muestra un filtro de este tipo, con su sistema de fijación. Los cables deben pasarse por el filtro para reducir el ruido de RF. Los cables deben pasar tres veces (cuatro vueltas) para lograr el efecto completo de filtrado.



ZCL-x

Filtro EMI

El filtro EMI reduce el ruido sobre el cableado de alimentación protegiendo al Inverter. El filtro EMI se conecta del lado de la alimentación del Inverter. El FFL100 se requiere donde se tenga que cumplir con las directivas EMC (Europa) y C-TICK (Australia). Los otros filtros no cumplen con estas directivas.



WARNING: El filtro EMI está conectado interiormente a tierra para derivar las corrientes a chasis. Por esta razón, conectar primero la tierra y luego la alimentación para evitar el peligro de shock eléctrico y o fuego.



EMI-x

Filtro de Ruido RF (Capacitivo)

Este filtro capacitivo reduce el ruido irradiado por los cables de alimentación al equipo. Este filtro no cumple con la regulación CE y es aplicable sólo a la entrada del Inverter. Existen dos versiones — para la clase 200V y para la clase 400V. Referirse a la documentación que viene con el filtro, donde están las instrucciones de instalación y conexión.

Bobina de CC

El reactor de CC suprime el contenido armónico generado por el Inverter. Atenúa los componentes de alta frecuencia sobre el bus interno del Inverter. No obstante, con él no se protege al circuito rectificador.

Frenado Dinámico

El propósito del frenado dinámico es hacer que el Inverter pueda parar el motor con carga (desacelerar). Esto es muy necesario cuando se producen algunas de las siguientes condiciones:

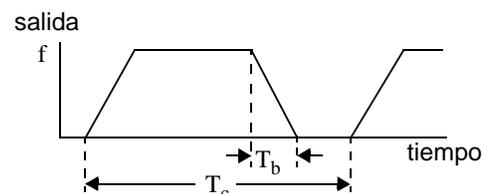
- Carga de alta inercia comparada con el torque disponible del motor
- La aplicación requiere frecuentes o rápidos cambios de velocidad
- Las pérdidas del sistema no son tan grandes para detener el motor en tiempo justo

Cuando el Inverter baja su frecuencia como para detener la carga, el motor puede temporariamente actuar como generador. Esto pasa cuando la velocidad del motor genera una tensión interna mayor a la del bus de CC. Esta condición puede causar un disparo por sobre tensión del Inverter. En muchas aplicaciones, la condición de sobre tensión sirve como señal de alerta, ya que se está excediendo la capacidad de frenado del sistema. El Inverter L100 admite la conexión de una unidad externa de frenado, la que acepta el exceso de energía generado por el motor en la desaceleración, derivada a un resistor(res). El resistor actúa como carga, desarrollando calor sobre él, al igual que el freno de un auto, que se calienta cuando actúa. También se pueden agregar resistores externos a los que posee la unidad.

Un circuito de conmutación y un resistor, forman los componentes de la unidad de frenado, la que incluye un fusible y un relé de alarma activado por temperatura. Evitar sobre calentar el resistor. El fusible y el relé térmico actúan en condiciones extremas, para mantener el funcionamiento de la unidad dentro del rango de seguridad. La tabla siguiente especifica las opciones de la unidad para la clase 200V de acuerdo a las características de frenado. Para la clase 200V la unidad es el modelo BRD-E2.

Inverter L100 modelo 200V			Unidad de frenado BRD-E2							
Modelo	HP	Torque de frenado sin unidad	Frenado sólo res. interno		Resistor externo agregado					
					HRB1		HRB2		HRB3	
			A	B	A	B	A	B	A	B
002NFE/NFU	1/4	50%	150%	120%	S/Rango		S/Rango		S/Rango	
004/005NFE/NFU	1/2	50%	150%	120%	S/Rango		S/Rango		S/Rango	
007NFE/NFU	1	50%	100%	80%	150%	120%	S/Rango		S/Rango	
011/015NFE/NFU	2	50%	60%	60%	100%	80%	150%	120%	S/Rango	
022NFE/NFU	3	20%	50%	50%	100%	80%	120%	100%	S/Rango	
037LFU	5	20%	40%	40%	60%	60%	80%	80%	150%	120%
055LFU	7.5	20%	30%	30%	50%	50%	60%	60%	100%	80%
075LFU	10	20%	—	—	40%	40%	60%	60%	80%	80%

- Nota 1:** A = Promedio de torque de frenado de 60 Hz a 3 Hz.
- Nota 2:** B = Promedio de torque de frenado de 120 Hz a 3 Hz.
- Note 3:** Máximo ciclo de actividad = 10%, $T_b/T_c \leq 0.1$ seg.
- Note 4:** BRD máximo tiempo de ON $T_b \leq 10$ seg.



Accesorios para el Control del Motor

La tabla siguiente especifica las opciones de la unidad para la clase 400V de acuerdo al torque de frenado deseado. Para la clase 400V usar la unidad modelo BRD-EZ2.

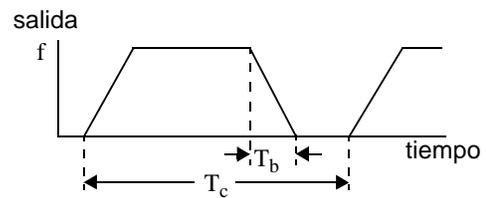
Inverter L100 modelo 400V			Unidad de frenado BRD-EZ2							
Modelo	HP	Torque de frenado sin unidad	Frenado sólo res. interno		Resistor externo agregado					
					HRB1		HRB2		HRB3	
			A	B	A	B	A	B	A	B
004HFE/HFU	1/2	50%	150%	120%	S/Rango		S/Rango		S/Rango	
007HFE/HFU	1	50%	100%	80%	150%	120%	S/Rango		S/Rango	
015HFE/HFU	2	50%	60%	60%	100%	80%	150%	120%	S/Rango	
022HFE/HFU	3	20%	50%	50%	100%	80%	150%	120%	S/Rango	
030/040HFE/HFU	5	20%	40%	40%	60%	60%	120%	100%	150%	120%
055HFE/HFU	7.5	20%	30%	30%	50%	50%	80%	60%	100%	80%
075HFE/HFU	10	20%	—	—	40%	40%	60%	60%	80%	80%

Nota 1: A = Promedio de torque de frenado de 60 Hz a 3 Hz.

Nota 2: B = Promedio de torque de frenado de 120 Hz a 3 Hz.

Nota 3: Máximo ciclo de actividad = 10%, $T_b/T_c \leq 0.1$ seg.

Nota 4: BRD máximo tiempo de ON $T_b \leq 10$ seg.



Problemas y Mantenimiento



6

En este capítulo.....	pág.
— Problemas.....	2
— Monitoreo de Disparos, Historia, & Condiciones ..	5
— Regreso a Seteos por Defecto	8
— Mantenimiento e Inspección	9
— Garantía.....	14

Problemas

Mensajes de Seguridad

Por favor leer estos mensajes antes de considerar que el Inverter tiene un problema o hacer algún mantenimiento.



WARNING: Esperar al menos (5) minutos luego de cortar la alimentación antes de hacer cualquier mantenimiento o inspección. Si no, hay peligro de descarga eléctrica y daños personales.



WARNING: Asegurarse que sólo personal calificado realizará la inspección y el eventual reemplazo de partes. (Antes de comenzar a trabajar, quitar cualquier objeto metálico de su persona (reloj pulsera, brazaletes, etc.). Asegurarse de usar herramientas aisladas. Si no, hay peligro de descarga eléctrica y/o daño personal.



WARNING: Nunca quitar los conectores tirando de los cables (cables de ventiladores y logic PCB). Si no, hay peligro de daños al equipo y/o fuego, o daños al personal.



CAUTION: Nunca quitar los conectores tirando de los cables (cables de ventiladores y logic PCB). Si no, hay peligro de daños al equipo y/o fuego, o daños al personal.

Notas y Precauciones Generales

- Mantener siempre la unidad limpia, libre de polvo u otros elementos extraños al Inverter.
- Tener especial cuidado en no quebrar los cables o hacer conexiones equivocadas.
- Conectar firmemente terminales y conectores.
- Mantener el equipo libre de humedad y polvo. Polvo, virutas y otros elementos extraños pueden provocar problemas de aislación, accidentes, o efectos indeseados.

Items a Inspeccionar

Aquí se dan las instrucciones y lista de control a realizar:

- Inspección diaria.
- Inspección periódica (aproximadamente una vez al año).
- Ensayo de resistencia a la aislación.

Tipos de Problemas

La tabla de abajo, lista los problemas más comunes y sus posibles soluciones.

