



Allen-Bradley

*160 SSC™
Variador
de velocidad
(Serie A)*

*0,37 – 2,2 kW (1/2 – 3 HP)
FRN 4.01, 4.04, 4.07*

Manual del Usuario

[Tabla de contenido](#)

[Indice](#)



¡Sírvese leer la siguiente información!

Este manual tiene el propósito de *guiar* al personal calificado en la instalación y operación de este producto.

Debido a la variedad de usos de este equipo y también a las diferencias entre este equipo de estado sólido y los equipos electromecánicos, el usuario y las personas responsables de la aplicación de este equipo deben asegurarse de que cada aplicación y uso sean los correctos. En ningún caso será Allen-Bradley Company responsable por daños directos o como consecuencia del uso o aplicación de este equipo.

Las ilustraciones mostradas en este manual tienen la única intención de ilustrar el texto. Debido a las muchas variables y requisitos asociados con cualquier instalación particular, Allen-Bradley Company no puede asumir responsabilidad u obligación por el uso real basado en las aplicaciones y usos ilustrativos.

Allen-Bradley Company no puede asumir responsabilidad por violación de patente alguna, con respecto al uso de información, circuitos o equipos descritos en este manual.

Está prohibida la reproducción total o parcial del contenido de este manual de propiedad exclusiva sin el permiso por escrito de Allen-Bradley Company.

Información importante para el usuario

La información en este manual está organizada en capítulos numerados. Lea cada capítulo en forma secuencial y realice los procedimientos cuando así se le indique. No proceda al siguiente capítulo sin haber terminado antes todos los procedimientos.

En este manual usamos notas para informarle de consideraciones de seguridad:



ATENCIÓN: Identifica información sobre prácticas o circunstancias que pueden conducir a lesiones personales o la muerte, a daños materiales o a pérdidas económicas.

Las notas de atención le ayudan a:

- identificar un peligro
- evitar el peligro
- reconocer las consecuencias

Importante: Identifica información especialmente importante para una aplicación y un entendimiento correctos del producto.

Sírvese tomar nota de que para todos los números que aparecen en esta publicación se usa el punto decimal.

Se usa el punto decimal para separar la parte entera de la decimal de todos los números.

Actualización del Documento	DU-1
Capítulo 1 – Información y precauciones	
Información general	1-1
Convenciones usadas en este manual	1-2
Capítulo 2 – Instalación y cableado	
Instalación y almacenamiento	2-1
Cumplimiento de directiva EMC 89/336/EEC	2-1
Características del variador	2-2
Operación del variador sin módulo de teclado de programación	2-2
Recomendaciones sobre los cables del motor	2-3
Cableado eléctrico para modelos de velocidad preseleccionada y seguidor de señal analógica	2-3
Cableado de control – Modelo seguidor de señal analógica	2-4
Cableado de control – Modelo de velocidad preseleccionada	2-5
Requisitos del cableado de control	2-5
Control de dos y tres cables	2-6
Capítulo 3 – Módulo de teclado de programación	
Características	3-1
Modo de visualización	3-1
Modo de programación	3-1
Desinstalación del módulo de teclado de programación	3-2
Capítulo 4 – Arranque	
Procedimiento de arranque (modelo seguidor de señal analógica)	4-1
Procedimiento de arranque (modelo de velocidad preseleccionada)	4-2
Capítulo 5 – Parámetros y programación	
Descripción general de parámetros	5-1
Ejemplo de programación	5-1
Parámetros del grupo de visualización	5-2
Parámetros del grupo de programación	5-4
Capítulo 6 – Información sobre fallos, y localización y corrección de fallos	
Información sobre fallos	6-1
Localización y corrección de fallos	6-3
Diagrama de bloque de modelo seguidor de señal analógica Boletín 160	6-4
Apéndice A	
Especificaciones de los variadores	A-1
Dimensiones de los variadores	A-4
Números de catálogo de accesorios para Boletín 160	A-5
Índice	
Índice	I-1

Boletín 160 SSC™ Variador

Para las capacidades de 1/2 – 3 HP
(0,37 – 2,2kW)

Propósito de este documento

Este documento enmienda el Boletín 160 SSC, Manual del Usuario del Variador (Publicación 160–5.0, Febrero 1996).

Resumen de la actualización

Reemplace las páginas 2-5, 2-7 y 2-8 del Manual del Usuario con la información que aparece en las páginas siguientes.



ATENCIÓN: Lea las secciones siguientes, cuidadosamente, antes de instalar el Variador del Boletín 160 SSC.

Requisitos del Cableado de Control

- ponga todo el cableado de señales ya sea en un cable apantallado o en un conducto de acero separado.
- sólo conecte el cable apantallado en el común del bloque de terminales de control 3 y 7.
- no exceda la longitud de 15 metros (50 pies) del cableado de control.^①
- use Belden 8760 (o equivalente) – 18AWG (0,750 mm²), par torcido, apantallado o 3 conductores.

^① La longitud del cable de señal de control depende en gran medida del ambiente eléctrico y de las costumbres de instalación. Para mejorar la inmunidad contra el ruido, el común del bloque de terminales de control tiene que estar conectado a tierra. Consulte con la fábrica para obtener información sobre las aplicaciones de cables de señal de control de longitudes más largas.

Tabla 2.D Especificaciones del Bloque de Terminales de Control

Terminal	Tamaño del Cable Máx/Mín mm ² (AWG)	Par de Apriete del Cable Máx/Mín N•m (lb.pulg.)
TB3	2,5–0,5 (14–22)	0,8–0,4 (8–4)



ATENCION: El variador viene con un abastecimiento de 12 V interno. Se necesitan contactos secos o colectores abiertos para las entradas de control discretas. Si se aplica un voltaje externo, pueden fallar los componentes.



ATENCION: Lea las secciones a continuación, cuidadosamente, antes de instalar el Boletín 160 SSC.

Cableado de Control – Modelo Seguidor de Señal Analógica

Parámetro 59 – [Fuente de frecuencia] se usa para seleccionar la fuente de la orden de frecuencia. La *fuerza de frecuencia* (que controla la frecuencia de salida del variador) se puede ordenar internamente usando **P58 – [Frecuencia interna]** o a través del bloque de terminales de control (TB3) usando un:

- potenciómetro remoto.
- entrada analógica de –10 a +10 VCC.
- entrada analógica de 4–20mA.

Refiérase al Capítulo 5, parámetros 58-60 para obtener las selecciones por defecto de fábrica.



ATENCION: Conecte y use solamente una fuente de frecuencia en un momento dado. Si hay más de una fuente de frecuencia conectada o si se usa más de una al mismo tiempo, se puede producir el funcionamiento inesperado.

Si usa **P58 – [Frecuencia interna]**, TB3 – el terminal 2 tiene que estar unido a *Común* (TB3 – terminal 3) para asegurarse que no se produzca el funcionamiento inesperado.

Cableado de Control – Modelo de Velocidad Preseleccionada

Puede controlar la frecuencia de salida del variador a través de la entrada del cierre de contacto a SW1, SW2 y SW3. Se necesita un módulo del teclado de programación para cambiar las selecciones por defecto de fábrica. Para obtener los ocho valores por defecto de la frecuencia preseleccionada y las configuraciones de conmutación, consulte el Capítulo 5, *Parámetros 61–70*.

Cableado de Control (continuación)

Los modelos de seguidor de señal analógica, Boletín 160 (número de catálogo 160X - XAXXNSF1XX) se pueden operar usando, ya sea, una entrada analógica unipolar (control de frecuencia solamente) o bipolar (control de frecuencia y dirección). Use el **Parámetro 46 – [Modo de entrada]** para seleccionar el método de control para arrancar, parar y dirección. Existen cuatro selecciones entre las que se puede escoger (que aparecen en la Tabla 2.E a continuación). En el caso de todas las selecciones, el variador se invertirá cuando el voltaje en la entrada analógica pasa de positivo a negativo. En el control de dos cables (Parámetro 46 – selecciones 1 y 3), el voltaje negativo en la entrada analógica hará arrancar el variador, lo que puede suceder inesperadamente. Esto se aplica tanto a un ajuste negativo en la orden analógica, o al ruido que hace que la entrada analógica pase a negativa. Refiérase a la Tabla 2.E a continuación para obtener las instrucciones de instalación recomendadas para todas las selecciones del Parámetro 46.



ATENCIÓN: Lea las secciones a continuación, cuidadosamente, antes de instalar el Boletín 160 SSC.

Tabla 2.E Instrucciones de Cableado Recomendadas

Selecciones del Parámetro 46	Control de Dirección	Modelo Seguidor de Señal Analógica		Modelo de Velocidad Preseleccionada
		Entrada Unipolar	Entrada Bipolar	
0	Avance solamente	Refiérase a la Figura 2.6	Refiérase a la Figura 2.6	Refiérase a la Figura 2.6
	Avance y retroceso			
1	Avance solamente	Refiérase a la Figura 2.7b	No use esta selección	Refiérase a la Figura 2.7a
	Avance y retroceso	Refiérase a la Figura 2.7c o 2.7d		
2	Avance solamente	Refiérase a la página 3-1	Refiérase a la página 3-1	Refiérase a la página 3-1
	Avance y retroceso			
3	Avance solamente	Consulte con la fábrica para obtener información adicional antes de la instalación.	No use esta selección	Refiérase a la Figura 2.8
	Avance y retroceso			



ATENCIÓN: Cuando cambie la selección de parámetros para **P46 – [Modo de entrada]** tiene que ciclar la potencia para que el cambio entre en vigor.



ATENCIÓN: La tecla de parada (stop) del módulo de teclado de programación, simula la operación de botón momentánea. En los esquemas de control de “dos cables”, (**P46 – [Modo de entrada]**, selección “1”), el botón de parada del módulo de teclado de programación solamente ofrece la función de “parada” cuando la tecla de parada (stop) está presionada.

Figura 2.6 – Control de Tres Cables TB3 (Selección 0)

Se aplica al modelo seguidor de señal analógica y al de velocidad preseleccionada

TB3	Terminal	Señal	Especificación
⊗	1		
⊗	2		
⊗	3		
⊗	4		
⊗	5	Retroceso	Entrada de cierre de contacto ^①
⊗	6	Arranque	Entrada de cierre de contacto ^①
⊗	7	Común	Común ^③
⊗	8	Parada	Se necesita la entrada de cierre de contacto para operar el variador ^①
⊗	9		
⊗	10		
⊗	11		

Figura 2.7b – Control de Dos Cables, TB3, “Marcha Avance”^④ (Selección 1)

Se aplica al modelo seguidor de señal analógica solamente

TB3	Terminal	Señal	Especificación
⊗	1		
⊗	2		
⊗	3		
⊗	4		
⊗	5		
⊗	6	Marcha avance	Entrada de cierre de contacto ^①
⊗	7	Común	Común ^③
⊗	8	Parada	Se necesita la entrada de cierre de contacto para operar el variador ^①
⊗	9		
⊗	10		
⊗	11		

Figura 2.7d – Control de Dos Cables, TB3 “Marcha Avance/Marcha Retroceso”^⑤ (Selección 1)

Se aplica al modelo seguidor de señal analógica solamente

TB3	Terminal	Señal	Especificación
⊗	1		
⊗	2		
⊗	3		
⊗	4		
⊗	5	Marcha retroceso	Entrada de cierre de contacto ^①
⊗	6	Marcha avance	Entrada de cierre de contacto ^①
⊗	7	Común	Común ^③
⊗	8	Parada	Se necesita la entrada de cierre de contacto para operar el variador ^①
⊗	9		
⊗	10		
⊗	11		

Explicación de los Símbolos	
	= Normalmente abierto momentáneo
	= Normalmente cerrado momentáneo
	= Normalmente abierto mantenido
	= Normalmente cerrado mantenido

- ① Abastecimiento de 12 V interno.
- ② Si tanto la entrada de marcha avance como la de marcha retroceso están cerradas al mismo tiempo puede producirse un estado indeterminado.
- ③ No excede 15 metros (50 pies) en la longitud del cableado de control. La longitud del cable de señal de control depende en gran medida del ambiente eléctrico y de las costumbres de instalación. Para mejorar la inmunidad contra el ruido, el común del bloque de terminales de control tiene que estar conectado a tierra. Consulte con la fábrica para obtener información sobre las aplicaciones de cables de señal de control de longitudes más largas.
- ④ Durante el encendido del variador, sucederá el FALLO 22 (FAULT 22) (entrada de parada no está presente). Para borrar el fallo, tiene que ciclar la entrada a la orden de marcha avance.
- ⑤ Durante el encendido del variador, sucederá el FALLO 22 (FAULT 22) (entrada de parada no está presente). Para borrar el fallo, tiene que ciclar la entrada a la orden de marcha avance o a la de marcha retroceso.

DU-4

Figura 2.7a – Control de Dos Cables TB3 “Marcha Avance/Marcha Retroceso (Selección 1)

Se aplica a los modelos de velocidad preseleccionada solamente

TB3	Terminal	Señal	Especificación
⊗	1		
⊗	2		
⊗	3		
⊗	4		
⊗	5	Marcha retroceso	Entrada de cierre de contacto ^①
⊗	6	Marcha avance	Entrada de cierre de contacto ^①
⊗	7	Común	Común ^③
⊗	8	Parada	Se necesita la entrada de cierre de contacto para operar el variador ^①
⊗	9		
⊗	10		
⊗	11		

Figura 2.7c – Control de Dos Cables TB3 “Marcha Avance/Marcha Retroceso”^⑤ (Selección 1)

Se aplica al modelo seguidor de señal analógica solamente

TB3	Terminal	Señal	Especificación
⊗	1		
⊗	2		
⊗	3		
⊗	4		
⊗	5	Marcha retroceso	Entrada de cierre de contacto ^①
⊗	6	Marcha avance	Entrada de cierre de contacto ^①
⊗	7	Común	Común ^③
⊗	8	Parada	Se necesita la entrada de cierre de contacto para operar el variador ^①
⊗	9		
⊗	10		
⊗	11		

Figura 2.8 – Control Momentáneo TB3 “Marcha Avance/Marcha Retroceso” (Selección 3)

Se aplica a los modelos de velocidad preseleccionada solamente

TB3	Terminal	Señal	Especificación
⊗	1		
⊗	2		
⊗	3		
⊗	4		
⊗	5	Marcha retroceso	Entrada de cierre de contacto ^①
⊗	6	Marcha avance	Entrada de cierre de contacto ^①
⊗	7	Común	Común ^③
⊗	8	Parada	Se necesita la entrada de cierre de contacto para operar el variador ^①
⊗	9		
⊗	10		
⊗	11		

Información general

Recepción – Es su responsabilidad inspeccionar detenidamente el equipo antes de aceptar el envío de la empresa de transporte. Revise el(los) artículo(s) recibidos, comparándolos con los indicados en el pedido. Si encuentra un daño obvio en algún artículo, no acepte la entrega hasta que el agente de transporte anote el daño en la lista de transporte.

Si encuentra algún daño no aparente durante el desempaque, notifíquelo al agente de transporte. Además, conserve el contenedor intacto y solicite al agente de transporte que haga una inspección visual del equipo para verificar el daño.

Precauciones generales

Además de las precauciones indicadas en este manual, usted debe leer y entender las siguientes declaraciones generales respecto al sistema.



ATENCION: Este variador contiene piezas y conjuntos sensibles a las ESD (descargas electrostáticas). Durante la instalación, prueba, servicio de mantenimiento o reparación de este conjunto deben tomarse precauciones para controlar la estática. Los componentes pueden sufrir daño si no se siguen los procedimientos de control de descargas electrostáticas. Si usted no está familiarizado con los procedimientos de control de estática, consulte la publicación 8000-4.5.2, de A-B, “Guarding Against Electrostatic Damage” o cualquier otro manual sobre protección contra descargas electrostáticas aplicable.

Desempaque – Retire todo el material de empacado, cuñas o sujetadores que se encuentran dentro y alrededor del variador. Retire todo el material de empacado del disipador térmico.

Inspección – Después de desempacar, revise el(los) número(s) de catálogo de la placa del fabricante del(los) artículo(s), comparándolos con el(los) del pedido. Se incluye una explicación del sistema de numeración de catálogo para el variador Boletín 160, como ayuda para la interpretación de la placa del fabricante. Para la nomenclatura completa, consulte las siguientes páginas.

IMPORTANTE: Antes de instalar y arrancar el variador, inspeccione la integridad mecánica del sistema (e.g., verifique que no hayan conexiones, cables, piezas sueltas, etc.)

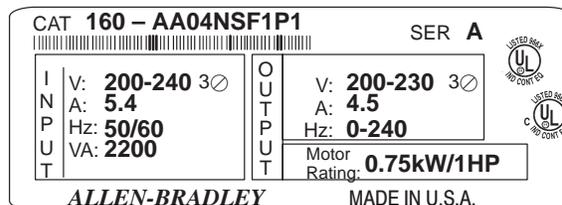
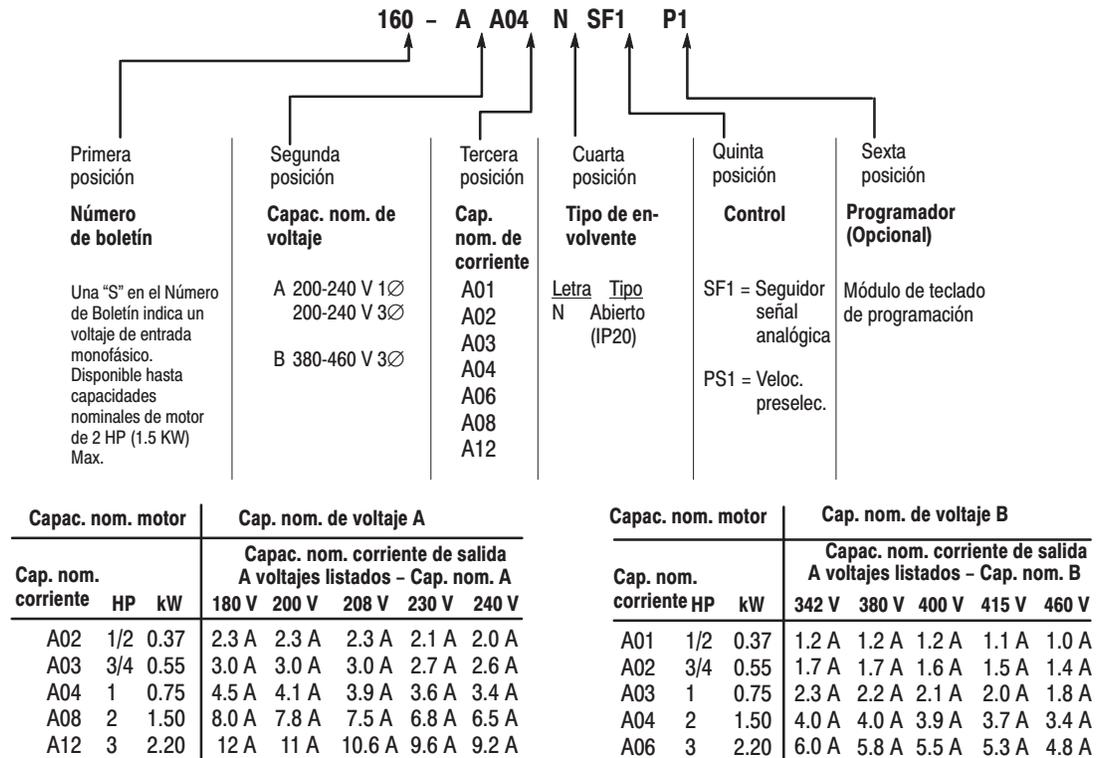


ATENCION: Un variador incorrectamente aplicado o instalado puede resultar en daño de los componentes o en una menor vida útil del producto. Los errores de cableado o de aplicación, tales como motor de insuficiente tamaño, el suministro de una fuente de alimentación de CA incorrecta o inadecuada, o temperaturas ambientales excesivas pueden resultar en un mal funcionamiento del sistema.



ATENCION: Sólo el personal familiarizado con el variador y maquinarias asociadas debe planificar o implementar la instalación, arranque y mantenimiento subsiguiente del sistema. El incumplimiento de esta indicación puede resultar en lesiones personales y/o daño al equipo.

Figura 1.1 – Explicación de código de número de catálogo



← Información de la placa del fabricante

La placa del fabricante está ubicada en el lado de la unidad.

Convenciones usadas en este manual

Los números y nombres de parámetros se muestran en negrita y siguen el formato PXX – [*] donde P indica parámetro, XX indica el número de parámetro de dos dígitos, y * representa el nombre del parámetro. Por ejemplo, **P01 – [Frec. de salida]**.

Instalación y almacenamiento

Haga lo siguiente para prolongar la vida útil y rendimiento del variador:

- almacene el variador a una temperatura ambiente entre -40° y $+85^{\circ}\text{C}$
- almacene el variador a una humedad relativa entre 0% a 95%, sin condensación
- proteja el ventilador de enfriamiento evitando el polvo o las partículas metálicas
- evite almacenar o hacer funcionar el variador donde podría estar expuesto a una atmósfera corrosiva
- protéjalo el variador contra la humedad y la exposición directa al sol
- haga funcionar el variador a una temperatura ambiente entre 0° y $+50^{\circ}\text{C}$

Para mantener las condiciones óptimas de funcionamiento, instale el variador de velocidad sobre una superficie plana, vertical y nivelada. Use para el montaje tornillos de hasta 4.5 mm (0.177 pulgadas) de diámetro, o móntelo sobre un riel DIN de 35 mm.

Cumplimiento de directiva EMC 89/336/EEC

Este producto cumple con la Directiva sobre compatibilidad electromagnética (EMC) 89/336/EEC, cuando se cumplen las siguientes restricciones en la instalación:

- debe instalarse un filtro de línea de entrada para reducir las emisiones por conducción. Consulte la lista de accesorios en el Apéndice A.
- el sistema del variador debe montarse en un envolvente blindado para reducir las emisiones por radiación. Puede usarse un envolvente metálico NEMA o IEC típico.
- los cables del motor deben estar en conductos o ser apantallados con atenuación equivalente para reducir las emisiones por radiación.
- las longitudes de los cables se especifican en la tabla 2.A.
- el cableado de control y señales debe estar en conducto o ser apantallado con atenuación equivalente.

Importante: La conformidad con estándares de este variador y filtro no garantiza que toda la instalación tendrá la conformidad. Muchos factores pueden afectar la instalación total y sólo las mediciones directas pueden verificar la conformidad total.

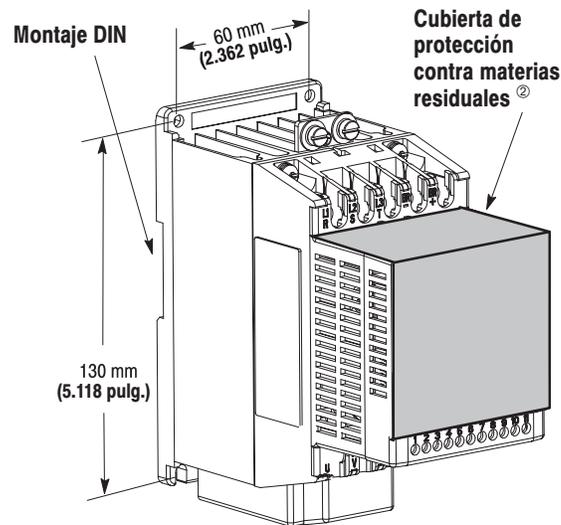
Puede obtener una copia de la Declaración de Conformidad (DOC) a través de su oficina local de ventas de Allen-Bradley.

Figura 2.1 - Requisitos de montaje

Descripción	Métrico	Inglés
Mín. grosor de panel (14 GA)	1.9 mm	0.0747 pulg.
Tornillos de montaje	m4 x 0.7	# 8-32
Par de apriete	1.13 a 1.56 Nm.	10-14 lb. pulg.

Nota: Véase el Apéndice A para detalles sobre las dimensiones y pesos del variador.

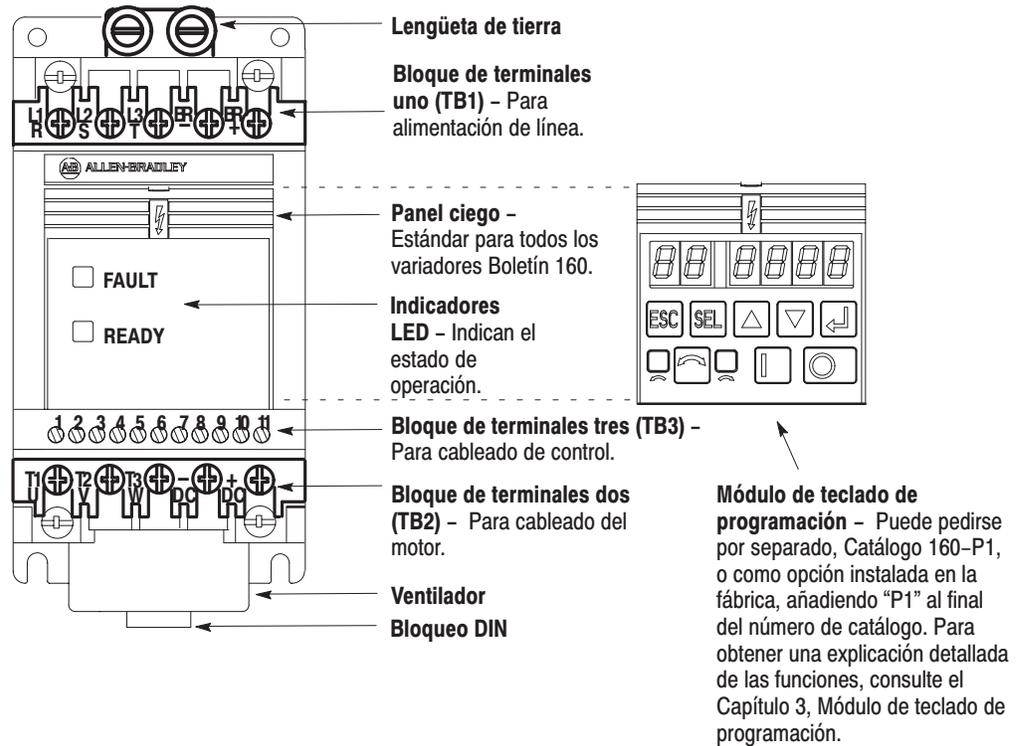
Nota: Debe haber un espacio libre de 12.5 mm (0.5 pulgadas) mínimo alrededor de todos los lados del variador. Use el riel DIN o los agujeros de montaje. ①



① Para instalar el variador, use la plantilla de perforación que se encuentra en la parte posterior del manual.

② Deje la cubierta colocada durante la instalación del variador para protegerlo contra materias residuales. Para asegurar la correcta operación del variador, retire la cubierta antes de conectar la alimentación eléctrica.

Figura 2.2 – Características del variador



Características del variador

La Figura 2.2 anterior detalla las características del modelo seguidor de señal analógica y del modelo de velocidad preseleccionada.

Nota: Las unidades monofásicas y trifásicas tienen las mismas características.

Operación del variador sin un módulo de teclado de programación

Los variadores Boletín 160 son totalmente funcionales sin el uso de un módulo de teclado de programación. Todas las funciones de control pueden ser realizadas desde el bloque de terminales de control (TB3). Se requiere un módulo de teclado de programación para cambiar los valores de los parámetros por defecto establecidos en la fábrica.

Diagnósticos para variadores sin el módulo de teclado de programación

Se proporcionan dos indicadores para mostrar el estado del variador.

El indicador **READY** (verde) se enciende cuando el bus de CC está cargado y el variador está listo para funcionar.

El indicador **FAULT** (rojo) se enciende cuando existe una condición de fallo en el variador. Consulte el Capítulo 6 para obtener información detallada sobre cómo borrar un fallo y los procedimientos de localización y corrección de fallos generales.

Recomendaciones sobre los cables del motor

Existe una amplia variedad de tipos de cables que pueden usarse para la instalación de variadores de velocidad. Para muchas instalaciones, es adecuado el uso de cables *no apantallados*, siempre y cuando éstos estén separados de otros circuitos sensitivos. Como guía aproximada, deje un espacio de 1 metro (3.3 pies) por cada 10 metros (33 pies) de longitud de cable *no apantallado*. Si no es posible separar los cables del motor de los circuitos sensibles, o si es necesario instalar cables del motor desde múltiples variadores (más de tres) dentro de un mismo canal o conducto, se recomienda el uso de cable *apantallado* a fin de reducir el ruido del sistema.

Los cables del motor deben ser 4 conductores con tierra y malla (si se usa cable apantallado) conectados a tierra del variador y conectados a tierra del motor.

Efectos de cables de motor de gran longitud

Las instalaciones con cables largos de motor pueden requerir la adición de reactancias de salida para reducir los reflejos de voltaje en el motor y reducir la corriente de carga del cable. La carga capacitiva de cables largos del motor pueden consumir corriente en exceso de la capacidad nominal del variador. La reactancia de salida debe instalarse entre los terminales de salida del variador y el motor, y montarse cerca del variador. El variador debe ser instalado lo más cerca posible al motor.

Nota: Si su aplicación requiere longitudes de cable del motor superiores a las recomendaciones listadas a continuación, comuníquese con su oficina local de ventas de Allen-Bradley.

Tabla 2.A Longitudes recomendadas para cables de motor apantallados

Tipo de variador kW (HP)	Longitud máx. de cable recomendada en m (pies)			
	Tensión	Motor económico (1000 V)	Motor estándar (1200 V)	Motor inversor nominal (1600 V)
0.37 (0.5)	230	61 (200)	61 (200)	61 (200)
0.56 (0.75)	230	107 (350)	107 (350)	107 (350)
0.75 (1.0)	230	122 (400)	122 (400)	122 (400)
1.5 (2.0)	230	152 (500)	152 (500)	152 (500)
2.2 (3.0)	230	152 (500)	152 (500)	152 (500)
0.37 (0.5)	460	12 (40) ^①	20 (60) ^①	30 (100)
0.56 (0.75)	460	12 (40) ^①	20 (60) ^①	30 (100)
0.75 (1.0)	460	12 (40) ^①	20 (60) ^①	38 (125)
1.5 (2.0)	460	12 (40) ^①	20 (60) ^①	46 (150)
2.2 (3.0)	460	12 (40) ^①	20 (60) ^①	90 (275)

^① Estas longitudes de cable recomendadas se basan en limitaciones de onda reflejada, mientras que todas las otras longitudes de cable recomendadas listadas anteriormente se basan en la carga capacitiva de cables de motor apantallados de mayor longitud.