Síntoma/condición		Causa Probable	Solución
El motor no gira.	Las salidas U, V, W no entregan tensión	<ul style="list-style-type: none"> el comando de frecuencia A01 está seteado correctamente? el comando de Run A02 está seteado correctamente? 	<ul style="list-style-type: none"> Setear correctamente el parámetro A01. Setear correctamente el parámetro A02.
		<ul style="list-style-type: none"> están conectados los terminales L1, L2, y L3(N)? Está el led de POWER encendido?. 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar L1, L2, y L3(N), luego U/T1, V/T2, y W/T3. Alimentar el Inverter y controlar los fusibles.
		<ul style="list-style-type: none"> presenta el display error EXX en pantalla? 	<ul style="list-style-type: none"> Presionar la tecla Func. y ver el tipo de error. Reponer. (Reset).
		<ul style="list-style-type: none"> Las señales de los terminales inteligentes son correctas? El comando de Run está activo? El terminal [FW] (o [RV]) conectado a P24 (vía contacto, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar la función de los terminales C01 a C05. Poner en On el comando. Poner 24V a [FW] o [RV] según se desee.
		<ul style="list-style-type: none"> Hay cargado en la función F01 un valor mayor a cero? Están los terminales H, O y L conectados al potenciómetro? 	<ul style="list-style-type: none"> Cargar en la función F01 un valor mayor a cero. Si el comando de frecuencia está para el potenciom. verificar que "O" > 0V.
		<ul style="list-style-type: none"> El RS (reset) o FRS (funcionam. libre) está en On? 	<ul style="list-style-type: none"> Desconectar el comando.
	Las salidas U, V, W están entregando tensión	<ul style="list-style-type: none"> El motor tiene alta carga? 	<ul style="list-style-type: none"> Reducir la carga, controlar el motor solo.
Se está usando el operador remoto (DR/W)	<ul style="list-style-type: none"> Los seteos correspondientes para el uso del operador están correctamente hechos? 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar 1 y 2 en el operador opcional (unidad de copiado). <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">ON</div> <div style="margin-right: 10px;">OFF</div> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: white; position: relative;"> 1 </div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: gray; position: relative;"> 2 </div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: white; position: relative;"> 3 </div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: gray; position: relative;"> 4 </div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> 1: Off 2: On </div> </div>	
El motor gira en reversa	<ul style="list-style-type: none"> Las conexiones de los terminales U/T1, V/T2, y W/T3 conectados correctamente? La secuencia de fase en directa o reversa respecto de U/T1, V/T2, y W/T3 es correcta? 	<ul style="list-style-type: none"> Hacer las conexiones de acuerdo a las condiciones deseadas. En general: FWD = U-V-W, y REV= U-W-V. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Los terminales [FW] y [RV] conectados correctamente? El parámetro F04 es correcto? 	<ul style="list-style-type: none"> Usar el terminal [FW] para directa, y [RV] en reversa. Setear la dirección en F04. 	

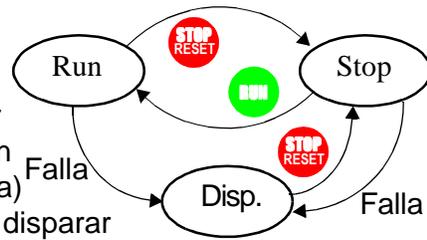
Síntoma/condición		Causa Probable	Solución
La velocidad del motor no alcanza el valor deseado (velocidad deseada).		<ul style="list-style-type: none"> • Si se usa la entrada analógica, corriente o tensión "O" o "OI?" 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el cableado. • Controlar el potenciómetro o la fuente de señal.
		<ul style="list-style-type: none"> • La carga es muy pesada? 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga. • Las carga pesada opera la restricción de sobre carga (reducir la carga).
La rotación es inestable		<ul style="list-style-type: none"> • Fluctuación de carga grande? • Alimentación inestable? • Se presenta el problema a una frecuencia particular? 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar un motor mayor (Inverter y motor, ambos). • Estabilizar la alimentación. • Modificar la frecuencia de salida, o usar la función de salto para evitar esta frecuencia en particular.
Las RPM del motor no llegan al valor correspondiente de frecuencia seteada.		<ul style="list-style-type: none"> • La frecuencia seteada en A04 es correcta? • El valor presentado en D01 es el esperado? 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el seteo V/F corresponde al motor. • Verificar que la escala (tal como A11 a A14) está bien seteada.
Los datos del Inverter son incorrectos	No se descargó datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se cortó la alimentación luego de cambiar los parámetros sin haber presionado la tecla STR? 	<ul style="list-style-type: none"> • Editar los datos y luego apretar la tecla STR.
		<ul style="list-style-type: none"> • Los datos no se almacenaron al quitar la alimentación. Se dejó de alimentar antes de 6 seg. de haber hecho los cambios? 	<ul style="list-style-type: none"> • Esperar 6 seg. o más antes de quitar la tensión luego de editar datos.
	La descarga no se completó.	<ul style="list-style-type: none"> • Se cortó la tensión antes de 6 seg. luego que el display cambió de REMT a NV? 	<ul style="list-style-type: none"> • Copiar los datos al Inverter otra vez, y mantener la tensión por más de 6 seg. luego de copiar.
El parámetro no cambia luego de la edición (vuelve al viejo valor).	Verdad para algunos parám.	<ul style="list-style-type: none"> • El Inverter está en Run? Algunos parámetros no se pueden editar en el Modo Run. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poner el Inverter en Stop (presionar Stop/reset). Luego editar el parámetro.
	Verdad para todos los parám	<ul style="list-style-type: none"> • Si se usa el terminal [SFT] (bloqueo de software), — está conectado? • El contacto 4 (ubicado atrás del operador) está en On? 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar de estado SFT y controlar el parámetro B31 (modo SFT). • Poner en contacto en Off

Monitoreo de Disparos, Historia & Condiciones

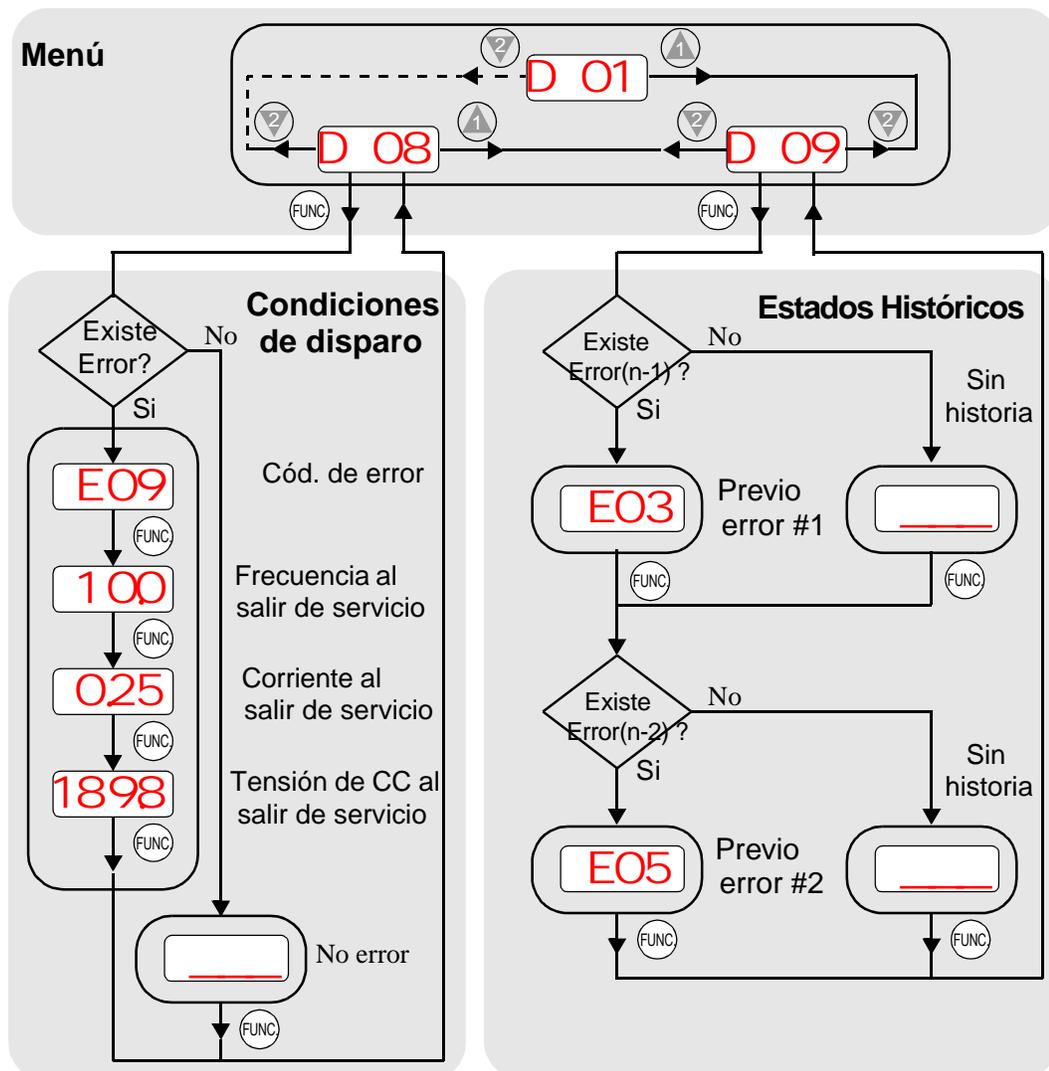
Problemas y Mantenimiento

Detección de Fallas en el Inverter

El microprocesador en el Inverter detecta una variedad de fallas y eventos, guardándolos en una tabla. La salida del Inverter se corta, o “dispara” en forma similar a la de un interruptor ante una sobre corriente. Muchas fallas ocurren cuando el motor gira (ver diagrama a la derecha) Pero el Inverter podría tener una falla interna y disparar pasando al Modo Stop. En todos los casos el equipo se resetea presionando la tecla Stop/Reset.