Cableado eléctrico para modelos de velocidad preseleccionada y seguidor de señal analógica

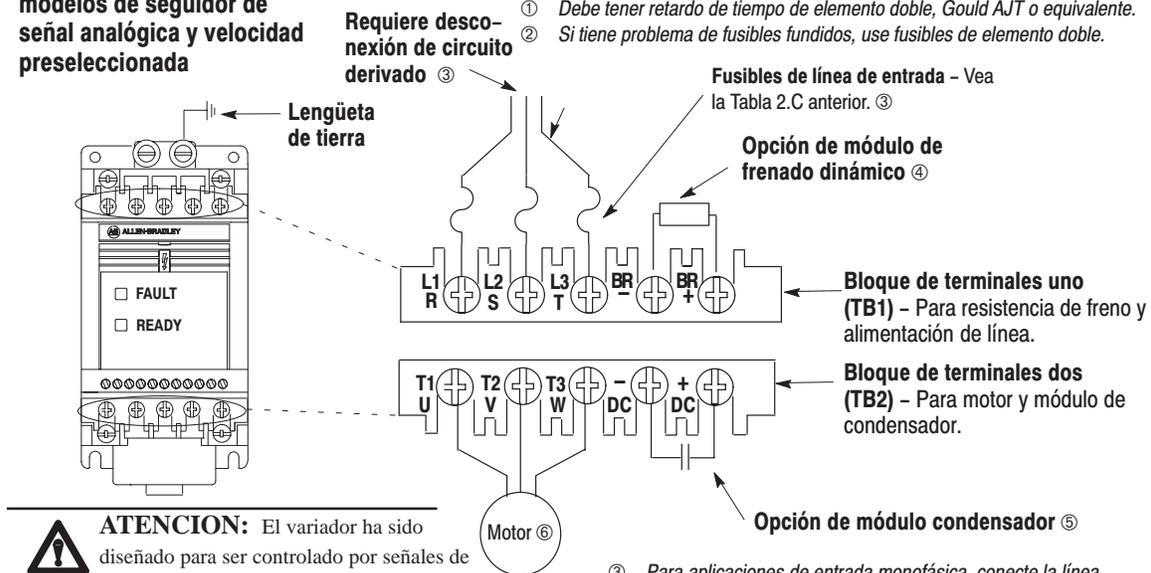
Tabla 2.B Especificaciones de bloques de terminales de alimentación

Terminal	Tamaño de tornillo	Calibre máx./mín. de cable mm ² (AWG)	Par máx./mín. Nm. (lb.pulg.)
TB1	M4	4-0.75 (12-18)	1.81-1.35 (16-12)
TB2	M4	4-0.75 (12-18)	1.81-1.35 (16-12)

Tabla 2.C Fusible de línea de entrada de CA recomendado, Clase UL J, CC, o BS88 (o equivalente)

3∅ Cap. nom. kW (HP)	1∅ Cap. nom. kW (HP)	Capac. nom. fusible 230 V	Capac. nom. fusible 460 V
0.37 (1/2)	-	6	3 (4) ①
0.55 (3/4)	0.37 (1/2)	6	3 (4) ①
0.75 (1)	0.55 (3/4)	10	6 ②
1.5 (2)	0.75 (1)	15 (16) ①	10 ②
2.2 (3)	1.5 (2)	25	15 (16) ②

Figura 2.3 – Cableado eléctrico para modelos de seguidor de señal analógica y velocidad preseleccionada



() Indica tamaños europeos.

① Debe tener retardo de tiempo de elemento doble, Gould AJT o equivalente.

② Si tiene problema de fusibles fundidos, use fusibles de elemento doble.



ATENCIÓN: El variador ha sido diseñado para ser controlado por señales de entrada de control que arrancan y paran el motor. No se debe usar un dispositivo que de manera rutinaria desconecte y luego vuelva a aplicar la alimentación de línea al variador con el fin de arrancar y parar el motor. Si fuera necesario usar este método para arrancar y parar, o si fuera inevitable desconectar y volver a conectar con frecuencia la alimentación, asegúrese de que esto no suceda más de una vez por minuto.



ATENCIÓN: No conecte condensadores para corrección de factor de potencia a los terminales de salida del variador T1, T2, y T3 (U, V y W).

③ Para aplicaciones de entrada monofásica, conecte la línea de entrada de CA a los terminales de entrada (L1) R y (L2) S.

④ Conexión de resistencias de freno dinámico para todos los modelos. **Nota: P52 - [Habilitación DB]** debe estar habilitado para una correcta operación. Vea el Apéndice A para obtener los números de parte.

⑤ Conexión para un módulo de condensador externo. Proporciona mayor capacidad de tiempo de operación de la lógica y un mejor rendimiento del freno inherente. Para obtener el número de parte, vea el Apéndice A.

⑥ Los variadores Bol. 160 están en las listas de UL y C and Cores y como dispositivos protectores de sobrecarga del motor. **No se requiere** un relé de sobrecarga externo para aplicaciones de un solo motor.



Requisitos del cableado de control

- instale todo el cableado de señal en un cable blindado o en un conducto de acero separado.
- sólo conecte el cable de blindaje en los terminales 3 y 7 del **común** del bloque de terminales.
- la longitud del cableado de control no debe exceder de 15 metros (50 pies).^①
- use cable Belden 8760 (o su equivalente) – 18AWG (0.750 mm²), par trenzado, blindado, o de 3 conductores.

① *La longitud del cable de señal de control depende del ambiente eléctrico y de las prácticas de instalación. Para mejorar la inmunidad al ruido, el común del bloque de terminales de control debe estar conectado a tierra. Para obtener información sobre aplicaciones con mayores longitudes de cable de señal de control, consulte con la fábrica.*

Tabla 2.D Especificaciones del bloque de terminales de control

Terminal	Calibre de cable máx./mín. mm ² (AWG)	Par máx./mín Nm. (lb.pulg.)
TB3	2.5–0.5 (14–22)	0.8–0.4 (8–4)



ATENCIÓN: El variador se proporciona con una fuente interna de 12 V. Se requieren contactos secos o colectores abiertos para las entradas de control discreto. Si se aplica un voltaje externo, puede producirse un fallo de los componentes.

Cableado de control – Modelo seguidor de señal analógica

Usted puede controlar la frecuencia de salida del variador a través del bloque de terminales de control (TB3) usando un potenciómetro remoto, una entrada analógica de –10 a +10 VCC, una entrada analógica de 4–20 mA, o **P58 – [Frec. interna]**. **Nota:** Sólo una fuente de frecuencia puede estar conectada a la vez. Si el potenciómetro de referencia de frecuencia y la referencia de 4–20 mA están conectados a la vez, se producirá una referencia de frecuencia no determinada. Si no se usa la entrada analógica de –10 a +10 VCC, ésta debe conectarse al terminal 7 del común del bloque de terminales para mejorar la inmunidad al ruido. Para obtener los parámetros predeterminados establecidos en fábrica, consulte el Capítulo 5, *parámetros P58–P60*.

Cableado de control – Modelo de velocidad preseleccionada

La frecuencia de salida del variador se controla a través de entradas de cierre de contacto a SW1, SW2 y SW3. Para cambiar los parámetros por defecto establecidos en la fábrica, se requiere un módulo de teclado de programación. Para obtener los ocho valores por defecto de la frecuencia preseleccionada y las configuraciones de conmutación, consulte el Capítulo 5, *parámetros 61–70*.

Diagramas de cableado

Nota: Consulte los diagramas de las siguientes páginas para obtener información sobre el cableado de control.

Cableado de control

Figura 2.4 – Cableado de control TB3 para modelo seguidor de señal analógica

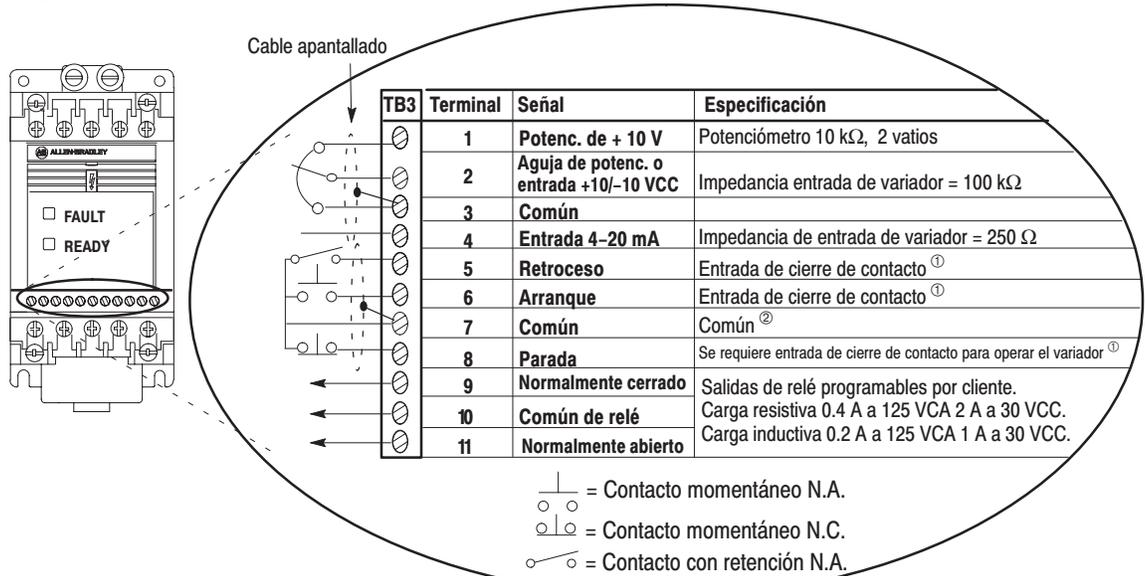
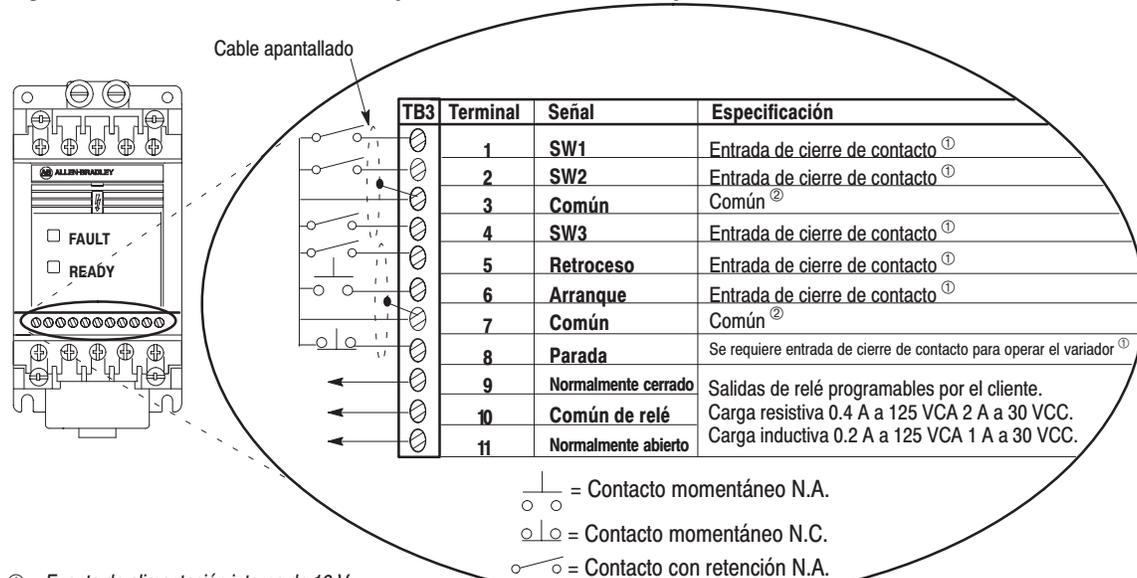


Figura 2.5 – Cableado de control TB3 para modelo de velocidad preseleccionada



① Fuente de alimentación interna de 12 V.

② No exceda la especificación de 15 metros (50 pies) en la longitud del cableado de control. La longitud del cable de señal de control depende del ambiente eléctrico y de las prácticas de instalación. Para mejorar la inmunidad al ruido el común del bloque de terminales de control debe estar conectado a tierra. Para aplicaciones con longitudes mayores de cable de señal de control, consulte con la fábrica.

③ Este diagrama muestra control de “tres cables”. Consulte la siguiente página para diagramas de otros métodos de cableado de control.

Cableado de control (continuación)

Use **P46 – [Modo de entrada]** para seleccionar el método de control para el arranque, paro y control de dirección. Hay cuatro parámetros para escoger:

- Selección 0 – control por tres cables (este es el parámetro predeterminado).
- Selección 1 – control por dos cables “marcha–avance/marcha–retroceso”. **Nota:** Las entradas de “marcha” deben ser con retención.
- Selección 2 – control desde panel de programación y control. Vea la página 3–1.
- Selección 3 – control de “marcha–avance/marcha–retroceso” momentánea. **Nota:** Las entradas de “marcha” no necesitan ser con retención.



ATENCIÓN: Cuando se cambia el parámetro para **P46 – [Modo de entrada]**, debe desconectar y volver a conectar la alimentación eléctrica para que el cambio se haga efectivo.



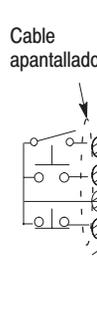
ATENCIÓN: La tecla de paro del módulo de teclado de programación simula la operación de un pulsador momentáneo. Para control por “dos cables”, (**P46 – [Modo de entrada]**, ajustado a “1”) el botón de paro del módulo de teclado de programación sólo proporciona la función de “paro” mientras la tecla de función está presionada.

Explicación de símbolos:

- = Contacto momentáneo N.A.
- = Contacto momentáneo N.C.
- = Contacto con retención N.A.
- = Contacto con retención N.C.

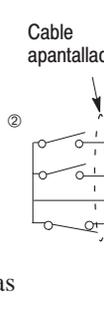
- ① Fuente de alimentación interna de 12 V.
- ② Si las entradas de Marcha de avance y Marcha en retroceso están cerradas a la vez, puede producirse un estado no determinado.
- ③ No exceda la especificación de 15 metros (50 pies) en la longitud del cableado de control. La longitud del cable de señal de control depende del ambiente eléctrico y de las prácticas de instalación. Para mejorar la inmunidad al ruido el común del bloque de terminales de control debe estar conectado a tierra. Para aplicaciones con longitudes mayores de cable de señal de control, consulte con la fábrica.

Figura 2.6 – Control de tres cables TB3 (parámetro 0)



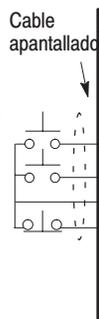
TB3	Terminal	Señal	Especificaciones
1			
2			
3			
4			
5	Retroc.	Entrada de cierre de contacto ①	
6	Arranque	Entrada de cierre de contacto ①	
7	Común	Común ③	
8	Paro	Se requiere entrada de cierre de contacto para operar el variador ①	
9			
10			
11			

Figura 2.7 – Control de “marcha de avance/marcha en retroceso” de dos cables TB3 (parámetro 1)



TB3	Terminal	Signal	Specification
1			
2			
3			
4			
5	Marcha retroc.	Entrada de cierre de contacto ①	
6	Marcha avance	Entrada de cierre de contacto ①	
7	Común	Común ③	
8	Paro	Se requiere entrada de cierre de contacto para operar el variador ①	
9			
10			
11			

Figura 2.8 – Control de “marcha de avance/marcha en retroceso” momentáneo TB3 (parámetro 3)



TB3	Terminal	Señal	Especificación
1			
2			
3			
4			
5	Marcha retroc.	Entrada de cierre de contacto ①	
6	Marcha avance	Entrada de cierre de contacto ①	
7	Común	Común ③	
8	Paro	Se requiere entrada de cierre de contacto para operar el variador ①	
9			
10			
11			

Notas:

Características

El módulo de teclado de programación está ubicado en el panel frontal del variador. Cuenta con lo siguiente:

- cinco teclas en el módulo para ver o programar parámetros del variador
- tres teclas para entradas de control al variador
- Indicadores LED direccionales
- una pantalla LED de 6 dígitos y siete segmentos

Figura 3.1 – Características del módulo de teclado de programación

Estos dos dígitos muestran el número de parámetro activo para visualización y para parámetros de programación, los cuales están designados como P## en este manual.

La tecla **SELEcción** sólo se usa en el modo de programación. Activa la edición de un valor de parámetro. Cuando usted presiona esta tecla, el indicador de modo de programación parpadea.