Se recomienda verificar la falla antes de resetear el equipo. Cuando ocurre una falla el Inverter almacena los datos en el momento de la misma. Para acceder a los datos, usar las funciones de monitoreo (Dxx) y seleccionar D08 para obtener información sobre la falla actual (En), o las anteriores (En-1 y En-2) usando la función D09 que nos da los estados históricos. El listado de códigos de error se da en la siguiente página.



Códigos de Error

Un código de error aparece en forma automática cuando el Inverter entra en falla y dispara. En la tabla siguiente se dan los posibles códigos a aparecer.

Cód. Error	Nombre	Causa(s)
E01	Sobre corriente a velocidad constante	La salida del Inverter está corto circuitada, o el eje del motor está bloqueado o la carga es alta. Estas condiciones provocar corrientes altas y el Inverter corta su salida.
E02	Sobre corriente en desaceleración	
E03	Sobre corriente en aceleración	
E04	Sobre corriente con el motor parado	
E05	Protección de sobre carga	Cuando se detecta una sobre carga a través de la función térmica electrónica, el Inverter corta su salida.
E07	Protección por sobre tensión	Actúa cuando la tensión de CC excede su valor máximo. El motor actúa como generador.
E08	Error de EEPROM	Actúa cuando la memoria EEPROM tiene algún problema debido a ruido o temperatura, el Inverter dispara y corta la salida del motor.
E09	Baja tensión	Una caída de la tensión interna de CC puede causar fallas en el circuito de comando. Esta condición provoca temperatura en el motor o bajo torque. Para evitarlo sale de servicio.
E11 E22	Error CPU	Debido a un mal funcionamiento de la CPU, el Inverter sale de servicio.
E12	Disparo Externo	Disparo por una señal externa en un terminal de entrada (EXT). El Inverter dispara y corta la salida al motor.
E13	USP	Cuando la protección (USP) se habilita, el Inverter sale de servicio cuando la alimentación se recupera estando en Modo Run. El Inverter dispara y no regresa al modo Run hasta que el error no sea corregido.
E14	Falla a tierra	El Inverter cuenta con protección por puesta a tierra entre el Inverter y el motor durante el funcionamiento. Esta característica es proteje al Inverter, no a las personas.
E15	Sobre tensión de entrada	Cuando la tensión de entrada supera el valor máximo, detectado por más de 100 seg. luego de alimentar el Inverter, éste sale de servicio.
E21	Disparo por temperatura	Cuando la temperatura interna del Inverter es mayor al valor especificado, un sensor térmico en los módulos la detecta provocando la salida de servicio del Inverter.

Cód. Error	Nombre	Causa(s)
E35	Error PTC	Cuando en el terminal 5 se configura PTC (protección por termistor) el Inverter sensa el valor de resistencia. Si ésta crece (porque se abre el contacto o aumenta la temperatura), el Inverter sale de servicio.



NOTA: Si se produce un error de EEPROM (E08), confirmar los parámetros luego de reponer el error. Si se corta la alimentación cuando se está en [RS] (Reset) se puede producir un error de EEPROM.

Regreso a Seteo de Fábrica

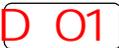
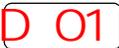
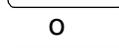
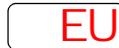
Todos los parámetros del Inverter pueden ser regresados a sus valores originales (defecto) de acuerdo al país de origen. Luego de inicializar el Inverter, realizar el test del Capítulo 2 para arrancar el motor otra vez. Para inicializar el Inverter seguir los siguientes pasos.

1. Primero, verificar el valor de B85. La inicialización hecha por el paso 2 regresará al Inverter a sus valores por defecto y al país de origen cargado en B85:

00 = Japan (no setear), 01 = Europa, 02 = Estados Unidos

Se recomienda no cambiar este seteo a menos que se esté seguro de los límites de trabajo del lugar donde va a ser operado.

2. Inicialización - para ésto se usa la función B84. Seguir los siguientes pasos.

Acción	Display	Func./Parámetro
Apretar  esta tecla.		Primer grupo "D"
Apretar  dos veces.		Seleccionar el grupo "B"
Apretar  esta tecla.		Primer parámetro en "B"
Apretar la tecla 		Hasta llegar a esta función
Apretar  esta tecla.		0 = Inicialización deshabilitada
Apretar  esta tecla.		1 = Inicialización habilitada
Apretar  esta tecla.		La inicialización ahora está habilitada.
Apretar la tecla  ,  , y  y mantenerlas apretadas.		Secuencia inicial.
Con las teclas dadas apretadas apretar  (STOP) por 3 seg.		Secuencia final.
Soltar sólo la  (STOP), y esperar a leer 		La inicialización comienza cuando este display titila.
Ahora soltar  ,  , y  sólo si el display 	 o 	Durante la inicialización se presenta este display.
Inicialización completada.		Display presentado al terminar la inicialización.



NOTA: La inicialización no puede ser realizada desde el operador remoto. Desconectar este dispositivo y luego hacerla con el panel operador.

Mantenimiento e Inspección

Cuadro de Inspección Mensual y Anual

Problemas y Mantenimiento

Item a Inspeccionar	Controlar...	Ciclo de Inspección		Método de Inspección	Criterio	
		Mes	Año			
General	Ambiente	Temperat. extremas & humedad	✓		Termómetro, higrómetro	Temperatura ambiente entre -10 y 40°C, sin condensación
	Dispositivos	Vibración anormal, ruido	✓		Visual y auditiva	Entorno estable para equipos electrónicos
	Tensión de alimentación	Tolerancia	✓		Voltímetro digital, medir entre los 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	Valor adecuado		✓	Megher digital, Terminales y GND	5 Megohms o más
	Montaje	No perder tornillos		✓	Torquímetro	M3: 0.5 – 0.6 Nm M4: 0.98 – 1.3 Nm M5: 1.5 – 2.0 Nm
	Componentes	Sobrecalen		✓	Disp. térmicos	Sin disparos
	Disipador	Polvo		✓	Visual	Libre de polvo
	Terminales	Conexiones seguras		✓	Visual	Sin anomalías
	Capacitor de suavizado	Pérdidas, inchazón	✓		Visual	Sin anomalías
	Relé(s)	Rateo		✓	Auditivo	Un sólo click al cerrar o abrir
	Resistores	Roturas o decolorac.		✓	Visual	Usar Ohmmetero e inspección visual
	Ventiladores	Ruido		✓	Quitar aliment., girar a mano	La rotación debe se suave.
Polvo			✓	Visual	Aspiradora	
Circ. control	General	Sin olor, decoloración, corrosión		✓	Visual	Sin anomalías
	Capacitor	Pérdidas o deformación	✓		Visual	Apariencia
Display	LEDs	Legibles	✓		Visual	Enciendan todos

Nota 1: La vida de los capacitores se ve afectada por la temperatura. Ver la curva de vida de capacitores en la página próxima.

Nota 2: El Inverter debe limpiarse periódicamente. Si el polvo se acumula sobre los ventiladores o disipadores, puede causar sobre temperatura en el equipo.

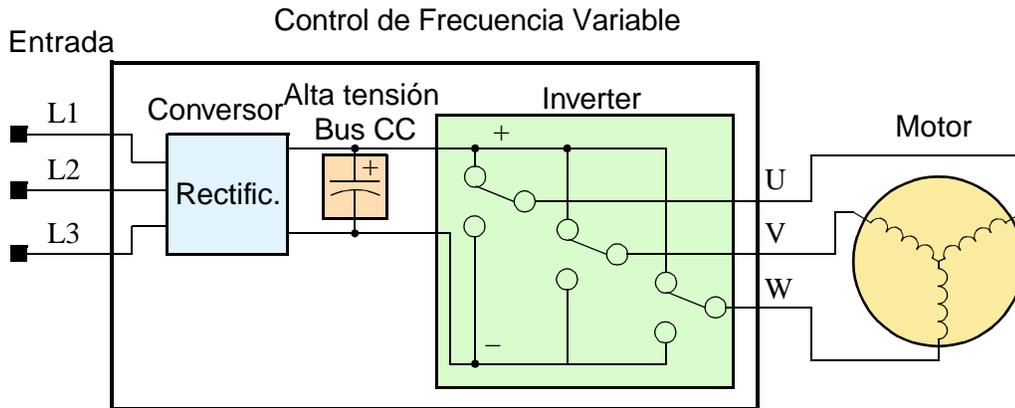
Repuestos

Serecomienda tener en stock los siguientes elementos para reducir el tiempo parado:

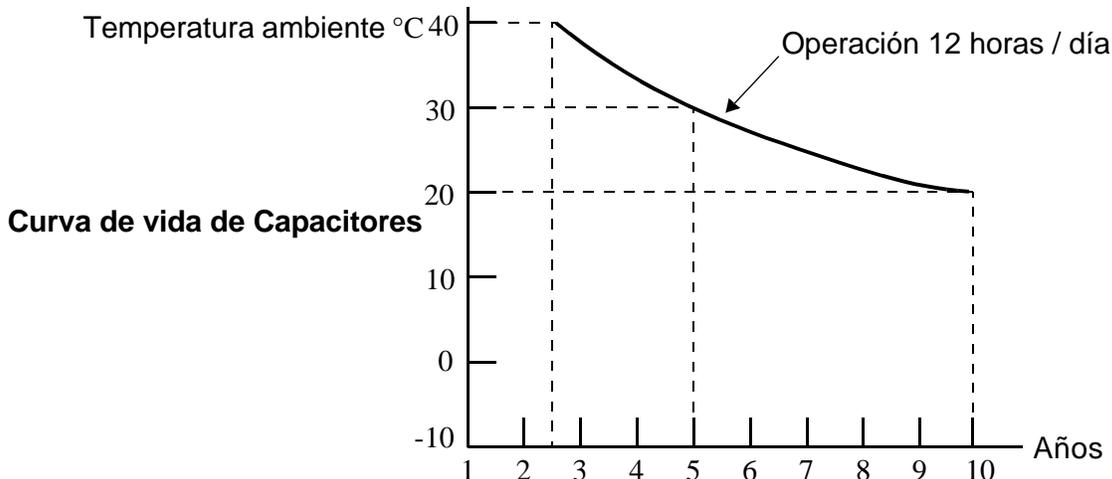
Descripción	Símbolo	Cantidad		Notas
		Usado	Rep.	
Ventiladores	FAN	1	1	022NF, 037LF, 015HF a 075HF
Carcaza	CV	1	1	Cubierta frontal Cubierta de teclas Fondo Cubierta superior

Curva de Vida de Capacitores

El bus de CC en el Inverter usa capacitores grandes como se ve en el diagrama debajo. Los capacitores manejan altas tensiones y corrientes como suavizado de la señal de salida. Cualquier degradación de ellos produce una reducción en la performance del equipo.



La vida de los capacitores se reduce con la temperatura, como se ve en el gráfico de abajo. Asegurarse de mantener la temperatura dentro de valores adecuados, y cumplir con el mantenimiento de ventiladores, disipadores y otros componentes. Si el Inverter se instala en un gabinete, la temperatura ambiente inside en la temperatura del gabinete.



Mediciones Eléctricas Generales en el Inverter

Aquí se especifica como medir cada variable del Inverter. El diagrama de la siguiente página, muestra el conjunto Inverter-motor y el lugar de medición para cada parámetro.

Parámetro	Localización del circuito	Instrumento de medición	Notas	Referencia
Alimentación Tensión E_1	E_R – entre L1 y L2 E_S – entre L2 y L3 E_T – entre L3 y L1	Voltímetro tipo bobina móvil o del tipo rectificador	Valor eficaz de la señal	Alimentación comercial Clase 200V, 200-240V, 50/60 Hz Clase 400V, 380-460V, 50/60 Hz
Alimentación Corriente I_1	I_r – L1, I_s – L2, I_t – L3		Valor eficaz total	—
Alimentación Potencia 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 tipo electrónico	Valos eficaz total	—
Potencia de Salida Pf_0	Calcular el factor de potencia de salida a partir de E, I y W. $Pf_0 = \frac{W_0}{\sqrt{3} \times E_0 \times I_0} \times 100\%$			—

- Nota 1:** Emplear instrumentos que indiquen los valores eficaces de tensión, corriente y potencia.
- Nota 2:** El Inverter entrega una salida deformada bajas frecuencias que pueden causar errores de medición. Los instrumentos y métodos listados arriba entregan resultados comparables.
- Nota 3:** Un voltímetro digital de propósitos generales no es usualmente adecuado para medir los valores indicados, ya que la onda de salida no es sinusoidal.

La figura debajo muestra el lugar donde debe medirse tensión, corriente y potencia dados en la página previa. La tensión a medir corresponde al valor eficaz de la onda fundamental. La potencia medida es la potencia total eficaz.

Diagrama de medición monofásico

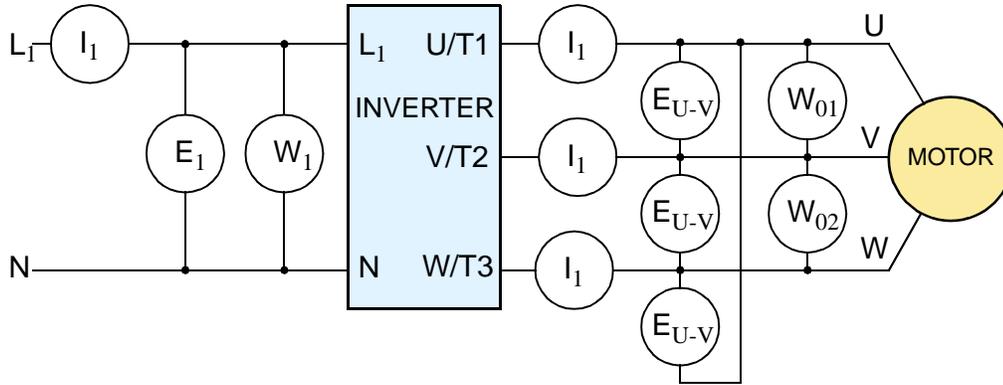
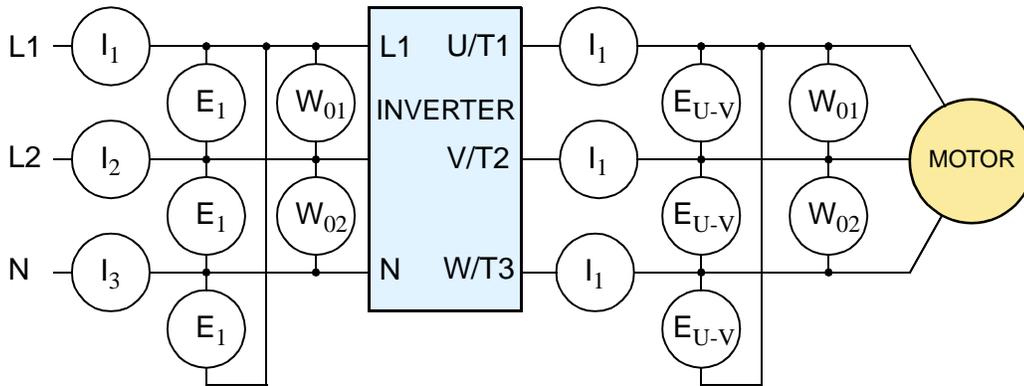
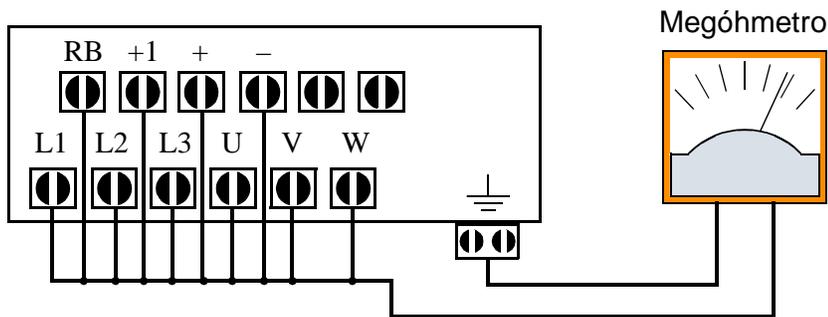


Diagrama de medición trifásico



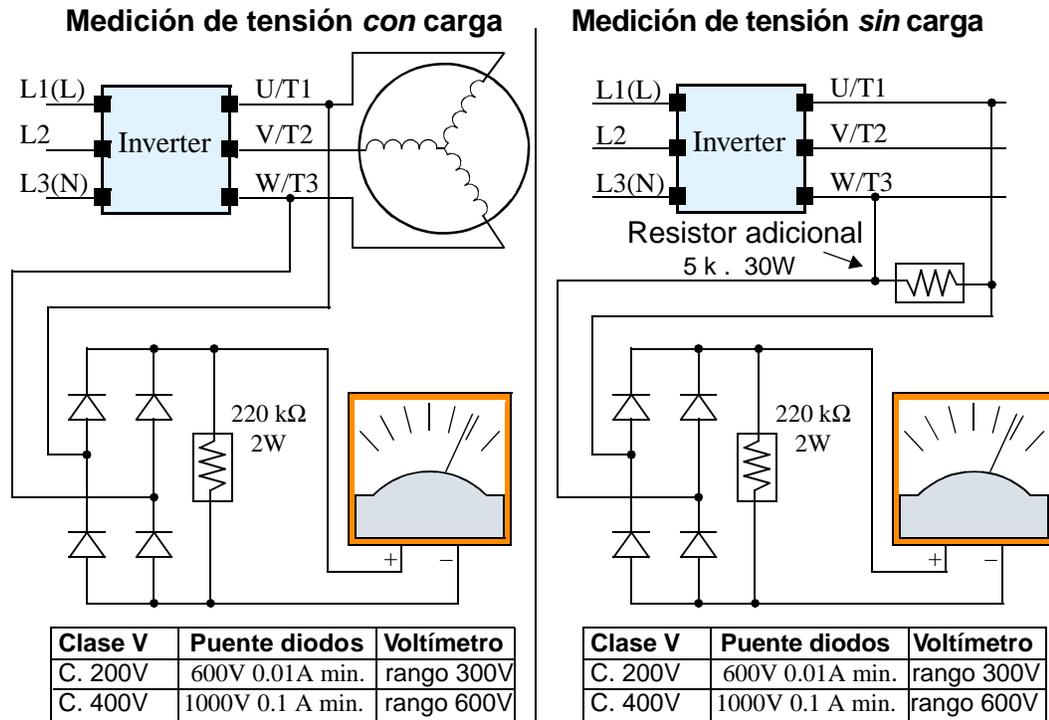
Para hacer el ensayo de resistencia de aislación cortocircuitar los terminales.