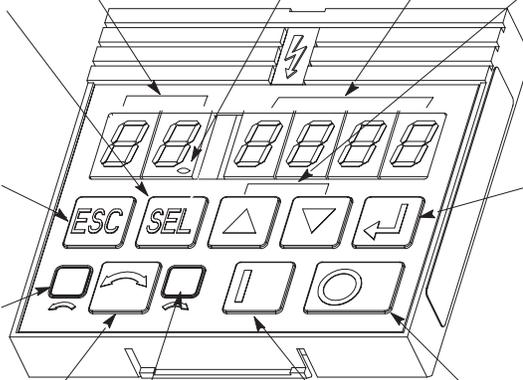
La tecla **ESCAPE** le permite conmutar entre los modos de visualización y programación. En el modo de programación, esta tecla también desactiva la edición de un valor de parámetro.

El indicador **LED hacia la izquierda** se enciende de manera fija cuando el motor rota en retroceso. ①

El presionar la tecla **retroceso** causa que el motor cambie gradualmente a 0 Hertz y luego cambie a su velocidad establecida en la dirección opuesta. ②

① Indica la dirección ordenada. La rotación del motor podría ser diferente si los cables del motor no están conectados correctamente. Para obtener información detallada sobre cómo verificar la rotación del motor, vea el Capítulo 4, Arranque.

Cuando el **indicador de modo de programación** parpadea, usted puede editar el valor del parámetro. En el modo de visualización, el indicador de programa no aparece.



El indicador **LED hacia la derecha** se enciende de manera fija cuando el motor rota en dirección de avance. ①

La tecla de **arranque** inicia un comando de arranque cuando el variador está programado para control local de arranque/parado (cuando P46 – [Modo de entrada] está establecido en “2”).

Cuando el motor está funcionando, el presionar esta tecla causa que el indicador LED (actualmente encendido) parpadee indicando la rotación del motor mientras decelera a cero. El indicador LED opuesto se encenderá indicando la dirección ordenada.

Modo de visualización

El variador siempre se activa en el modo de visualización. En este modo, usted puede ver todos los parámetros de sólo lectura del variador, pero no los puede modificar.

Modo de programación

Usted entra al modo de programación presionando la tecla ESC. En este modo, se puede editar cualquier parámetro programable del variador. Para obtener información sobre los pasos de programación, consulte el Capítulo 5.

Estos cuatro dígitos muestran el valor del parámetro y el número de código de fallo.

Use las teclas de flecha **hacia arriba/hacia abajo** para desplazarse por una lista de parámetros, o para aumentar o disminuir valores de parámetros. Presione sin soltar cualquiera de las teclas para aumentar la velocidad de desplazamiento.

El presionar la tecla **enter** en el modo de programación causa que el valor actual mostrado sea introducido en la memoria. Cuando usted presiona esta tecla, el indicador del modo de programación permanece encendido, pero deja de parpadear.

La tecla de **parada** inicia un “parado libre”, un “parado controlado”, o un “parado con freno de CC”, dependiendo del posicionamiento de P34 – [Modo de parada].



ATENCIÓN: La tecla de paro del módulo de teclado de programación simula la operación de un pulsador momentáneo. Para control por “dos cables” (P46 – [Modo de entrada], ajustado a “1”) la tecla de paro del módulo de teclado de programación sólo proporciona la función de “paro” mientras la tecla de función está presionada.

Desinstalación del módulo de teclado de programación

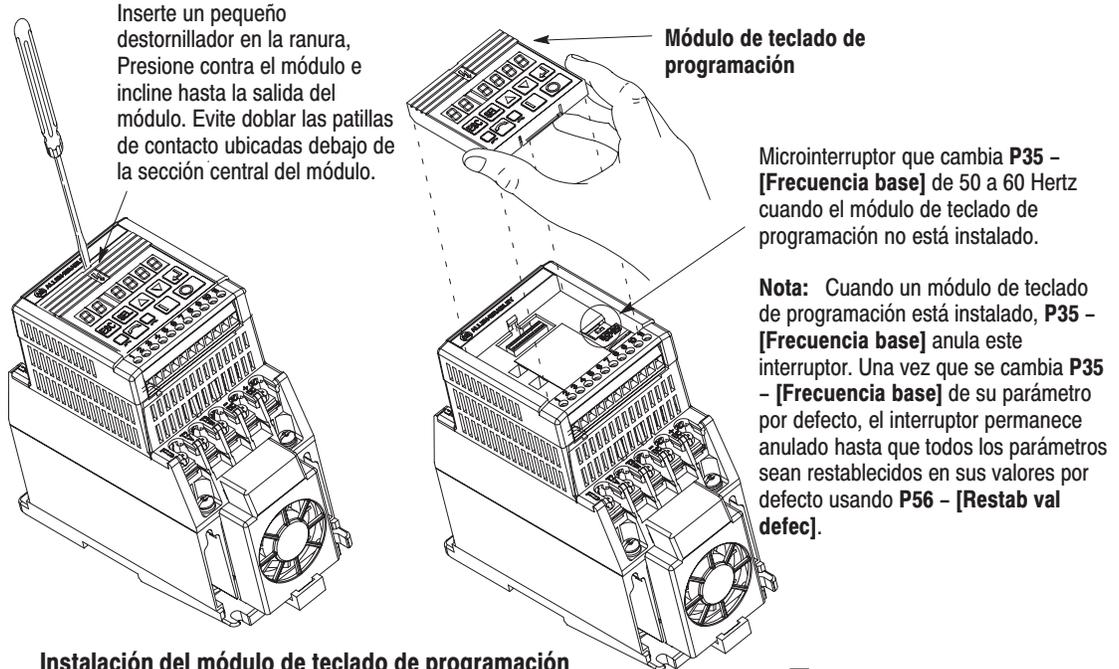


ATENCIÓN: Asegúrese de desconectar la alimentación de línea y esperar un minuto antes de instalar o desinstalar el módulo de teclado de programación. El incumplimiento de esta indicación puede resultar en lesiones personales o la muerte.



ATENCIÓN: Este variador contiene piezas y conjuntos sensibles a las ESD (descargas electrostáticas). Durante la instalación, prueba, servicio de mantenimiento o reparación de este conjunto deben tomarse precauciones para controlar la estática. Los componentes pueden sufrir daño si no se siguen los procedimientos de control de descargas electrostáticas. Si usted no está familiarizado con los procedimientos de control de estática, consulte la publicación 8000-4.5.2, de A-B, “Guarding Against Electrostatic Damage” o cualquier otro manual sobre protección contra descargas electrostáticas aplicable.

Figura 3.2 – Desinstalación del módulo de teclado de programación



Instalación del módulo de teclado de programación

Inserte primero la parte inferior del módulo y luego haga presión sobre el símbolo  en la parte superior del módulo hasta que el módulo esté totalmente asentado. El módulo está totalmente asentado cuando su cara está al ras con los bordes de su caja circundante.

El Capítulo 5 proporciona una descripción integral de todos los parámetros del variador. Revise los valores por defecto establecidos en la fábrica. Si su variador está equipado con un módulo de teclado de programación, estos parámetros pueden cambiarse para satisfacer los requisitos específicos de su aplicación. Al comienzo del Capítulo 5 se muestra un ejemplo de cómo programar un parámetro.

Parámetros que se cambian comúnmente

Parámetro	Establecer a...
P30 –[Tiempo acel. 1]	tiempo de aceleración deseado.
P31 –[Tiempo decel. 1]	tiempo de deceleración deseado.
P33 –[Frecuencia máx.]	frecuencia máxima requerida.
P34 –[Selecc. modo parada]	modo de parada deseado.
P35 –[Frecuencia base]	frec. nominal placa fabricante motores.
P36 –[Tensión base]	volt. nominal placa fabricante motores.
P42 –[Corriente sobrecarga motor]	amp. carga plena [FLA] placa motor.
P46 –[Modo de entrada]	método de control deseado.
P47 –[Config. salidas]	funcionalidad de salida deseada.
Modelo de velocidad preseleccionada solamente	
P61–P68 –[Frec. presel. 0–7]	frecuencias preseleccionadas deseadas.

Empiece aquí



ATENCIÓN: Para efectuar el siguiente procedimiento de arranque, la alimentación debe estar conectada al variador. Hay voltajes presentes al potencial de línea de entrada. Para evitar el peligro de descargas eléctricas o daño al equipo, el siguiente procedimiento debe ser realizado sólo por **personal de servicio calificado**. Antes de empezar lea y entienda bien el procedimiento. Si un suceso no se produce mientras realiza este procedimiento, **no prosiga. Desconecte la alimentación** abriendo el dispositivo de desconexión de circuito derivado y corrija el mal funcionamiento antes de continuar.

Lista de verificación de arranque

Verifique que el variador esté instalado según las instrucciones descritas en el Capítulo 2, incluyendo:

- Los espacios libres mínimos entre el variador y otros equipos.
- Que se hayan seguido las prácticas de conexión a tierra.
- Que se haya usado cableado eléctrico y de control adecuados.

Verifique que la alimentación de línea de CA en el dispositivo de desconexión esté dentro del valor nominal del variador.

Desconecte y desactive toda la alimentación de entrada al variador incluyendo la alimentación de CA de entrada a los terminales L1, L2 y L3 (R, S y T) del bloque de terminales de alimentación TB1.

Verifique que los cables del motor estén conectados al bloque de terminales de alimentación TB2, terminales T1, T2, T3 (U, V, W).

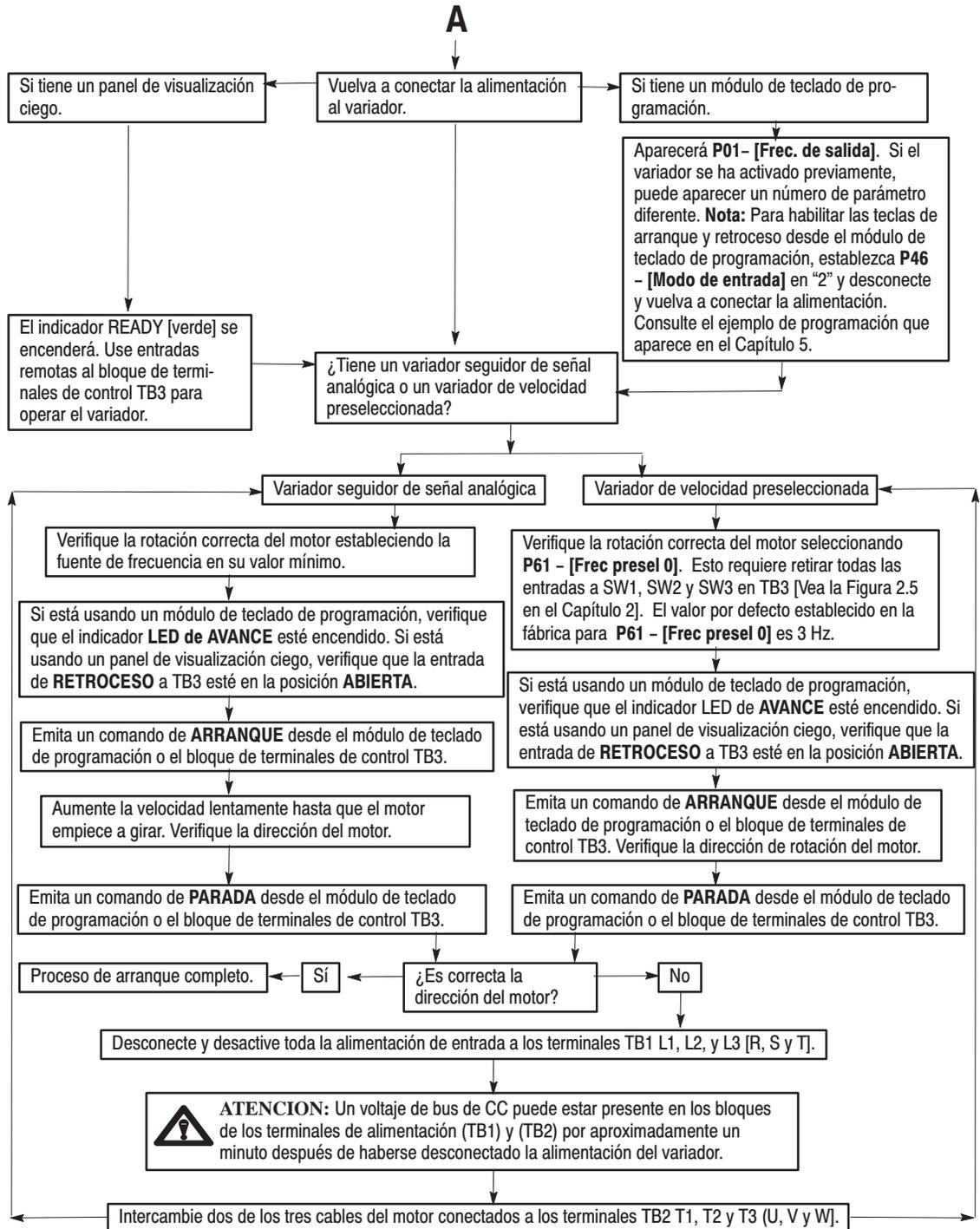
Verifique que la entrada de **PARADA** esté presente en el bloque de terminales de control TB3.

Confirme que todas las otras entradas de control estén conectadas a los terminales correctos y con seguridad. VAYA A LA SIGUIENTE PAGINA.



ATENCIÓN: Un voltaje de bus de CC puede estar presente en los bloques de los terminales de alimentación (TB1) y (TB2) por aproximadamente un minuto después de haberse desconectado la alimentación del variador.

A



Descripción general de parámetros

Este capítulo abarca los parámetros de *visualización* y los de *programación*. Los parámetros de *visualización* son de **lectura solamente** (no se pueden programar), mientras que los parámetros de *programación* **pueden cambiarse** para satisfacer sus requisitos de control de motor. Usted debe tener un módulo de teclado de programación para ver/cambiar los parámetros de *visualización* y *programación*. La siguiente tabla describe los parámetros que se aplican a los modelos de velocidad preseleccionada y de seguidor de señal analógica. Para obtener instrucciones de programación, consulte el ejemplo de programación que aparece a continuación.

Tipo de parámetro	Números de parámetros	
	Modelo seguidor de señal analógica	Modelo de velocidad preseleccionada
Visualización	1 a 14	1 a 15
Programación	30 a 60	30 a 57 y 61 a 70

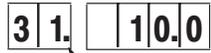
Las siguientes páginas contienen descripciones de los parámetros de visualización y de programación. Toda descripción de parámetro que esté sombreada pertenece sólo al modelo de velocidad preseleccionada o seguidor de señal analógica. Consulte la leyenda de la derecha.

- = Parámetro se aplica sólo al modelo seguidor de señal analógica.
- = Parámetro se aplica sólo al modelo de velocidad preseleccionada

Ejemplo de programación

El siguiente es un ejemplo de los pasos de programación requeridos para cambiar un valor de parámetro del grupo de programación. En este ejemplo, el parámetro **31 - [Tiempo decel.]** es cambiado de su valor por defecto de 10.0 segundos a 2.2 segundos. Consulte el Capítulo 3, página 3-1 para obtener una explicación de las teclas de programación y visualización del módulo de teclado de programación.

Nota: Para restablecer **TODOS** los valores a sus valores por defecto originales, consulte **P56 - [Restab val defec]**.

Acción	Descripción	Pantalla del teclado
	1. Para programar el valor de un parámetro del grupo de programación, entre al grupo de programación presionando la tecla ESCape. El "indicador de modo de programación" se encenderá.	
	2. Presione las teclas hacia arriba/hacia abajo hasta que aparezca el parámetro deseado. En este caso, presione la flecha hacia arriba hasta que aparezca el parámetro 31 - [Tiempo decel.] .	Indicador de modo de prog. 
	3. Presione la tecla SELección. El indicador de programación parpadea indicando que usted puede usar las teclas de flechas hacia arriba/hacia abajo para cambiar el valor del parámetro.	
	4. Cambie el valor del tiempo de deceleración de su valor por defecto de 10 segundos a 2.2 segundos presionando la tecla hacia abajo hasta que aparezca 2.2.	Indicador de modo de prog. parpadea 
	5. Cuando aparezca el valor deseado, presione la tecla ENTER. Esto escribe el nuevo valor en la memoria. El indicador de programación parará de parpadear y la pantalla parpadeará una vez indicando que el nuevo valor ha sido aceptado.	Indicador de modo de programación deja de parpadear. 
	Nota: Si en algún momento (mientras está en el modo de programación) desea cancelar el proceso de edición, presione la tecla ESCape. El valor original del parámetro será restaurado y usted saldrá del modo de edición.	Indicador de modo de programación deja de parpadear. 