CAUTION: Nunca hacer en un Inverter ensayo de rigidez dieléctrica. El Inverter tiene protectores de sobre tensión entre fases y entre fases y tierra.

Técnicas de Medición de la Tensión de Salida del Inverter

Para la medición de tensiones en el Inverter se requiere equipamiento adecuado y seguro. Se está trabajando con tensiones altas y frecuencias de conmutación altas con formas de ondas no sinusoidales. Los voltímetros digitales generalmente no son adecuadas para esta forma de onda. Usualmente también es riesgoso usar osciloscopios. Los semiconductores de salida del Inverter producen corrientes de derivación que dan errores de medición. En base a esto, se recomienda el uso de los siguientes circuitos de medición.



HIGH VOLTAGE: No tocar cables o conectores cuando el Inverter está operando o cuando se está midiendo. Alojarse los circuitos de medición en compartimientos aislantes.

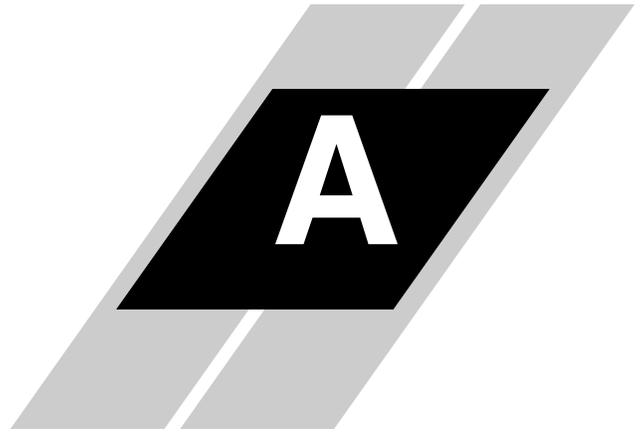
Garantía

Términos de la Garantía

El término de garantía bajo condiciones normales de instalación y uso será de uno (1) año a partir de la fecha de instalación. La garantía sólo cubrirá la reparación del Inverter instalado.

1. La reparación en los siguientes casos, aún dentro del período de garantía será a cargo del comprador:
 - a. Mal funcionamiento o daño causado por mala operación o reparaciones inapropiadas.
 - b. Mal funcionamiento o daño causado por agua luego de la compra o transporte.
 - c. Mal funcionamiento o daño causado por fuego, terremoto, inundación, luz intensa, alta tensión entrada, contaminación, o cualquier otro desastre natural.
2. Cuando se solicite reparación en el sitio, todos los gastos que éste ocasione serán a cargo del comprador.
3. Guarde este manual; no lo pierda. Por favor contáctese con su distribuidor local de Hitachi para comprar repuestos y manuales.

Glosario y Bibliografía



En este Apéndice....	pág.
— Glosario.....	2
— Bibliografía	8

Glosario

Temp. Ambiente	Temperatura de la cámara en la que el elemento de potencia está instalado. La unidad cuenta con disipadores a fin de evacuar la temperatura generada por los elementos de potencia.
Auto-seteo	Es la habilidad de un Inverter de interactuar con la carga para determinar los coeficientes propios a ser usados en el algoritmo. El auto seteo es un proceso común en controladores con lazos PID. Los Inverters Hitachi (como la serie SJ100) permite hacer el auto seteo para determinar los parámetros del motor para optimizar la conmutación. El auto-seteo está disponible (para SJ100) como un comando especial desde el operador digital. Ver también el "panel de operación digital".
Frecuencia Base	Frecuencia de la alimentación para la que el motor fué diseñado para operar. Muchos motores especifican 50 a 60 Hz. Los Inverters Hitachi permiten programar la frecuencia base, de forma de se pueda ajustar a la correspondiente del motor. El término "frecuencia base" ayuda a diferenciarla de la frecuencia de portadora. Ver también <i>frecuencia de portadora</i> y <i>frecuencia seteada</i> .
Resistor de Freno	Algunas veces al desacelerar el motor genera torque actuando como un generador, enviando esa energía a un resistor. Ver también "operación en los cuatro cuadrantes y frenado dinámico".
Break-away Torque	Torque necesario del motor para vencer la fricción y la inercia de la carga a poner en movimiento.
Escobillas	Conexión deslizante dentro del motor que conecta alimentación a los anillos que están en el eje del motor. Típicamente usados en los motores de CC o de CA de bajo costo, donde las escobillas alimentan las bobinas del rotor. Un motor de CA del tipo jaula de ardilla, no necesita escobillas. Ver también conmutación y jaula de ardilla.
Frec. de portadora	Frecuencia de conmutación de la onda de CA con la que el Inverter modula la salida al motor. Ver también PWM.
CE	Agencia de regulación que controla el funcionamiento de los productos electrónicos en Europa. La instalación que requiera aprobación CE debe llevar filtro(s) particulares para esa instalación.
Choke	Un inductor usado como reactancia para reducir los picos de corriente se llama "choke", atenúa frecuencias que pueden provocar problemas. El valor adecuado se logra por medio de núcleos intercambiables. En sistemas de frecuencia variable, un choke se ubica abrazando los cables de alta corriente a fin de reducir el contenido armónico generado por los equipos. Ver también "armónicos".

Freno de CC	El Inverter permite detener el motor de CA por inyección de CC en los bobinados del motor. También llamado "frenado por inyección de CC", tiene efecto a bajas velocidades y se emplea generalmente para velocidades cercanas a cero.
Banda muerta	En un sistema de control, es el rango de entrada para el que no se detectan cambios a la salida. En lazos PID, el error que asociado se llama banda muerta. La banda muerta puede o no ser despreciable, dependiendo de la aplicación.
Panel Oper. Digital	Para los Inverers Hitachi, el "panel operador digital" (DOP) se refiere al teclado sobre el frente del equipo. El término también incluye el teclado manual remoto, el que se conecta al Inverter vía cable. Finalmente, el DOP Plus es un software de PC que involucra todos los dispositivos.
Diodo	Es un semiconductor que opera con altos valores de tensión y corriente que permite la circulación en un sólo sentido, con altas corrientes de fuga en sentido inverso. Ver también "rectificador".
Ciclo de Actividad	1. Es la relación entre el tiempo que una onda cuadrada a frecuencia fija está en On versus el de Off. 2. La relación entre el tiempo de operación de un motor, resistor, etc. y el de parado. Este valor está asociado con la capacidad de disipación del dispositivo.
Frenado Dinámico	Esta característica permite derivar la FEM generada por el motor a un resistor de frenado. Este tipo de frenado es efectivo a altas velocidades, no presentando casi ningún efecto a valores cercanos a cero.
Error	En procesos de control, el error es la diferencia entre el valor seteado o setpoint (SP) y el valor actual de una variable de proceso (PV). Ver también <i>variable de proceso</i> y <i>lazo PID</i> .
EMI	Interferencia electromagnética - En sistemas Inverter/motor, la conmutación de altas tensiones y corrientes crea la posibilidad de generar ruido eléctrico que puede interferir en la operación de elementos cercanos sensibles. Ciertos aspectos de la instalación, como el largo de los cables al motor, tienden a incrementar la posibilidad de EMI. Hitachi provee los componentes de filtrado a instalar para reducir el efecto de EMI.
Operación en los 4 cuadrantes	Se refiere al gráfico torque-dirección, un Inverter de 4 cuadrantes comanda la motor tanto en directa como en Inversa, desacelerando en cualquier dirección (ver torque en reversa). Una carga que tiene relativamente alta inercia y debe moverse en ambas direcciones y cambiar rápidamente de velocidad se debe comandar con Inverter.
Giro libre	Es una forma de detener el motor, donde simplemente el Inverter deje de actuar sobre el motor. El motor se detiene por inercia propia de la carga, o a través de un freno externo que apresura la parada del motor.