Parámetros del grupo de visualización

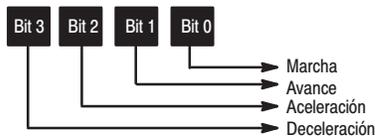
Este grupo de parámetros consiste en condiciones de operación del variador comúnmente observadas tales como frecuencia de salida del variador, voltaje de salida, corriente de salida y frecuencia de comando. Todos los parámetros en este grupo son de *lectura solamente*.

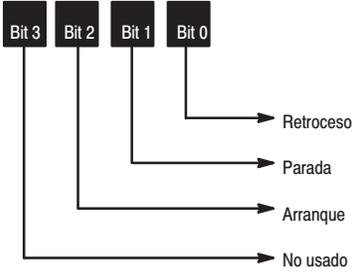
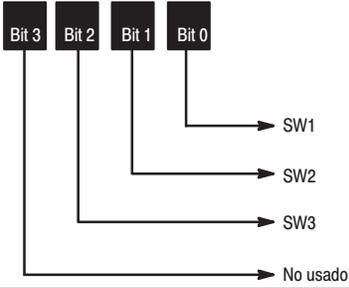
Grupo de visualización

Puede ser necesario para usted que el variador muestre un parámetro específico cada vez que se activa. (Esto es especialmente útil cuando se está localizando y corrigiendo fallos y haciendo ajustes del sistema). Siga estos pasos para hacer que el variador se active con un parámetro de *visualización* específico:

1. Estando en el modo de visualización, incremente al parámetro que desee ver cuando se active el variador.
2. Presione  dos veces. Cuando desconecte y vuelva a conectar la alimentación al variador, éste mostrará el parámetro que usted estableció. **Nota:** Si cambia alguno de los parámetros del *modo de programación*, el variador (cuando se active) mostrará el último parámetro de *visualización* que estaba presente antes que usted entrara al modo de *programación*.

P#	Descripción de parámetros	Rango min./máx.	Unidades
01	[Frec. de salida] Muestra la frecuencia de salida en TB2 terminales T1, T2 y T3 (U, V y W).	0 a 240 Hz	0.1 Hz
02	[Tensión salida] Muestra la tensión de salida presente en TB2 terminales T1, T2 y T3 (U, V y W).	0 a [Tensión máxima]	1 Voltio
03	[Corriente salida] Muestra la corriente de salida presente en TB2 terminales T1, T2 y T3 (U, V y W).	0 a 2 veces la corriente de salida nominal del variador	0.01 Amps
04	[Potencia salida] Muestra la potencia de salida presente en TB2 terminales T1, T2 y T3 (U, V y W).	0 a 2 veces la potencia de salida nominal del variador	0.01 kW
05	[Tensión bus] Muestra el nivel de voltaje del bus de CC.	0 a 400 – [230 V] 0 a 800 – [460 V]	1 Voltio
06	[Comando de frec.] Muestra la frecuencia que el variador tiene la orden de establecer. Este comando puede venir de cualquiera de las fuentes de frecuencia seleccionadas por P59 – [Selecc de frec] o de una frecuencia preseleccionada que esté actualmente seleccionada.	0 a 240	0.1 Hz
07	[Ultimo fallo] Muestra el número del último fallo codificado. Si hay un fallo activo actualmente (que no ha sido borrado) la pantalla parpadeará. Vea el Capítulo 6 para las descripciones de códigos de fallo.	0 a 48	Valor numérico
08	[Temp. radiador] Muestra la temperatura del radiador del variador.	0 a 150	1 grado C
09	[Estado variador] Muestra el estado del variador en un formato binario codificado. Nota: Un "0" = inactivo y un "1" = activo.	0000 a 1011	Número binario



Grupo de visualización			
P#	Descripción de parámetros	Rango min./máx.	Unidades
10	[Tipo de variador] Usado por el personal de servicio de campo de Allen-Bradley.	Valor numérico	Valor numérico
11	[Versión control] Muestra la versión de firmware del variador. Usado por el personal de servicio de campo de Allen-Bradley.	Valor fijo	Valor numérico
12	[Estado entradas] Muestra el estado abierto (0) y cerrado (1) de las entradas paralelas en formato binario codificado. 	0000 a 0111	Número binario
13	[Angulo factor potencia] Muestra el ángulo en grados eléctricos entre el voltaje del motor y la corriente del motor.	0.00 a 90.00	0.01 grados
14	[Indicador sonda memoria] Usado por el personal de servicio de campo de Allen-Bradley.	Valor numérico	Valor numérico
15	[Estado preesel.] Muestra el estado abierto (0) y cerrado (1) de las entradas del bloque de terminales tres (TB3) SW1, SW2 y SW3 en formato binario codificado. Este parámetro se aplica al modelo de velocidad preseleccionada solamente. 	0000 a 0111	Número binario

= Este parámetro se aplica sólo al modelo de velocidad preseleccionada.

Parámetros del grupo de programación

Este grupo contiene parámetros cuyos valores *pueden* ser programados. Consulte el “Ejemplo de programación” descrito anteriormente en este capítulo. A menos que se indique lo contrario, los parámetros que se programan mientras el variador está funcionando se hacen efectivos inmediatamente.

Grupo de programación				
P#	Descripción de parámetros	Rango mín./máx.	Unidades	Valor por defecto
30	<p>[Tiempo acel. 1] Tiempo para que el variador cambie gradualmente de 0.0 Hz. a P33 – [Frecuencia máx.]. La velocidad es lineal para cualquier aumento en la frecuencia de comando, a menos que P53 – [Curva S] esté establecida en un valor diferente a “0”.</p> <p style="text-align: center;">Frecuencia máx. ↑</p> <p style="text-align: center;">Velocidad</p> <p style="text-align: center;">0</p> <p style="text-align: center;">Tiempo</p> <p style="text-align: center;">0 ↑ ↓ ↑ ↓</p> <p style="text-align: center;">Tiempo acel. Tiempo decel.</p>	0.1 a 600	0.1 segundos	10.0 segundos
31	<p>[Tiempo decel. 1] Tiempo para que el variador cambie gradualmente de P33 – [Frecuencia máx.] a 0.0 Hz. La velocidad es lineal para cualquier disminución en la frecuencia de comando, a menos que P53 – [Curva S] esté establecida en un valor diferente a “0”. Vea la figura anterior P30 – [Tiempo acel.].</p>	0.1 a 600	0.1 segundos	10.0 segundos
32 ^①	<p>[Frecuencia mín.] La frecuencia más baja continua del variador de velocidad. Nota: Este parámetro no puede programarse mientras el variador está funcionando.</p>	0 a 240	1 Hz	0 Hz
33 ^①	<p>[Frecuencia máx.] La frecuencia más alta que el variador establecerá. Nota: Este parámetro no puede programarse mientras el variador está funcionando.</p>	0 a 240	1 Hz	60 Hz
34	<p>[Selec modo parada] Determina el modo de parada usado por el variador cuando se inicia una parada. Consulte los diagramas de P44 – [Tiempo mto. CC] y P45 – [Volt mto. CC]. Parámetros: 0 = Paro controlado 1 = Paro libre 2 = Freno de inyección de CC</p>	0 a 2	Valor numérico	0
35	<p>[Frecuencia base] Valor establecido en la frecuencia nominal de la placa del fabricante del motor.</p>	10 a 240	1 Hz	60 Hz ^②
36	<p>[Tensión base] Valor establecido en la tensión nominal de la placa del fabricante del motor.</p>	20 a 460 para unidades de 460 V y 20 a 230 para unidades de 230 V	1 Voltio	460 Voltios para unidades de 460 V y 230 para unidades de 230 V

① Las entradas analógicas al variador (i.e., 4–20 mA, 0 a +10 V, o potenciómetro remoto) pueden escalarse a P32 – **[Frecuencia mín.]** y P33 – **[Frecuencia máx.]** programando P60 – **[Enseñar escala analog]**.

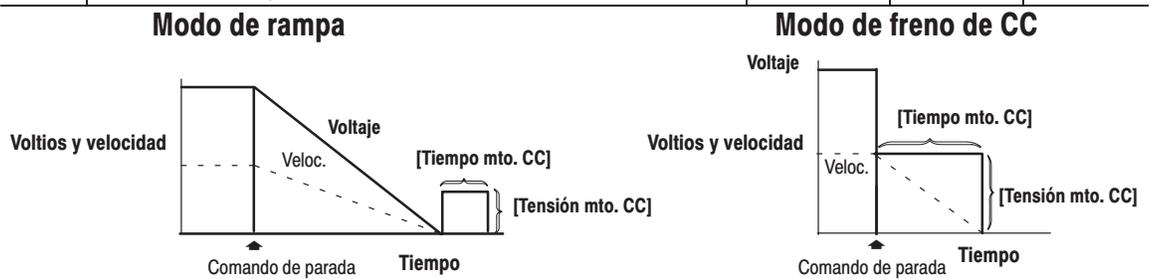
② Para variadores sin módulo de teclado de programación, usted puede cambiar P35 – **[Frecuencia base]** a 50 Hz mediante un microinterruptor ubicado debajo del panel frontal ciego. Vea la sección Desinstalación del módulo de teclado de programación en el Capítulo 3.

Grupo de programación

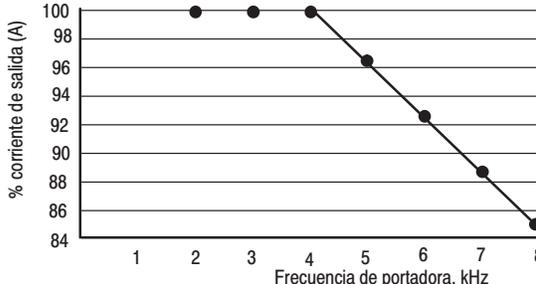
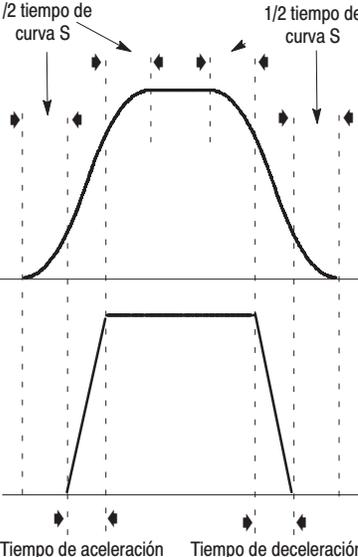
P#	Descripción de parámetros	Rango min./máx.	Unidades	Valor por defecto																														
37	<p>[Tensión máxima] Establece la tensión máxima del variador. P37 – [Tensión máxima] debe ser mayor o igual a P36 – [Tensión base].</p>	20 a 460 para unidades de 460 V y 20 a 230 para unidades de 230 V	1 voltio	460 voltios para unidades de 460 V y 230 para unidades de 230 V																														
38	<p>[Selecc. refuerzo] Establece el voltaje de refuerzo y redefine la curva de voltios por Hz.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posicionamiento</th> <th>% de tensión de refuerzo de [Tensión base]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>2</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>4</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>12.5</td></tr> <tr><td>6</td><td>15.0</td></tr> <tr><td>7</td><td>17.5</td></tr> <tr><td>8</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posicionamiento</th> <th>Curvas de ventilador/bomba ①</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>9</td><td>45.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>40.0</td></tr> <tr><td>11</td><td>35.0</td></tr> <tr><td>12</td><td>30.0</td></tr> </tbody> </table> <p>① Voltajes de punto de ruptura en % de [Tensión base].</p>	Posicionamiento	% de tensión de refuerzo de [Tensión base]	0	0	1	2.5	2	5.0	3	7.5	4	10.0	5	12.5	6	15.0	7	17.5	8	20.0	Posicionamiento	Curvas de ventilador/bomba ①	9	45.0	10	40.0	11	35.0	12	30.0	0 a 12	Valor numérico	4
Posicionamiento	% de tensión de refuerzo de [Tensión base]																																	
0	0																																	
1	2.5																																	
2	5.0																																	
3	7.5																																	
4	10.0																																	
5	12.5																																	
6	15.0																																	
7	17.5																																	
8	20.0																																	
Posicionamiento	Curvas de ventilador/bomba ①																																	
9	45.0																																	
10	40.0																																	
11	35.0																																	
12	30.0																																	
39	<p>[Frec. salto] Funciona en conjunto con P40 – [Int. frec salto] creando un rango de frecuencias en el cual el variador <i>no</i> funcionará continuamente.</p>	0 a 240	1 Hz	240 Hz																														
40	<p>[Int. frec salto] Determina la banda alrededor del parámetro P39 – [Frec. salto]. La anchura de banda será 2 veces la [Int. frec salto] – 1/2 de la banda encima y 1/2 de la banda debajo. Un valor de cero desactivará la frecuencia de salto.</p>	0 a 30	1 Hz	0 Hz																														

Grupo de programación

P#	Descripción de parámetros	Rango min./máx.	Unidades	Valor por defecto
41	<p>[Selec sobrecarga motor] Selecciona el factor de reducción de capacidad nominal para la función de sobrecarga I^2t.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Sin reducción de capacidad nominal</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Reducción de capac. nominal mínima</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>Reducción de capac. nominal máxima</p> </div> <p>Parámetros: 0 = Sin reducción de capac. nom. 1 = Reduc. de capac. nominal mín. 2 = Reduc. de capac. nominal máx.</p>	0 a 2	Valor numérico	0
42	[Corriente sobrecarga motor] Establecido en amperios de carga plena de la placa del fabricante (FLA).	25% a 200%	0.01 amperios	115% de capac. nom. variador
43	[Límite corriente] Corriente de salida máxima permitida antes que se produzca la limitación de corriente. Valor establecido en porcentaje de la corriente de salida nominal del variador.	20% a 190%	1%	150%
44	[Tiempo mto. CC] El tiempo que el voltaje de P45 – [Tensión mto. CC] será aplicado al motor cuando P34 – [Selec modo parada] esté establecido en el modo de “Freno de CC” o “Rampa”.	0 a 15	1 segundo	0 segundos
45	[Tensión mto. CC] Nivel de voltaje de CC aplicado al motor durante el frenado cuando P34 – [Selec modo parada] está establecido en el modo de “Freno de CC” o “Rampa”.	0 a 115	1 voltio	0 voltios