- Frecuencia Seteada** Esta tiene un significado en electrónica, pero típicamente se refiere a la velocidad a que gira un motor en el caso de inversers. Esto es debido a que la frecuencia de salida del Inverter es variable, y es proporcional a la velocidad del motor. Por ejemplo, un motor con frecuencia base de 60 Hz puede ser controlado con un Inverter de salida variable de 0 a 60 Hz. Ver también *frecuencia base*, de *portadora* y *resbalamiento*.
- Armónicos** De acuerdo a las series de Fourier, una función periódica puede ser expresada como una suma de funciones puramente senoidales de frecuencias relacionadas. La frecuencia más baja es la fundamental mientras que las otras ondas componentes, son llamadas *armónicas*. Las ondas cuadradas usadas en el Inverter genera un alto contenido armónico, aunque el objetivo es construir una onda senoidal de baja frecuencia. Estos armónicos son propios de la electrónica y causan irradiación de energía que pueden causar interferencias en las cercanías a otros dispositivos. Un choke se emplea algunas veces para reducir los armónicos inducidos en algún sistema. Ver también *choke*.
- Caballo Vapor** Es una unidad de medida del trabajo en la unidad de tiempo. Se puede convertir directamente esta unidad a Watts como media de potencia.
- IGBT** **Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT)** - el transistor bipolar de compuerta aislada, es capaz de conducir valores altos de corriente en conmutación, lo que provoca altos valores de tensión en el corte. Este es el tipo de transistores de potencia usados en los Inverters Hitachi.
- Inercia** Es la resistencia natural que opone un objeto a ser movido por una fuerza exterior. Ver también *momento*.
- Terminal Inteligente** Entrada o salida lógica configurable de los Inverters Hitachi. Cada terminal puede ser asignado con una o varias funciones.
- Inverter** Dispositivo que automáticamente cambia CC en CA a través de un proceso alternativo de conmutación de la salida de invertida a no invertida. Un control de velocidad variable como el L100 Hitachi es llamado también Inverter, ya que contiene tres circuitos inversores que generan las tres fases de alimentación al motor.
- Transf. Aislador** Un transformador relación 1 : 1 proporciona una aislación eléctrica entre los bobinados primario y secundario. Estos son típicamente usados a la entrada del dispositivo a proteger. Un transformador de aislación puede proteger al equipo contra fallas a tierra u otros problemas de funcionamientos de equipos cercanos, contra armónicos o sobre tensiones de entrada.
- Jogging** Usualmente de operación manual, se emplea para hacer girar en motor en una dirección particular hasta que el operador de la máquina deje de pulsar el comando.

Momento	Es la propiedad física de un cuerpo que lo hace seguir en movimiento en línea recta. En el caso de motores, el rotor que gira, produce un momento angular.
Multi-velocidad	Habilidad del Inverter de almacenar velocidades discretas, a fin de controlar el motor de acuerdo a la velocidad que se seleccionó. Los Inverters Hitachi, alojan 16 velocidades.
Carga del Motor	En terminología de motores, la carga de un motor, consiste en la masa física que debe ser movida y la fricción que debe vencerse. Ver también <i>Inercia</i> .
NEC	El National Electric Code (Código Nacional Eléctrico) es un código que rige las instalaciones eléctricas en los Estados Unidos.
NEMA	National Electric Manufacturer's Association. Son una serie de publicaciones de normas que se empeñan en la industria para evaluar y comparar el comportamiento de varios dispositivos hechos por distintos fabricantes.
Factor de Potencia	Es un factor que expresa la relación de fase entre la corriente y la tensión de alimentación de la carga. El factor de potencia ideal es = 1. Un factor de potencia menor a 1 provoca pérdidas por energía reactiva en el cableado de alimentación. (Fuente a la carga).
Lazo PID	Proporcional-Integral-Derivativo - es un modelo matemático para procesos de control. Un controlador de proceso mantiene la variable (PV) cercana al (SP) usando el algoritmo PID para compensar las condiciones dinámicas y variar la salida actuando sobre PV. Para los Inverters la variable de proceso es la velocidad del motor. Ver también <i>error</i> .
Variable de Proceso	Propiedad física de un proceso que se debe controlar ya que afecta la calidad de la terea primaria del proceso a controlar. Para un sistema de aire acondicionado, la variable es la temperatura. Ver también <i>Lazo PID</i> y <i>error</i> .
PWM	Modulación por ancho de pulso: en un equipo de CA de frecuencia ajustable, la frecuencia y la tensión de salida son manejadas por la sección inversora. La forma de onda de la salida es de amplitud cte. y por medio del "chopeado" se controla el valor medio de la tensión. La frecuencia de chopeado, también se la suele llamar <i>frecuencia de portadora</i> .
Reactancia	La impedancia de capacitores e inductores tiene dos componentes. La parte resistiva es cte. mientras que la parte reactiva cambia con la frecuencia. Estos dispositivos tienen una impedancia compleja (número complejo), donde la resistencia es la parte real y la reactancia es la parte imaginaria.

Rectificador	Dispositivo compuesto por uno o varios diodos que convierten CA en CC. Usualmente se usan en combinación con capacitores de filtro para rectificar la onda de corriente alterna a un valor puro de CC.
Fren. Regenerativo	Es un método particular de generar torque negativo por parte del motor. Un Inverter internamente cambiará al motor en generador y almacenará energía internamente y/o la entregará al frenado o a los terminales de entrada.
Regulación	Es la calidad del control aplicado para mantener los parámetros dentro de los valores deseados. Usualmente se expresa como % (+/-) del valor nominal, en el motor usualmente se refiere a la velocidad en el eje.
Torque Inverso	Capacidad de algunos Inverters de invertir el sentido de giro del motor. El torque inverso también se desarrolla en el momento de desacelerar el motor y por lo tanto la carga asociada.
Rotor	Corresponde a la parte del motor que gira y que tiene adherido el eje. Ver también <i>estator</i> .
Tensión Saturación	Para un semiconductor, la saturación es cuando a pesar de incrementarse la corriente de entrada, no se incrementa la corriente de salida. La tensión de saturación, es la tensión fuente/drenaje desarrollada en el transistor. La tensión ideal para un transistor en la saturación es cero.
Control Vectorial Sin Sensor	Es una técnica que se emplea en algunos equipos (como la serie SJ100) a girar el vector fuerza sin utilizar un sensor para la verificación de la posición angular del rotor. Los beneficios incluyen la obtención de alto torque a bajas velocidades, con el consiguiente ahorro que representa la no utilización del sensor.
Setpoint (SP)	El setpoint (valor fijado) es el valor deseado de la variable a procesar. Ver también <i>Variable de Proceso (PV)</i> y <i>lazo PID</i> .
Monofásico	La alimentación de CA consiste en conductores "vivos" y "neutro". La conexión de tierra acompaña a estos conductores. En teoría, la tensión potencial del neutro es cercana a la de tierra, mientras que la de los vivos varía sinusoidalmente sobre y debajo del neutro. Esta alimentación se llama monofásica, a fin de diferenciarla de la trifásica. Algunos Inverters Hitachi aceptan tensión de alimentación monofásica, pero su salida al motor siempre será trifásica. Ver también <i>trifásica</i> .
Deslizamiento	Es la diferencia entre la velocidad teórica del motor sin carga, (determinada por la forma de onda de salida del Inverter) y la velocidad actual. El deslizamiento es esencial para lograr torque, pero si este crece demasiado se incrementa la temperatura del motor y se puede llegar a bloquear el motor.
Jaula de Ardilla	Es el nombre común con que se designa un motor de inducción de CA con rotor en cortocircuito.

Estator	Bobinado del motor, conforma la parte estática y a ella se conecta la alimentación. Ver también <i>rotor</i> .
Tacómetro	1. Es un dispositivo que genera una señal (que está acoplado al rotor), proporcional a la velocidad del motor. 2. Un elemento que monitorea la velocidad del motor y presenta en un display con ese valor.
Contacto Térmico	Es un dispositivo electromecánico que corta la corriente cuando la temperatura alcanza un valor determinado. En los Inverters estos dispositivos son instalados en el motor con el fin de evitar sobre temperaturas que dañen los bobinados de aquel.
Trifásico	Es una fuente de alimentación de CA que tiene conductores vivos separados 120 grados eléctricos. Usualmente conductores de neutro y tierra, acompañan a estos cables vivos. Las cargas se configuran en conexión estrella o triángulo. En la conexión estrella de motores como carga, representan una carga balanceada donde la corriente en las tres fases es la misma. La corriente del neutro es teóricamente cero. Los Inverters generan tres fases para conexión del motor pero no generan neutro. La conexión de tierra igualmente se provee para ser utilizada, ya que esto representa más que nada un tema de seguridad.
Torque	Es la fuerza rotacional desarrollada en el eje del motor. La unidad de consiste en una distancia (radio al centro del eje) y una fuerza (peso) aplicado a esa distancia. La unidad normal de medida correspondiente es el Newton-metro.
Transistor	Es un dispositivo de tres terminales que permite la amplificación de señales para conmutación y control. Mientras que los transistores operan en un rango lineal, los Inverters los usan para conmutación. Recientes desarrollos de semiconductores de potencia han producido transistores de potencia capaces de manejar cientos de volts y decenas de amperes. La tensión de saturación fué reducida, resultando a su vez reducida la disipación. Los Inverters Hitachi, emplean transistores de última generación que permiten alta performance y reducido tamaño. Ver también <i>IGBT</i> y <i>tensión de saturación</i> .
Disparo	Un evento que causa la salida de servicio del Inverter se denomina disparo (trip) (como un corte en un interruptor). El Inverter guarda en su historia estos eventos. Requieren una acción de reposición.

Bibliografía

Título	Autor y Editor
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

Tabla de Seteo de Parámetros

**B**

En este apéndice...	pág.
— Introducción	2
— Seteo de Parámetros a Través de Teclado.....	2
— Seteo a través del DOP/DRW/DOP Plus	7

Introducción

En este apéndice se listan los parámetros programables por el usuario para la serie L100 y sus seteos por defecto para Europa y U.S. La columna de la derecha se presenta en blanco con el objetivo que el usuario anote allí los cambios efectuados. Allí se presentan todos los parámetros. En las dos secciones de este apéndice se muestran los formatos de parámetros a programar a través de dos caminos:

- el teclado propio del Inverter, y
- el software (DOP Plus) para programación vía PC.

Por favor referirse a la sección correspondiente para más datos sobre cada uno.