Grupo de programación																										
P#	Descripción de parámetros	Rango min./máx.	Unidades	Valor por defecto																						
46	<p>[Modo de entrada] Configura las entradas de control TB3 para “control de marcha de avance/marcha en retroceso de 3 cables o 2 cables”. Además habilita/inhabilita el control de entrada del módulo de teclado de programación.</p> <p>Nota: Este parámetro no puede programarse mientras el variador está funcionando. Además, la alimentación debe desconectarse y volverse a conectar para que el cambio se haga efectivo.</p> <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 = Control de “3 cables” 1 = Control de “2 cables” 2 = Control de módulo de teclado de programación 3 = Control de marcha avance/marcha retroceso momentáneo 	0 a 3	Valor numérico	0																						
47	<p>[Config. salidas] Configura la funcionalidad de salida de relé de TB3.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetros</th> <th>La salida cambia de estado cuando...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 = <i>Variador listo/con fallo</i></td> <td>activado o regresa a su estado de almacenamiento cuando se desconecta la alimentación o cuando se produce un fallo.</td> </tr> <tr> <td>1 = <i>A frecuencia</i></td> <td>el variador alcanza la frecuencia ordenada.</td> </tr> <tr> <td>2 = <i>Variador en marcha</i></td> <td>el variador está en marcha.</td> </tr> <tr> <td>3 = <i>Retroceso</i></td> <td>el variador tiene la orden de funcionar en dirección de retroceso.</td> </tr> <tr> <td>4 = <i>Sobrecarga motor</i></td> <td>cuando existe una condición de sobrecarga del motor.</td> </tr> <tr> <td>5 = <i>Rampa regulada</i></td> <td>el regulador de rampa está modificando los tiempos de acelerac./decelerac. programados para evitar que se produzca un fallo de sobrecorriente o sobrevoltaje.</td> </tr> <tr> <td>6 = <i>Sobre frecuencia</i></td> <td>el variador excede el valor de frecuencia establecido en P48 – [Umbral de salida].</td> </tr> <tr> <td>7 = <i>Sobre corriente</i></td> <td>El variador excede el valor establecido en P48 – [Umbral de salida]. Nota: El valor para P48 – [Umbral de salida] debe introducirse en % de corriente de salida nominal del variador.</td> </tr> <tr> <td>8 = <i>Sobre tensión de bus de CC</i></td> <td>El variador excede el valor de tensión de bus de CC establecido en P48 – [Umbral de salida].</td> </tr> <tr> <td>9 = <i>Reintentos excedidos</i></td> <td>El número de reintentos para P50 – [Reintentos excedidos] ha sido excedido.</td> </tr> </tbody> </table>	Parámetros	La salida cambia de estado cuando...	0 = <i>Variador listo/con fallo</i>	activado o regresa a su estado de almacenamiento cuando se desconecta la alimentación o cuando se produce un fallo.	1 = <i>A frecuencia</i>	el variador alcanza la frecuencia ordenada.	2 = <i>Variador en marcha</i>	el variador está en marcha.	3 = <i>Retroceso</i>	el variador tiene la orden de funcionar en dirección de retroceso.	4 = <i>Sobrecarga motor</i>	cuando existe una condición de sobrecarga del motor.	5 = <i>Rampa regulada</i>	el regulador de rampa está modificando los tiempos de acelerac./decelerac. programados para evitar que se produzca un fallo de sobrecorriente o sobrevoltaje.	6 = <i>Sobre frecuencia</i>	el variador excede el valor de frecuencia establecido en P48 – [Umbral de salida] .	7 = <i>Sobre corriente</i>	El variador excede el valor establecido en P48 – [Umbral de salida] . Nota: El valor para P48 – [Umbral de salida] debe introducirse en % de corriente de salida nominal del variador.	8 = <i>Sobre tensión de bus de CC</i>	El variador excede el valor de tensión de bus de CC establecido en P48 – [Umbral de salida] .	9 = <i>Reintentos excedidos</i>	El número de reintentos para P50 – [Reintentos excedidos] ha sido excedido.	0 a 9	Valor numérico	0
Parámetros	La salida cambia de estado cuando...																									
0 = <i>Variador listo/con fallo</i>	activado o regresa a su estado de almacenamiento cuando se desconecta la alimentación o cuando se produce un fallo.																									
1 = <i>A frecuencia</i>	el variador alcanza la frecuencia ordenada.																									
2 = <i>Variador en marcha</i>	el variador está en marcha.																									
3 = <i>Retroceso</i>	el variador tiene la orden de funcionar en dirección de retroceso.																									
4 = <i>Sobrecarga motor</i>	cuando existe una condición de sobrecarga del motor.																									
5 = <i>Rampa regulada</i>	el regulador de rampa está modificando los tiempos de acelerac./decelerac. programados para evitar que se produzca un fallo de sobrecorriente o sobrevoltaje.																									
6 = <i>Sobre frecuencia</i>	el variador excede el valor de frecuencia establecido en P48 – [Umbral de salida] .																									
7 = <i>Sobre corriente</i>	El variador excede el valor establecido en P48 – [Umbral de salida] . Nota: El valor para P48 – [Umbral de salida] debe introducirse en % de corriente de salida nominal del variador.																									
8 = <i>Sobre tensión de bus de CC</i>	El variador excede el valor de tensión de bus de CC establecido en P48 – [Umbral de salida] .																									
9 = <i>Reintentos excedidos</i>	El número de reintentos para P50 – [Reintentos excedidos] ha sido excedido.																									
48	<p>[Umbral de salida] Determina el punto de conexión/desconexión para el relé de salida TB3 cuando [P47 – Config. salidas] está establecido en 6, 7 y 8.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetros</th> <th>Rangos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>0 a 240 Hz</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>0 a 150%</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>0 a 815 voltios</td> </tr> </tbody> </table>	Parámetros	Rangos	6	0 a 240 Hz	7	0 a 150%	8	0 a 815 voltios	0 a 815	Valor numérico	0														
Parámetros	Rangos																									
6	0 a 240 Hz																									
7	0 a 150%																									
8	0 a 815 voltios																									

Grupo de programación					
P#	Descripción de parámetros	Rango min./máx.	Unidades	Valor por defecto	
49	<p>[Frecuencia PWM] Frecuencia de portadora para la forma de onda de salida PWM. El gráfico siguiente proporciona pautas de reducción de la capacidad nominal en base a la Frecuencia PWM.</p>  <p>Nota: El ignorar las pautas de reduc. de capac. nom. puede reducir el rendimiento del motor.</p>	2.0 a 8.0	0.1 kHz	4.0 kHz	
50	<p>[Reset int.] Número máximo de veces que el variador tratará de restablecer un fallo.</p>	0 a 9	Valor numérico	0	
51	<p>[Tiempo reinicio] Tiempo entre intentos de reinicio.</p>	0.5 a 300	0.1 segundos	10.0 segundos	
52	<p>[Habilitación DB] Habilita/inhabilita el freno dinámico. 0 = Inhabilitar, 1 = Habilitar. Nota: Este parámetro no puede programarse mientras el variador está funcionando.</p>	0 a 1	Valor numérico	0	
53	<p>[Curva S] Habilita una curva-S fija. Vea la siguiente fórmula.</p> <p>Fórmula: $\text{Tiempo curva S} = \text{Tiempo acelerac. o decelerac.} \times \text{parámetro curva S (en porcentaje)} \text{ } \textcircled{1}$</p>  <p>Ejemplo: Tiempo acelerac. = 10 seg. Parám. curva S = 3 $\text{Tiempo curva S} = 10 \times 0.3 = 3 \text{ segundos}$</p> <p>Nota: El tiempo máximo de la curva S es 60 segundos.</p> <p>Parámetro</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 = 0% 1 = 10% 2 = 20% 3 = 30% 4 = 40% 5 = 50% 6 = 60% 7 = 70% 8 = 80% 9 = 90% 10 = 100% <p>Nota: $\textcircled{1}$ Vea los valores en la columna de Rango min./máx.</p>			Valor numérico	0

Grupo de programación				
P#	Descripción de parámetros	Rango mín./máx.	Unidades	Valor por defecto
54	[Borrado fallo] El establecer este parámetro en "1" realiza un restablecimiento del fallo. Cuando la función de restablecimiento de fallo se ha completado, el valor automáticamente se establece nuevamente en "0". Nota: Este parámetro no puede programarse mientras el variador está funcionando.	0 a 1	Valor numérico	0
55	[Dirección sonda memoria] Usado por el personal de servicio de campo de Allen-Bradley.	Valor numérico	Valor numérico	Valor numérico
56	[Restab val defec] Todos los parámetros y sus valores por defecto asociados son restablecidos cuando se establece en un valor de "1". Cuando la función por defecto se ha completado, este parámetro se establecerá automáticamente en "0" nuevamente. Este parámetro no puede programarse mientras el variador está funcionando. Nota: Se producirá un F48 - [Fallo reprogram], el cual debe borrarse alternando la entrada de PARADA al variador. Nota: P46 - [Selecc modo entrada] pasa por defecto a control de "3 cables". Si está usando el control de teclado, cambie el parámetro a "2" nuevamente para volver a obtener el control de teclado de programación.	0 a 1	Valor numérico	0
57	[Bloqueo programa] Cuando se establece en "1", este parámetro protege todos los parámetros del variador contra cambios realizados por personal no autorizado.	0 a 1	Valor numérico	0

Grupo de programación – Modelo seguidor de señal analógica solamente				
P#	Descripción de parámetros	Rango mín./máx.	Unidades	Valor por defecto
58	[Frec. interna] Punto de consigna de frecuencia digital desde el módulo de teclado de programación. Valor de comando de frecuencia cuando P59 – [Selecc frecuencia] está establecido en "1".	0 a 240	0.1 Hz	60.0
59	[Selecc frecuencia] Selecciona la fuente el comando de frecuencia para el variador. Parám.: 0 = fuente de frecuencia desde entrada analógica a bloque de terminales de control TB3 1 = fuente de frecuencia desde punto de consigna digital programado en P58 – [Frec. interna] .	0 a 1	Valor numérico	0=Analóg.
60	[Enseñar escala analógica] Escala la entrada analógica de 0-10 V ^① , 4-20 mA, o entrada de potenciómetro remoto para operar entre P32 – [Frecuencia mín.] y P33 – [Frecuencia máx.] . Para escalar a P33 – [Frecuencia máx.] , establezca la entrada analógica en el valor máximo, incremente el parámetro a un "1", y luego presione la tecla enter. Para escalar a P32 – [Frecuencia mín.] , establezca la entrada analógica en el valor mínimo, incremente el parámetro a un "2", y luego presione la tecla enter. Nota: El parámetro se restablece a "0" después que usted presiona la tecla enter. ^① Si está usando una entrada bipolar (-10 a +10 V) no escale la entrada al parámetro de frecuencia mínima.	0 a 2	Valor numérico	0

 = Este parámetro se aplica sólo al modelo seguidor de señal analógica.

Grupo de programación – Modelo de velocidad preseleccionada solamente

P#	Descripción de parámetros	Rango mín./máx.	Unidades	Valor por defecto
61	[Frec presel 0] El valor programado establece la frecuencia del variador cuando está seleccionado.	0 a 240	0.1 Hz	3 Hz
62	[Frec presel 1] El valor programado establece la frecuencia del variador cuando está seleccionado.	0 a 240	0.1 Hz	20 Hz
63	[Frec presel 2] El valor programado establece la frecuencia del variador cuando está seleccionado.	0 a 240	0.1 Hz	30 Hz
64	[Frec presel 3] El valor programado establece la frecuencia del variador cuando está seleccionado.	0 a 240	0.1 Hz	40 Hz
65	[Frec presel 4] El valor programado establece la frecuencia del variador cuando está seleccionado.	0 a 240	0.1 Hz	45Hz
66	[Frec presel 5] El valor programado establece la frecuencia del variador cuando está seleccionado.	0 a 240	0.1 Hz	50 Hz
67	[Frec presel 6] El valor programado establece la frecuencia del variador cuando está seleccionado.	0 a 240	0.1 Hz	55 Hz
68	[Frec presel 7] El valor programado establece la frecuencia del variador cuando está seleccionado.	0 a 240	0.1 Hz	60 Hz
69	[Tiempo acel. 2] El valor programado establece el tiempo de aceleración para P65 a P68 [Frec presel 4–7]. La velocidad es lineal para cualquier incremento en la frecuencia de comando, a menos que P53 – [Curva S] esté establecido en un valor diferente a “0”	0.1 a 600	0.1 segundo	20.0 seg.
70	[Tiempo decel. 2] El valor programado establece el tiempo de deceleración para P65 a P68 [Frec presel 4–7]. La velocidad es lineal para cualquier disminución en la frecuencia de comando, a menos que P53 – [Curva S] esté establecido en un valor diferente a “0”	0.1 a 600	0.1 segundo	20.0 seg.

= Este parámetro se aplica solamente al modelo de velocidad preseleccionada.

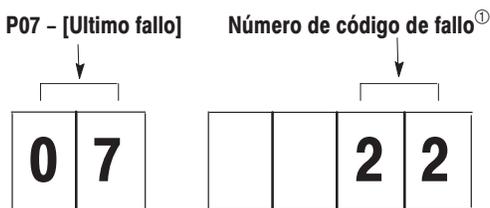
Tabla de aceleración/deceleración preseleccionada para modelos de velocidad preseleccionada solamente

TB3–SW3	TB3–SW2	TB3–SW1	Presel.	Acelerac.	Decelerac.
0	0	0	Presel. 0	P30 – [Tiempo acel. 1]	P31 – [Tiempo decel. 1]
0	0	1	Presel. 1		
0	1	0	Presel. 2		
0	1	1	Presel. 3		
1	0	0	Presel. 4	P69 – [Tiempo acel. 2]	P70 – [Tiempo decel. 2]
1	0	1	Presel. 5		
1	1	0	Presel. 6		
1	1	1	Presel. 7		

Para el diagrama de cableado de control del modelo de velocidad preseleccionada, consulte la Figura 2.5.

Información sobre fallos

Figura 6.1 – Visualización de fallos



① Para obtener una descripción de los fallos, vea la Tabla 6.A que se proporciona a continuación.

En el caso de los variadores equipados con un módulo de teclado de programación, la pantalla parpadeará cuando se produzca un fallo. Si se produce un fallo, el parámetro **07 – [Ultimo fallo]** aparecerá en la pantalla. Puede hacer referencia cruzada de los números que aparecen en la pantalla (e.g., **22**) con los números de fallos listados en la Tabla 6.A.

Indicador LED de fallo – (sin módulo de teclado de programación)

Los variadores que no tienen un módulo de teclado de programación vienen equipados con un indicador LED de fallo. Cuando el indicador LED de fallo se enciende, indica que existe una condición de fallo.

Consejos para borrar un fallo

IMPORTANTE: Si se produce un fallo, es importante direccionar y corregir el fallo así como la condición que causó el fallo.

Para borrar un fallo, realice uno de los siguientes pasos:

- Presione el botón de parada del teclado de programación.
- Desconecte y vuelva a conectar la alimentación al variador.
- Alterne la señal de entrada de parada TB3 al variador.
- Establezca el parámetro **P54 – [Borrado fallo]** a “1”.

Tabla 6.A Descripciones de fallos del Boletín 160

Número de fallo	Indicación del fallo	Descripción del fallo	Acción correctiva
03	Pérdida aliment.	La tensión del bus de CC permanece debajo del 85% nominal en el encendido por más de 5 segundos.	Controle la línea de CA de entrada para determinar si existe bajo voltaje o una interrupción en la línea de alimentación.
04	Baja tensión FLL	La tensión del bus de CC cayó por debajo del valor mínimo. Para variadores con voltaje de entrada nominal de 200-240 VCA, el disparo de bajo voltaje ocurre a un voltaje de bus de 210 VCC (equivalente a un voltaje de línea de entrada de 150 VCA). Para variadores con voltaje de entrada nominal de 380-460 VCA, el disparo de bajo voltaje ocurre a un voltaje de bus de 390 VCC (equivalente a voltaje de línea de entrada de 275 VCA).	Controle la línea de CA de entrada para determinar si existe bajo voltaje o una interrupción en la línea de alimentación.
05	Sobretensión	Tensión máxima del bus de CC excedida. Para variadores con voltaje de entrada nominal de 200-240 VCA, el disparo de bajo voltaje ocurre a un voltaje de bus de 410 VCC (equivalente a un voltaje de línea de entrada de 290 VCA). Para variadores con voltaje de entrada nominal de 380-460 VCA, el disparo de bajo voltaje ocurre a un voltaje de bus de 815 VCC (equivalente a voltaje de línea de entrada de 575 VCA).	Sobrevoltaje de bus causado por regeneración del motor. Monitorice la línea de CA de entrada para determinar si existe voltaje excesivo. Extienda el tiempo de deceleración o instale la opción de freno dinámico o módulo de condensador externo. Vea el Apéndice A.