Seteo de Parámetros a Través del Teclado

Los L100 cuentan con muchas funciones y parámetros que pueden ser programados por el usuario. Se recomienda guardar todos los parámetros editados a fin de evitar problemas, si por alguna razón se perdieran los datos.

Inverter modelo L100

MFG. No.

} Esta información está impresa en la etiqueta de características ubicada sobre el lado derecho del Inverter.

Perfil Principal de los Parámetros

Grupo "F" de Parámetros		Seteo por Defecto		Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (USA)	
F01	Frecuencia de Salida	0.0	0.0	
F02	Aceleración 1	10.0	10.0	
F03	Desaceleración 1	10.0	10.0	
F04	Sentido de giro	0.0	0.0	

Funciones Normales

Grupo "A" de Parámetros		Seteo por Defecto		Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (USA)	
A01	Fuente de seteo de frecuencia	01	01	
A02	Fuente de seteo de comando	01	01	
A03	Frecuencia base	50.0	60.0	
A04	Frecuencia máxima	50.0	60.0	
A11	Referencia cero de seteo externo de frecuencia	0	0	
A12	Referencia máxima de seteo de frecuencia externa	0	0	
A13	Frecuencia externa de inicio	0	0	
A14	Frecuencia externa de fin	100	100	
A15	Habilitación de frec. externa	01	01	
A16	Constante de filtardo	8	8	
A20	Multi-velocidad 0	0	0	
A21	Multi-velocidad 1	0	0	
A22	Multi-velocidad 2	0	0	
A23	Multi-velocidad 3	0	0	
A24	Multi-velocidad 4	0	0	
A25	Multi-velocidad 5	0	0	
A26	Multi-velocidad 6	0	0	
A27	Multi-velocidad 7	0	0	
A28	Multi-velocidad 8	0	0	
A29	Multi-velocidad 9	0	0	
A30	Multi-velocidad 10	0	0	
A31	Multi-velocidad 11	0	0	
A32	Multi-velocidad 12	0	0	
A33	Multi-velocidad 13	0	0	
A34	Multi-velocidad 14	0	0	
A35	Multi-velocidad 15	0	0	
A38	Frecuencia de Jog	1.0	1.0	
A39	Parada en Jog	00	00	
A41	Método de refuerzo de torque	0	0	
A42	Valor del refuerzo manual	11	11	

Grupo "A" de Parámetros		Seteo por Defecto		Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (USA)	
A43	Frecuencia de aplicación del refuerzo	10.0	10.0	
A44	Selección de V/F	00	00	
A45	Ganancia V/F	100	100	
A51	Habilitación de freno por CC	00	00	
A52	Frecuencia de aplicación de CC	0.5	0.5	
A53	Tiempo de espera a la aplicación	0.0	0.0	
A54	Tensión de CC	0	0	
A55	Tiempo de Aplicación	0.0	0.0	
A61	Límite superior de frecuencia	0.0	0.0	
A62	Límite inferior de frecuencia	0.0	0.0	
A63, A65, A67	Frecuencia central de salto	0.0	0.0	
A64, A66, A68	Ancho de la frecuencia de salto	0.5	0.5	
A71	Función PID	00	00	
A72	Ganancia Proporcional	1.0	1.0	
A73	Ganancia Integral	1.0	1.0	
A74	Ganancia derivativa	0.0	0.0	
A75	Escala de conversión PV	1.00	1.00	
A76	Fuente de seteo PV	00	00	
A81	Selección de AVR	02	02	
A82	Tensión de AVR	230/400	230/460	
A92	Segundo tiempo de aceleración	15.0	15.0	
A93	Segundo tiempo desaceleración	15.0	15.0	
A94	Método de segunda aceleración/ desaceleración	00	00	
A95	Frecuencia de transición de Acc1 a Acc2	0.0	0.0	
A96	Frecuencia de transición de Dec1 a Dec2	0.0	0.0	
A97	Tipo de curva de aceleración	00	00	
A98	Tipo de curva de desaceleración	00	00	

Funciones de Seteo Ajustado

Grupo "B" de Parámetros		Seteo por Defecto		Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (USA)	
B01	Modo de re arranque	00	00	
B02	Tiempo de espera a la baja tensión	1.0	1.0	
B03	Demora al re arranque	1.0	1.0	
B12	Nivel térmico electrónico	I nominal para cada Inverter	I nominal para cada Inverter	
B13	Característica térmica electrónica	01	01	
B21	Modo de la restric. de sobre carga	01	01	
B22	Valor de la restricción	I nominal x 1.25	I nominal x 1.25	
B23	Relación de la restricción de sobre carga	1.0	1.0	
B31	Modo del bloqueo de software	01	01	
B32	Corriente reactiva	I nominal x 0.58	I nominal x 0.58	
B81	Ajuste del frecuenc. analógico	80	80	
B82	Frecuencia de arranque	0.5	0.5	
B83	Frecuencia de portadora	5.0	5.0	
B84	Inicialización (parámetros o estados históricos)	00	00	
B85	País de inicialización	01	02	
B86	Factor conversión de frecuencia	1.0	1.0	
B87	Habilitación de la tecla STOP	00	00	
B88	Reasunción luego de FRS	00	00	
B89	Datos a ver en el ope. OPE-J	01	01	

Funciones de los Terminales Inteligentes

Grupo "C" de Funciones		Seteo por Defecto		Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (USA)	
C01	Terminal 1 (función)	00	00	
C02	Terminal 2 (función)	01	01	
C03	Terminal 3 (función)	02	16	
C04	Terminal 4 (función)	03	13	
C05	Terminal 5 (función)	18	18	
C11	Terminal 1 (estado)	00	00	
C12	Terminal 2 (estado)	00	00	
C13	Terminal 3 (estado)	00	00	
C14	Terminal 4 (estado)	00	01	
C15	Terminal 5 (estado)	00	00	
C21	Terminal 11 (función) lógico	01	01	
C22	Terminal 12 (función) lógico	00	00	
C23	Terminal FM (función) analógico	00	00	
C31	Terminal 11 (estado)	00	00	
C32	Terminal 12 (estado)	00	00	
C33	Relé de Alarma (estado)	01	01	
C41	Nivel de sobre carga	I nominal del Inverter	I nominal del Inverter	
C42	Arribo a frec. en aceleración	0.0	0.0	
C43	Arribo a frec. en desaceleración	0.0	0.0	
C44	Desvío en el PID	3.0	3.0	
C91	Selección de Debug	00	00	No editar

Seteo a través del DOP/DRW/DOP Plus

Los L100 cuentan con muchas funciones y parámetros que pueden ser programados por el usuario. Se recomienda guardar todos los parámetros editados a fin de evitar problemas, si por alguna razón se perdieran los datos.

Inverter modelo L100 } Esta información está impresa en la etiqueta de características ubicada sobre el lado derecho del Inverter.

MFG. No. }

Parámetros del Modo Monitor

Modo Monitor		Seteo por Defecto		Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (USA)	
Mon.	Frecuencia	TM 000.0 0.0Hz	TM 031.6 0.0Hz	
	T. aceleración	ACC1 0010.0s	ACC1 0010.0s	
	T. desaceleración	DEC1 0010.0s	DEC1 0010.0s	
	Seteo de frecuencia	F-SET-SELECT TRM	F-SET-SELECT TRM	
	Seteo de comando	F/R-SELECT TRM	F/R-SELECT TRM	
	Convertor de frec.	/Hz01.0 0.00	/Hz01.0 0.00	
	Corriente de salida	Im 0.0A 0.0%	Im 0.0A 0.0%	
	Corriente reactiva	IO 0.00A	IO 0.00A	
	Ajuste manual torque	V-Boost code 11	V-Boost code 11	
	Frecuencia de aplic. del torque	V-Boost F 10.0%	V-Boost F 10.0%	
	Modo de torque	V-Boost Mode 0	V-Boost Mode 0	
	Ganancia de salida	V-Gain 100%	V-Gain 100%	
	Frecuencia de Jog	Jogging 1.00Hz	Jogging 1.00Hz	
	Modo de Jog	Jog Mode 0	Jog Mode 0	
	Ajuste analógico	ADJ 080	ADJ 080	
	Selección del panel	PANEL d01	PANEL d01	
	Monitoreo de terminales	TERM LLL LLLLLL	TERM LLL LLLLLL	

Modo Monitor		Seteo por Defecto		Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (USA)	
Mon.	Display de Alarma	ERR1 Under.V	ERR1 Under.V	
		ERR1 10.0Hz	ERR1 10.0Hz	
		ERR1 0.2A	ERR1 0.2A	
		ERR1 189.8Vdc	ERR1 189.8Vdc	
		ERR1 RUN 000003H	ERR1 RUN 000003H	
	Total de alarmas	ERROR COUNT 002	ERROR COUNT 002	
	Históricos de alarma (ejemplo)	ERR2 Under.V	ERR2 Under.V	
		ERR2 10.0Hz	ERR2 10.0Hz	
		ERR2 0.2A	ERR2 0.2A	
		ERR2 189.8Vdc	ERR2 189.8Vdc	
		ERR2 RUN 000003H	ERR2 RUN 000003H	
	Históricos de alarma, anteriores	ERR3 #	ERR3 #	