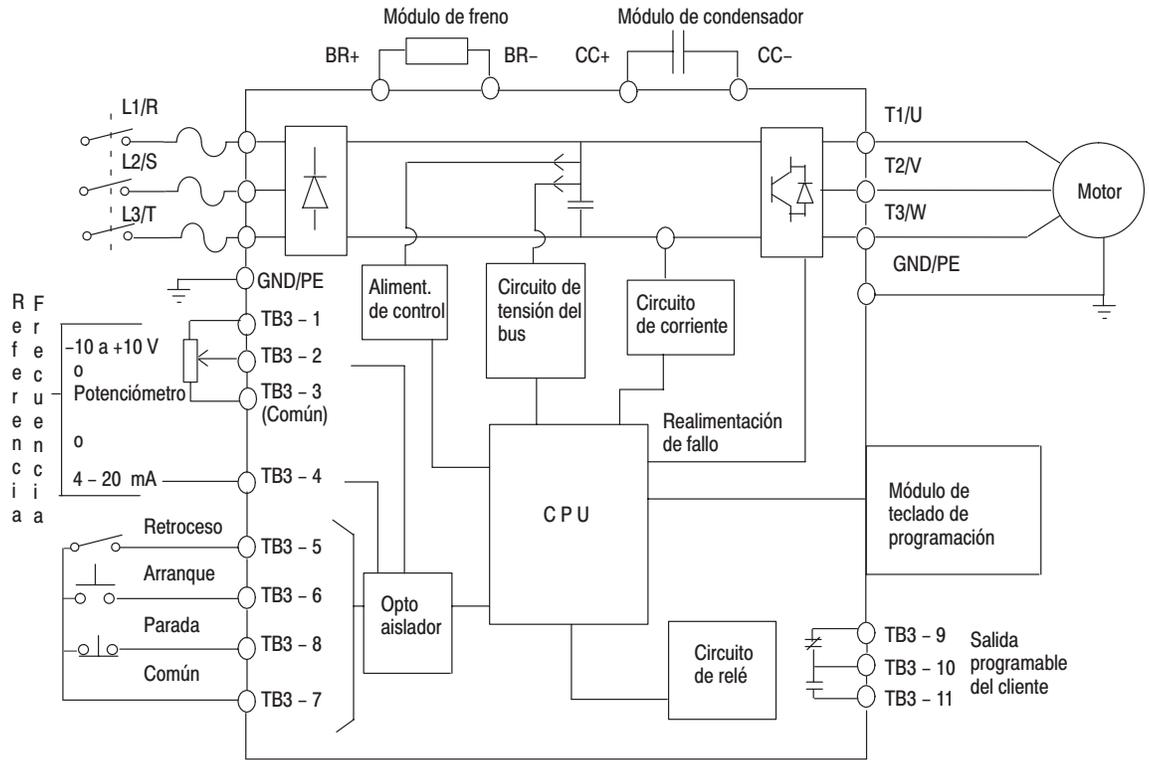
Tabla 6.A Descripciones de fallos del Boletín 160 (continuación)

Número de fallo	Indicación del fallo	Descripción del fallo	Acción correctiva
06	Motor trabado	El motor se ha trabado. La carga del motor es excesiva.	Requiere tiempo de aceleración más largo o una carga reducida.
07	Sobrecarga	Disparo electrónico interno de sobrecarga. Existe una carga excesiva del motor.	Reduzca la carga del motor hasta que la corriente de salida del variador no exceda la corriente establecida por P42 – [Corriente sobrecarga motor]. Reduzca P38 – [Selec. refuerzo].
08	Sobretemperatura	Se detectó calor excesivo.	Limpie las aletas bloqueadas o sucias del radiador. Verifique que no haya un ventilador bloqueado o sin funcionar.
12	Sobre-intensidad	Se detectó sobrecorriente en circuito de disparo de hardware.	Verifique que no haya un cortocircuito en la salida del variador o condiciones de carga excesiva en el motor.
22	Reset FLL variad	Entrada de parada no está presente.	Revise la conexión de parada en TB3, terminal 8.
32	FLL EEPROM	EEPROM tiene datos inválidos.	Restablezca EEPROM usando P56 – [Restab val defec].
33	FLL máx. reintent	El variador falló en el borrado del fallo en el número seleccionado en P50 – [Reset int.].	Reparar el Fallo en el sistema.
38	Fallo fase U	Se detectó fallo de fase a tierra entre el variador y el motor en fase U.	Revise el cableado entre el variador y el motor. Revise el motor para determinar si la fase está conectada a tierra.
39	Fallo fase V	Se detectó fallo de fase a tierra entre el variador y el motor en fase V.	Revise el cableado entre el variador y el motor. Revise el motor para determinar si la fase está conectada a tierra.
40	Fallo fase W	Se detectó fallo de fase a tierra entre el variador y el motor en fase W.	Revise el cableado entre el variador y el motor. Revise el motor para determinar si la fase está conectada a tierra.
41	Fallo corto UV	Se detectó corriente excesiva entre estos dos terminales de salida del variador.	Revise el motor y el cableado externo a los terminales de salida del variador para determinar si existe una condición de cortocircuito.
42	Fallo corto UW	Se detectó corriente excesiva entre estos dos terminales de salida del variador.	Revise el motor y el cableado externo a los terminales de salida del variador para determinar si existe una condición de cortocircuito.
43	Fallo corto VW	Se detectó corriente excesiva entre estos dos terminales de salida del variador.	Revise el motor y el cableado externo a los terminales de salida del variador para determinar si existe una condición de cortocircuito.
46	FLL Test aliment	Fallo detectado durante secuencia de arranque inicial.	Revise el cableado del variador. Revise el cableado del motor.
48	Fallo reprogram	Se produce cuando los parámetros del variador son restablecidos a sus valores por defecto.	Borre el fallo.

Tabla 6.B Localización y corrección de fallos

Problema	Acción correctiva
<p>El motor no arranca (no hay voltaje de salida al motor).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revise el circuito de alimentación. <ul style="list-style-type: none"> ● Revise el voltaje de alimentación. ● Revise todos los fusibles y disyuntores. 2. Revise el motor. <ul style="list-style-type: none"> ● Verifique que el motor esté conectado correctamente. 3. Revise las señales de entrada de control. <ul style="list-style-type: none"> ● Verifique que la señal de ARRANQUE esté presente. ● Verifique que la señal de PARADA esté presente. ● Verifique que las señales de MARCHA DE AVANCE y MARCHA EN RETROCESO no estén activas a la vez. 4. Revise P46 – [Modo de entrada]. <ul style="list-style-type: none"> ● Si P46 – [Modo de entrada] está establecido en “2”, sólo el botón de arranque del módulo de teclado de programación arrancará el motor.
<p>El variador arrancó pero el motor NO está rotando. (P01 – [Frec. de salida] muestra “0.0”).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revise el motor. <ul style="list-style-type: none"> ● Verifique que el motor esté conectado correctamente. 2. Revise la fuente de frecuencia P06 – [Comando de frecuencia]. <ul style="list-style-type: none"> ● Verifique que la señal de frecuencia esté presente en el bloque de terminales TB3. señal –10- +10 V señal 4–20 mA ● Verifique que las frecuencias preseleccionadas estén establecidas correctamente. 3. Revise las señales de entrada de control. <ul style="list-style-type: none"> ● Verifique que SW1, SW2 y SW3 estén correctos. (Consulte la tabla que se encuentra al final del Capítulo 5). 4. Revise los posicionamientos de los parámetros. <ul style="list-style-type: none"> ● Verifique que P59 – [Selec frecuencia] esté mostrando la fuente de frecuencia deseda. ● Verifique que P58 – [Frecuencia interna] esté en el valor deseado.
<p>El motor no está acelerando correctamente.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revise el motor. <ul style="list-style-type: none"> ● Verifique que el motor esté conectado correctamente. ● Verifique que no existan problemas mecánicos. 2. Revise los posicionamientos de los parámetros. <ul style="list-style-type: none"> ● Verifique que P30 – [Tiempo acel. 1] o P69 – [Tiempo acel. 2] esté correctamente establecido. ● Verifique que P43 – [Límite corriente] esté correctamente establecido. ● Verifique que P38 – [Selec. refuerzo] esté correctamente establecido.
<p>No puede operar en el modo “MARCHA DE AVANCE/MARCHA EN RETROCESO”.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique que P46 – [Modo de entrada] esté establecido en “1”. 2. Verifique que la alimentación haya sido desconectada y vuelta a conectar para que el cambio anterior se haga efectivo. 3. Verifique que los interruptores de MARCHA DE AVANCE y MARCHA EN RETROCESO NO estén cerrados.

Diagrama de bloque del seguidor de señal analógica Boletín 160



Especificaciones de los variadores

Las Tablas A.1 y A.2 contienen información exclusiva para las capacidades nominales de cada variador SSC™. La Tabla A.3 contiene información que se aplica a todos variadores.

Tabla A.1 – Especificaciones para variadores de entrada monofásica de 200 – 240 V nominal

Monofásico (entrada)	Número de catálogo de variador				
	160S-AA02	160S-AA03	160S-AA04	160S-AA08	
Trifásico (entrada)	160-AA02	160-AA03	160-AA04	160-AA08	160-AA12
Capacidades nominales de salida					
Capacidad nominal de motor trifásico kW (HP)	0.37 (1/2)	0.55 (3/4)	0.75 (1)	1.5 (2)	2.2 (3)
Corriente de salida (A) máx.	2.3	3.0	4.5	8.0	12.0
Disipación de potencia (Watts)	20	25	40	70	105
Capacidades nominales de entrada					
Frecuencia de tensión de entrada	200/240 V monofásico y trifásico, 50/60 Hz				
Rango de operación (V)	180-265 V				
kVA de entrada	1.1	1.4	2.2	3.7	5.7
Especificaciones ambientales					
Método de enfriamiento	Enfriamiento por convección		Enfriamiento por ventilador		
Par de freno dinámico de CA ^①					
Con módulo de freno dinámico externo (%)	300	233	200	150	115
Sin módulo de freno dinámico externo (%)	100	100	100	50	50

Tabla A.2 – Especificaciones para variadores de entrada trifásica de 380 – 460 V nominal

Trifásico (entrada)	Número de catálogo de variador				
	160-BA01	160-BA02	160-BA03	160-BA04	160-BA06
Capacidades nominales de salida					
Capacidad nominal de motor trifásico kW (HP)	0.37 (1/2)	0.55 (3/4)	0.75 (1)	1.5 (2)	2.2 (3)
Corriente de salida (A) máx.	1.2	1.7	2.3	4.0	6.0
Disipación de potencia (vatios)	25	30	40	65	80
Capacidades nominales de entrada					
Frecuencia de tensión de entrada	380/460 V trifásico, 50/60 Hz				
Rango operativo (V)	340-506 V				
kVA de entrada	1.1	1.6	2.2	3.7	5.7
Especificaciones ambientales					
Método de enfriamiento	Enfriamiento por convección		Enfriamiento por ventilador		
Par de freno dinámico de CA ^①					
Con módulo de freno dinámico externo (%)	300	233	200	150	115
Sin módulo de freno dinámico externo (%)	100	100	100	50	50

① Calculado. El valor depende de las características del motor.

Tabla A.3 – Especificaciones para variadores de todas las capacidades nominales

Capacidades nominales de entrada/salida (variadores de todas las capacidades nominales)	
Tensión de salida (V)	Ajustable desde 0 V hasta el voltaje de entrada
Frecuencia de salida (Hz)	0 a 240 Hertz programable
Eficiencia (%)	97.5% (típico)
Protección contra fenómenos transitorios	2 kV estándar (6 kV opcional usando el módulo MOV). Vea accesorios en la página A-5.
Especificaciones ambientales (variadores de todas las capacidades nominales)	
Gabinete	IP 20
Temperatura ambiental	0°C a 50°C
Temperatura de almacenamiento	-40°C a 85°C
Humedad relativa	0 a 95% (sin condensación)
Vibración	1.0 G de operación – 2.5 G fuera de funcionamiento
Impacto	15 G de operación – 30 G fuera de funcionamiento
Altitud	1,000 m (3,300 pies) sin reducción de la capacidad nominal
Entradas de control (variadores de todas las capacidades nominales)	
Tipo de entrada de control	Para entrada de cierre de contacto encapsulado – el variador tiene una fuente de alimentación interna de 12 V que proporciona un flujo de corriente de 10–mA (típico). También acepta entrada de colector abierto/estado sólido con una corr. de fuga máx. de 50 µA
Arranque, parada, avance/retroceso	Entradas configurables para control de 2 ó 3 cables
SW1, SW2, SW3 (Modelo de velocidad preseleccionada solamente)	Entradas configurables para controlar 8 velocidades preseleccionadas y 2 tiempos de aceleración/deceleración
Aprobaciones y cumplimiento de estándares (variadores de todas las capacidades nominales)	
Aprobaciones	 UL508C  CSA 22.2  89/336/EEC ^①
Diseñado para cumplir con estos estándares:	IEC 146-1-1 FCC Clase A ^① y B ^① VDE 0871 ^① y 0875 ^①
Entradas de control (seguidor de señal analógica solamente – Variadores de todas las capacidades nominales)	
Potenciómetro de velocidad externo	1 K a 10 K Ohms 2 vatios mínimo
Entrada analógica (4 a 20 mA)	Impedancia de entrada 250 Ohms
Entrada analógica (-10 a +10 VCC)	Impedancia de entrada 100 K Ohms
Salida de control (Variadores de todas las capacidades nominales)	
Salida programable (contacto de relé formato C)	Capacidad nom. resistiva: 0.4 A @ 125 VCA, 0.2 A @ 230 VCA, 2 A @ 30 VCC Capacidad nom. inductiva: 0.2 A @ 125 VCA, 0.1 A @ 230 VCA, 1 A @ 30 VCC

^① Con filtros externos

Tabla A.3 – Especificaciones para variadores de todas las capacidades nominales (continuación)

Características de control (Variadores de todas las capacidades nominales)	
Algoritmo PWM	PWM senoidal ponderada con compensación armónica
Dispositivo de conmutación (salida trifásica)	IGBT (módulo de alimentación inteligente)
Proporción V/Hz	Programable
Frecuencia de portadora	Ajustable desde 2 kHz a 8 kHz en incrementos de 100 Hz (el valor por defecto es 4 kHz)
Refuerzo CC	Ajustable – Seleccione entre una familia de curvas de refuerzo
Limite de corriente	Operación infalible, coordinado para protección del variador y del motor – Programable desde 20% a 190% de corriente de salida del variador
Protección del motor	Protección contra sobrecarga I^2t – 150% durante 60 segundos, 200% durante 30 segundos
Patrón de sobrecarga #0	Respuesta plana sobre rango de velocidad (sin compensación de velocidad)
Patrón de sobrecarga #1	Compensación de velocidad por debajo del 25% de velocidad base
Patrón de sobrecarga #2	Compensación de velocidad por debajo del 100% de velocidad base
Tiempo(s) de aceleración/deceleración	0.1 a 600 segundos
Tiempo(s) de aceleración/deceleración curva S	0 a 100% del tiempo de aceleración/deceleración – no exceder de 60 segundos
Modos de parada	3 modos (programables)
Paro controlado	0.1 a 600 segundos
Inercia	Detiene todas las salidas PWM
Freno CC	Aplica voltaje CC al motor durante 0 a 15 segundos
Características de protección (Variadores de todas las capacidades nominales)	
Sobrecorriente	Límite de hardware 200%, fallo instantáneo 300%
Temperatura excesiva	Sensor de temperatura incorporado dispara si la temperatura del radiador excede los 95°C
Sobrevoltaje/bajo voltaje	Voltaje de bus de CC es monitorizado para una operación sin riesgos En variadores con voltaje de entrada nominal de 200–240 VCA, el disparo de sobrevoltaje ocurre a un voltaje de bus de 410 VCC (equivalente a volt. de línea de entrada de 290 VCA). En variadores con voltaje de entrada nominal de 380–460 VCA, el disparo de sobrevoltaje ocurre a un voltaje de bus de 815 VCC (equivalente a volt. de línea de entrada de 575 VCA). En variadores con voltaje de entrada nominal de 200–240 VCA, el disparo de bajo voltaje ocurre a un voltaje de bus de 210 VCC (equivalente a volt. de línea de entrada de 150 VCA). En variadores con voltaje de entrada nominal de 380–460 VCA, el disparo de bajo voltaje ocurre a un voltaje de bus de 390 VCC (equivalente a volt. de línea de entrada de 275 VCA).
Tiempo de sustentación del control	El tiempo mínimo de operación de la lógica es 0.5 segundos – valor típico 2 segundos
Cortocircuito a tierra	Cualquier fase de salida en cortocircuito a tierra, detectado antes del arranque
Tiempo de sustentación de potencia	100 milisegundos
Cortocircuito de salida	Cualquier cortocircuito entre fases de salida
Programación (Variadores de todas las capacidades nominales)	
Programador	Módulo de teclado de programación extraíble, opcional
Tipo de pantalla	LED de 6 caracteres – número de parámetro de dos dígitos y valor de cuatro dígitos
Controles locales	Controles de VELOCIDAD, MARCHA, PARADA y DIRECCION

Figura A.1 – Dimensiones de los variadores

Variadores monofásicos con capacidad nominal de 200 – 240 V

Dimensiones	160S AA02	160S AA03	160S AA04	160S AA08 ^①
H mm (pulg.)	152 (6.00)	152 (6.00)	152 (6.00)	152 (6.00)
W mm (pulg.)	72 (2.83)	72 (2.83)	72 (2.83)	72 (2.83)
D mm (pulg.)	136 (5.4)	136 (5.4)	136 (5.4)	136 (5.4)
Peso Kg. (lbs.)	0.8 (1.76)	0.8 (1.76)	0.9 (1.98)	0.9 (1.98)

Variadores trifásicos con capacidad nominal de 200 – 240 V

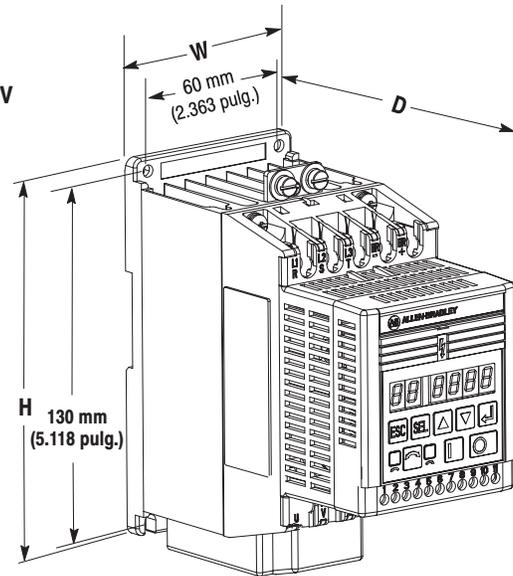
Dimensiones	160 AA02	160 AA03	160 AA04	160 AA08	160 AA12
H mm (pulg.)	152 (6.00)	152 (6.00)	152 (6.00)	152 (6.00)	152 (6.00)
W mm (pulg.)	72 (2.83)	72 (2.83)	72 (2.83)	72 (2.83)	130 (5.12)
D mm (pulg.)	136 (5.4)	136 (5.4)	136 (5.4)	136 (5.4)	136 (5.4)
Peso Kg. (lbs.)	0.8 (1.76)	0.8 (1.76)	0.9 (1.98)	0.9 (1.98)	1.1 (2.46)

Variadores trifásicos con capacidad nominal de 380 – 460 V

Dimensiones	160 BA01	160 BA02	160 BA03	160 BA04	160 BA06
H mm (pulg.)	152 (6.00)	152 (6.00)	152 (6.00)	152 (6.00)	152 (6.00)
W mm (pulg.)	72 (2.83)	72 (2.83)	72 (2.83)	72 (2.83)	130 (5.12)
D mm (pulg.)	136 (5.4)	136 (5.4)	136 (5.4)	136 (5.4)	136 (5.4)
Peso Kg. (lbs.)	0.8 (1.76)	0.8 (1.76)	0.8 (1.98)	0.9 (1.98)	1.1 (2.46)

^① Este modelo se suministra con módulos condensadores externos y se montan separadamente.

Use la plantilla de perforación que se encuentra en la parte posterior del manual para montar el variador.



Accesorios

Para variadores de todas las capacidades nominales – 0.37 a 2.2 kW (1/2 a 3 HP)

Capacidades nominales de los variadores			Módulo de frenado dinámico	Módulo varistor MOV	Reactancias de línea tipo abierto	Filtros de línea	Módulo capacitor
Capac. nominal de tensión de entrada	HP	kW	Cat. No.	Cat. No.	Cat. No.	Cat. No.	Cat. No.
200–240 V 50/60 Hz monofásico	1/2	0.37	160-BMA1	160-MMA1	-	160S-LFA1	160-CMA1
	3/4	0.55	160-BMA1	160-MMA1	-	160S-LFA1	160-CMA1
	1	0.75	160-BMA1	160-MMA1	-	160S-LFA1	160-CMA1
	2	1.5	160-BMA2	160-MMA1	-	160S-LFA1	①
200–230 V 50/60 Hz trifásico	1/2	0.37	160-BMA1	160-MMA1	1321-3R4-A	160-LFA1	160-CMA1
	3/4	0.55	160-BMA1	160-MMA1	1321-3R4-A	160-LFA1	160-CMA1
	1	0.75	160-BMA1	160-MMA1	1321-3R8-A	160-LFA1	160-CMA1
	2	1.5	160-BMA2	160-MMA1	1321-3R8-A	160-LFA1	160-CMA1
	3	2.2	160-BMA2	160-MMA1	1321-3R18-A	160-LFA2	160-CMA1
380–460 V 50/60 Hz trifásico	1/2	0.37	160-BMB1	160-MMB1	1321-3R2-B	160-LFB1	160-CMB1
	3/4	0.55	160-BMB1	160-MMB1	1321-3R2-B	160-LFB1	160-CMB1
	1	0.75	160-BMB1	160-MMB1	1321-3R4-B	160-LFB1	160-CMB1
	2	1.5	160-BMB2	160-MMB1	1321-3R4-B	160-LFB1	160-CMB1
	3	2.2	160-BMB2	160-MMB1	1321-3R8-B	160-LFB1	160-CMB1

① Includido con el variador.

Piezas de recambio y accesorios

Para variadores con capacidades nominales de – 0.37 a 2.2 kW (1/2 a 3 HP)

Recambio del ventilador	Panel fallo/listo	Módulo de teclado de programación	Módulo de comunicación DeviceNet
Cat. No.	Cat. No.	Cat. No.	Cat. No.
160-FRK1	160-B1	160-P1	160-DN1

Notas:

A

accesorios, A-4
 alimentación, cableado, 2-3
 arranque, 2-4, 2-5, 2-6, 3-1

B

bloqueo de programa, 5-9
 bloques de terminales
 TB1, 2-2, 2-3
 TB2, 2-2, 2-3
 TB3, 2-2, 2-3, 2-4, 2-5, 2-6
 uno y tres, 2-3
 borrado de fallos, 5-9
 borrar, fallo, 6-1
 buffer de fallos, 5-2

C

cableado
 alimentación, 2-3
 bloques de terminales, 2-3
 control and signal, 2-5
 control y señal, 2-6
 fusibles de línea de entrada, 2-3
 requisitos de fusible, 2-3
 cableado de control, 2-6
 modelo de velocidad preseleccionada, 2-5
 modelo seguidor de señal analógica, 2-4
 cableado de entrada de CA, 2-3
 cableado de potenciómetro, 2-4
 cambio de frecuencia base, de valor por defecto, 3-2
 capacidad nominal de corriente, 1-2
 capacidad nominal de voltaje, 1-2
 capacidades nominales de par, A-1, A-2
 resistencia externa, A-4
 capacidades nominales de salida, 1-2
 200-230 V trifásico, A-1
 200-240 V monofásico, A-1
 380-460 V trifásico, A-2
 características del variador, 2-2
 conexión a tierra, 2-4, 2-5
 contactos de salida, 2-4, 5-7
 control de aceleración/deceleración, 5-4, 5-10
 control de dos cables, 2-6
 control de tres cables, 2-6
 Curva S, 5-8

D

descarga electrostática, 1-1, 3-2
 desconexión de circuito derivado, 2-3
 desconexión de salida, 2-3
 descripción de número de catálogo, 1-2
 descripción de números de catálogo, A-4
 determinación de información sobre el variador, 1-2
 diagnósticos, 5-2, 6-2, 6-3
 diagrama de bloque, 6-4
 dimensiones, 2-1

E

Enseñar escala analógica, 5-9
 entrada analógica
 -10 a +10 V, 2-4
 0-10 V, 2-4
 4-20 mA, 2-4
 espacio libre mínimo, 2-1
 especificaciones, protección, A-3
 especificaciones 200-230 V trifásico
 ambientales, A-1
 capacidades nominales de entrada/salida, A-1
 especificaciones 200-240 V monofásico
 ambientales, A-1
 capacidades nominales de entrada/salida, A-1
 especificaciones 380 - 460 V trifásico, capacidades nominales
 de entrada/salida, A-2
 especificaciones 380-460 V trifásico, ambientales, A-2
 especificaciones de variadores, A-1
 especificaciones para todas las capacidades nominales de los
 variadores, ambientales, A-2

F

fallos, borrado, 6-1
 frecuencia de portadora, pwm, 5-8, A-3
 frecuencia de salto, 5-5
 frecuencia mín./máx., 5-4
 frecuencia preseleccionada, 5-10
 frecuencias preseleccionadas, 2-5
 Freno de CC, 5-4, 5-6
 freno dinámico, conexión, 2-3
 fusible, entrada de CA, 2-3

G

grupo de programación, parámetros, 5-4
 grupo de visualización, 5-2
 parámetros, 5-2

H

Habilitación DB, 5-8

I

indicador LED de fallo, 6-1
información de la placa del fabricante, 1-2
información sobre fallos, localización y corrección de fallos, 6-1
instalación del variador, 2-1

L

Límite de corriente, 5-6
localización y corrección de fallos, 6-3
 descripciones de los fallos, 6-1

M

marcha de avance/marcha en retroceso, control, 2-6
microinterruptor de 50 Hz, 3-2
microinterruptor de 60 Hz, 3-2
microinterruptor de frecuencia, 3-2
modo de programa, 3-1
módulo de condensador, conexión, 2-3
módulo de teclado de programación
 características, 3-1
 descripción, 3-1
 descripciones de teclas, 3-1
 desinstalación, 3-2
 modo de programa, 3-1
 modo de visualización, 3-1

N

nivel de mto. de CC, 5-6

O

operación del variador, sin módulo de teclado de programación,
 2-2
operación del variador sin teclado, 2-2

P

parada, 2-4, 2-5, 2-6, 3-1
parámetros

 grupo de programación, 5-4
 grupo de visualización, 5-2
 visualización solamente, 5-2
parámetros de programación, 5-1
patrones de ventilador/voltios/hz bomba, 5-5
precauciones, 1-1
precauciones de instalación, 2-1
precauciones generales, 1-1
programación, 3-1, 5-1
 ejemplo, 5-1
 pasos, 5-1
protección contra sobrecarga, 2-3
protección de sobrecarga, 5-6

R

reinicio automático
 intentos de restablecimiento, 5-8
 tiempo de reinicio, 5-8
requisitos de cableado de control
 modelo de velocidad preseleccionada, 2-5
 modelo seguidor de señal analógica, 2-4
resistencia de freno dinámico, 2-3
restablecimiento, a valores por defecto, 5-9
retroceso, 2-4, 2-6, 3-1

S

selección de fuente de frecuencia
 modelo de velocidad preseleccionada, 2-5, 5-10
 modelo seguidor de señal analógica, 2-4, 5-9
selección de modo de entrada, 2-5
selección del modo de entrada, 5-7

T

temperatura ambiental, A-2
temperatura de almacenamiento, 2-1, A-2

V

valores por defecto, restablecimiento a, 5-9
vibración, A-2



Allen-Bradley ha estado ayudando a sus clientes a mejorar la productividad y la calidad durante 90 años. Diseñamos, fabricamos y brindamos servicio a una amplia variedad de productos de control y automatización en todo el mundo. Estos productos incluyen procesadores lógicos, dispositivos de control de movimiento y potencia, interfaces de operador-máquina, detectores y programas. Allen-Bradley es una subsidiaria de Rockwell Automation, una de las principales empresas de tecnología del mundo.

Con oficinas en las principales ciudades del mundo.



Alemania • Arabia Saudita • Argelia • Argentina • Australia • Austria • Bahrein • Bélgica • Brasil • Bulgaria • Canadá • Chile • Chipre • Colombia • Corea • Costa Rica • Croacia • Dinamarca • Ecuador • Egipto • El Salvador • Emiratos Arabes Unidos • Eslovenia • España • Estados Unidos • Finlandia • Francia • Grecia • Guatemala • Holanda • Honduras • Hong Kong • Hungría • India • Indonesia • Irlanda • Islandia • Israel • Italia • Jamaica • Japón • Jordania • Katar • Kuwait • Las Filipinas • Líbano • Malasia • México • Myanmar • Noruega • Nueva Zelandia • Omán • Pakistán • Perú • Polonia • Portugal • Puerto Rico • Reino Unido • República Checa • República de Eslovaquia • República de Sudáfrica • República Popular China • Rumania • Rusia-CIS • Singapur • Suiza • Taiwan • Tailandia • Turquía • Uruguay • Venezuela • Vietnam • Yugoslavia

Sede mundial: Allen-Bradley, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 EE.UU. Tel: (1) 414 382-2000, Fax: (1) 414 382-4444

Sede Europa: Allen-Bradley • Sprecher+Schuh, Sede Europea, Avenue Herrmann Debroux, 46, 1160 Bruselas, Bélgica.
Teléfono (general): 32-(0) 2 663 06 00, Fax (general): 32-(0) 2 663 06 40

Argentina: Allen-Bradley (Argentina), Marketing Representative, Riobamba 781 2 A, (1025) Buenos Aires. Tel: (54) 1 811 32 47, Fax: (54) 1 811 32 47

España: **Barcelona:** Avda. Gran Vía 8-10, 08902 L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona. Tel: (93) 331 70 04/331 71 54, Fax: (93) 331 79 62/432 29 13
Bilbao: Tel: (94) 480 16 81, Fax: (94) 480 09 16 **Madrid:** Tel: (91) 569 25 66/565/16 16, Fax: (91)460 20 85/565 16 87
Sevilla: Tel: (95) 468 35 51/468 36 52, Fax: (95) 465 62 58 **Valencia:** Tel: (96) 377 06 12/377 06 62, Fax: (96) 377 07 61

México: **México, D.F. (Distrito Federal)** Rockwell Automation de México S.A. de C.V., Bosque de Ciruelos 160, Col. Bosques de las Jomas, México, D.F. 11700.
Tel: (52) 5 246 2010, Fax: (52) 5 251 1169

Guadalajara: Tel: (52) 3 673 2997 **Monterrey:** Tel: (52) 8 333 2739, Fax: (52) 8 347 6178

Puebla, PUE.: Tel: (52) 22 455 329 **Queretaro, QUE.:** Tel: (52) 42 134 884

Venezuela: Rockwell Automation de Venezuela C.A., Avenida Gonzalez Rincones, Zona Industrial La Trinidad, Urbanización La Trinidad, Caracas Venezuela.
Tel: (58) 2 943 23 11/943 24 33, Fax: (58) 2 943 39 55