Modo Función

Modo Función		Seteo por Defecto		Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (USA)	
F-00	Frecuencia base	F-BASE 050Hz	F-BASE 060Hz	
F-01	Frecuencia máxima	F-MAX 050Hz	F-MAX 060Hz	
F-02	Frecuencia de arranque	Fmin 0.5Hz	Fmin 0.5Hz	
F-03	Tensión del motor	AVR AC 230V	AVR AC 230V	
	AVR para la desaceleración	AVR MODE DOFF	AVR MODE DOFF	
F-04	Método de Control	CONTROL VC	CONTROL VC	
F-06	T. aceleración 1	ACC 1 0010.0s	ACC 1 0010.0s	
	Cambio a 2-da. acel.	ACC CHG TM	ACC CHG TM	
	T. aceleración 2	ACC 2 0015.0s	ACC 2 0015.0s	
	Frecuencia de cambio a 2da. aceleración	ACC CHFr 000.0Hz	ACC CHFr 000.0Hz	
	Tipo de curva de aceleración	ACC LINE L	ACC LINE L	

Modo Función		Seteo por Defecto		Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (USA)	
F-07	T. desaceleración 1	DEC 1 0010.0s	DEC 1 0010.0s	
	T. desaceleración 2	DEC 2 0015.0s	DEC 2 0015.0s	
	Frecuencia de cambio a 2da. desaceleración	DEC CHFr 000.0Hz	DEC CHFr 000.0Hz	
	Tipo de curva de desaceleración	DEC LINE L	DEC LINE L	
F-10	Rearranque luego de la señal de FRS	RUN FRS ZST	RUN FRS ZST	
F-11	Frecuencia de salida	SPD FS 000.0Hz	SPD FS 000.0Hz	
	Multi-velocidad 1	SPD 1 000.0Hz	SPD 1 000.0Hz	
	Multi-velocidad 2	SPD 2 000.0Hz	SPD 2 000.0Hz	
	Multi-velocidad 3	SPD 3 000.0Hz	SPD 3 000.0Hz	
	Multi-velocidad 4	SPD 4 000.0Hz	SPD 4 000.0Hz	
	Multi-velocidad 5	SPD 5 000.0Hz	SPD 5 000.0Hz	
	Multi-velocidad 6	SPD 6 000.0Hz	SPD 6 000.0Hz	
	Multi-velocidad 7	SPD 7 000.0Hz	SPD 7 000.0Hz	
	Multi-velocidad 8	SPD 8 000.0Hz	SPD 8 000.0Hz	
	Multi-velocidad 9	SPD 9 000.0Hz	SPD 9 000.0Hz	
	Multi-velocidad 10	SPD 10 000.0Hz	SPD 10 000.0Hz	
	Multi-velocidad 11	SPD 11 000.0Hz	SPD 11 000.0Hz	
	Multi-velocidad 12	SPD 12 000.0Hz	SPD 12 000.0Hz	
	Multi-velocidad 13	SPD 13 000.0Hz	SPD 13 000.0Hz	
	Multi-velocidad 14	SPD 14 000.0Hz	SPD 14 000.0Hz	
Multi-velocidad 15	SPD 15 000.0Hz	SPD 15 000.0Hz		
F-20	Habilitación freno CC	DCB SW OFF	DCB SW OFF	
	Frecuencia de aplic.	DCB F 00.5Hz	DCB F 00.5Hz	
	Tiempo de demora	DCB WAIT 0.0s	DCB WAIT 0.0s	
	Tensión de CC	DCB V 000	DCB V 000	
	Tiempo de aplicación	CB T 00.0s	DCB T 00.0s	
F-22	Tiempo de espera a la baja tensión	IPS UVTIME 01.0s	IPS UVTIME 01.0s	
	Tiempo de espera al rearmado	IPS WAIT 001.0s	IPS WAIT 001.0s	
	Selección del tipo de rearmado	IPS POWR ALM	IPS POWR ALM	

Modo Función		Seteo por Defecto		Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (USA)	
F-23	Característica térmica electrónica	E-THM CHAR CRT	E-THM CHAR CRT	
	Nivel térmico electrón.	E-THM LVL 01.40A (I nominal de salida)	E-THM LVL 01.40A (I nominal de salida)	
F-24	Límite de sobre carga	OLOAD LVL 01.75A (I nominal * 1.25A)	OLOAD LVL 01.75A (I nominal * 1.25A)	
	Cte. de sobre carga	OLOAD CONST 01.0	OLOAD CONST 01.0	
	Modo de límite	OLOAD MODE ON	OLOAD MODE ON	
F-25	Selección del bloqueo	S-LOCK MD1	S-LOCK MD1	
F-26	Límite inferior de frec.	LIMIT L 000.0Hz	LIMIT L 000.0Hz	
	Límite superior de frec.	LIMIT H 000.0Hz	LIMIT H 000.0Hz	
F-27	Frecuencia de salto 1	JUMP F1 000.0Hz	JUMP F1 000.0Hz	
	Frecuencia de salto 2	JUMP F2 000.0Hz	JUMP F2 000.0Hz	
	Frecuencia de salto 3	JUMP F3 000.0Hz	JUMP F3 000.0Hz	
	Ancho del salto (histéresis) 1	JUMP W1 00.5Hz	JUMP W1 00.5Hz	
	Ancho del salto (histéresis) 2	JUMP W2 00.5Hz	JUMP W2 00.5Hz	
	Ancho del salto (histéresis) 3	JUMP W3 00.5Hz	JUMP W3 00.5Hz	
F-28	Habilitación de la tecla stop en modo terminal	STOP-SW ON	STOP-SW ON	
F-31	Frecuencia externa de arranque	IN EXS 000.0Hz	IN EXS 000.0Hz	
	Frecuencia externa de finalización	IN EXE 000.0Hz	IN EXE 000.0Hz	
	% de frecuencia de arranque	IN EX%S 000%	IN EX%S 000%	
	% de frecuencia de finalización	IN EX%E 100%	IN EX%E 100%	
	Punto de arranque en la frecuencia seteada	IN LEVEL 0Hz	IN LEVEL 0Hz	
	Constante de filtrado	IN F-SAMP 8	IN F-SAMP 8	

Modo Función		Seteo por Defecto		Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (USA)	
F-32	Arribo a frecuencia Valor para la aceleración	ARV ACC 000.0Hz	ARV ACC 000.0Hz	
	Arribo a frecuencia Valor para la desaceleración	ARV DEC 000.0Hz	ARV DEC 000.0Hz	
F-33	Aviso de sobre carga	OV Load 01.40A (I nominal)	OV Load 01.40A (I nominal)	
	Error sobre carga para el lazo PID	OV PID 003.0%	OV PID 003.0%	
F-34	Entrada Inteligente 1 (función)	IN-TM 1 FW	IN-TM 1 FW	
	Entrada Inteligente 2 (función)	IN-TM 2 RV	IN-TM 2 RV	
	Entrada Inteligente 3 (función)	IN-TM 3 CF1	IN-TM 3 AT	
	Entrada Inteligente 4 (función)	IN-TM 4 CF2	IN-TM 4 USP	
	Entrada Inteligente 5 (función)	IN-TM 5 RS	IN-TM 5 RS	
	Entrada Inteligente 1 NA/NC	IN-TM O/C-1 NO	IN-TM O/C-1 NO	
	Entrada Inteligente 2 NA/NC	IN-TM O/C-2 NO	IN-TM O/C-2 NO	
	Entrada Inteligente 3 NA/NC	IN-TM O/C-3 NO	IN-TM O/C-3 NO	
	Entrada Inteligente 4 NA/NC	IN-TM O/C-4 NO	IN-TM O/C-4 NC	
	Entrada Inteligente 5 NA/NC	IN-TM O/C-5 NO	IN-TM O/C-5 NO	
F-35	Salida Inteligente 11 (función)	OUT-TM 1 FA1	OUT-TM 1 FA1	
	Salida Inteligente 12 (función)	OUT-TM 2 RUN	OUT-TM 2 RUN	
	Relé de Salida NO/NC (estado)	OUT-TM O/C-A NC	OUT-TM O/C-A NC	
	Salida Inteligente 11 NA/NC	OUT-TM O/C-1 NO	OUT-TM O/C-1 NO	
	Salida Inteligente 12 NA/NC	OUT-TM O/C-2 NO	OUT-TM O/C-2 NO	
F-36	Frecuencia Portadora	CARRIER 05.0kHz	CARRIER 05.0kHz	

Modo Función		Seteo por Defecto		Usuario
Cód. Func.	Nombre	-FE (Europa)	-FU (USA)	
F-37	Señal de Monitoreo	MONITOR A-F	MONITOR A-F	
F-38	País de inicialización (seteo por defecto)	INIT SEL EUR	INIT SEL USA	
	Selección del modo DEBUG	INIT DEBG OFF	INIT DEBG OFF	
	Sentido de giro	INIT DOPE FWD	INIT DOPE FWD	
	Tipo de inicialización	INIT MODE TRP	INIT MODE TRP	
F-43	Habilitación lazo PID	PID SW OFF	PID SW OFF	
	Ganancia proporcional	PID P 1.0	PID P 1.0	
	Ganancia integral	PID I 001.0s	PID I 001.0s	
	Ganancia derivativa	PID D 000.0	PID D 000.0	
	Factor de escala	PID CONV 01.00	PID CONV 01.00	
	Selección de entrada	PID INPT CUR	PID INPT CUR	