

PARA COMENZAR



CAPÍTULO
1

En este capítulo...

Sumario del manual	1-2
Introducción al variador <i>DURAPULSE</i>	1-3
Desempaque del variador <i>DURAPULSE</i>	1-3
Especificaciones del variador <i>DURAPULSE</i>	1-5

Sumario del manual

Sumario de esta publicación

El Manual del variador *DURAPULSE* describe la instalación, configuración y métodos de operación del variador de frecuencia serie *DURAPULSE*.

Quien debe leer este manual

Este manual contiene información importante para aquellos que instalarán, mantendrán, y/u operarán cualquiera de los variadores de frecuencia de la serie GS3.

Publicaciones suplementarias

La Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos en Estados Unidos(NEMA) publica varios documentos que discuten normas para equipo de control industrial. Global Engineering Documents maneja la venta de documentos de NEMA. Para más información, puede comunicarse con Global Engineering Documents en:

**15 Inverness Way East
Englewood, CO 80112-5776
1-800-854-7179 (dentro de EEUU)
(001) 303-397-7956 (internacional)
www.global.ihs.com**

Algunos documentos NEMA que pueden asistirle con su sistema de variadores de frecuencia son:

- **Application Guide for AC Adjustable Speed Drive Systems**
- **Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable Speed Drive Systems**

Apoyo Técnico

Por Teléfono: **770-844-4200**

(Lunes a Viernes, 9:00 a.m.-6:00 p.m. E.T.)

En Internet: **www.automationdirect.com**

Nuestro grupo de apoyo técnico trabajará con usted para contestar sus preguntas. Si no puede encontrar la solución para su aplicación, o si por cualquier otra razón usted necesita ayuda técnica adicional, por favor llame a Apoyo Técnico al **770-844-4200**. Estamos disponibles los días de semana de 9:00 a.m. hasta las 6:00 p.m. Hora del Este de Estados Unidos.

Además le invitamos a que visite nuestro sitio en Internet, donde puede encontrar información técnica y no técnica sobre nuestros productos y nuestra empresa. Visítenos en **www.automationdirect.com**.

Símbolos especiales



Cuando vea el icono de la "libreta" en el margen de la izquierda, el párrafo en el lado derecho será una nota especial.



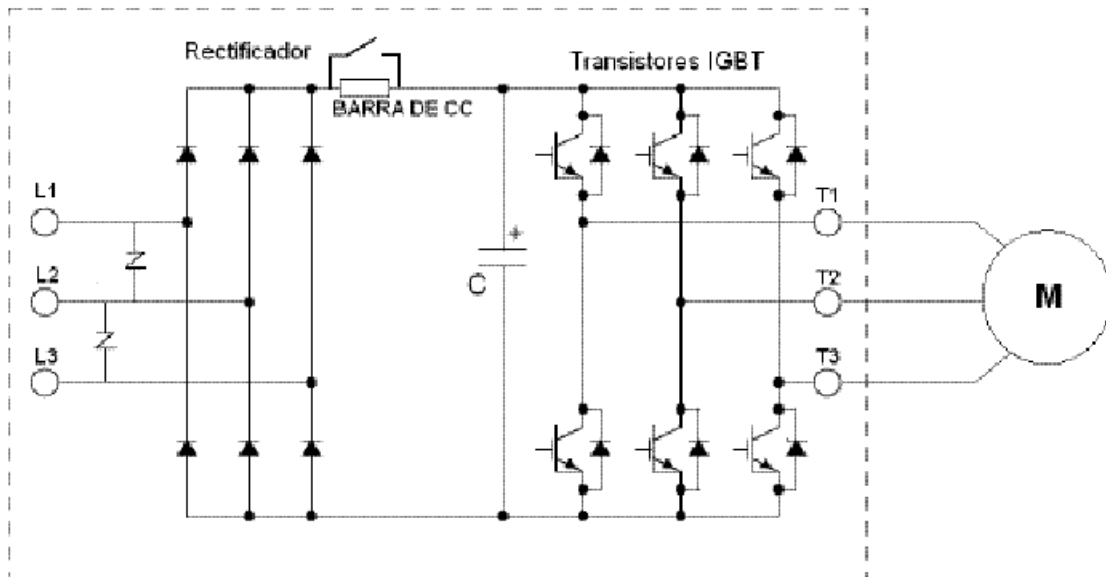
Cuando vea el icono del "punto de exclamación" en el margen de la izquierda, el párrafo a la derecha será uno de **ADVERTENCIA**. Esta información puede evitar heridas, pérdidas de propiedad, o (en casos extremos) hasta muerte.

Introducción al variador *DURAPULSE*

El variador de frecuencia *DURAPULSE* es un aparato electrónico que permite controlar la velocidad de motores de inducción electricos, siendo que el control de velocidad es hecho cambiando la frecuencia de la salida de corriente enviada al motor, en el rango de 0 a 400 Hz.

Este variador es alimentado por un sistema trifásico en dos rangos de voltaje: 200 a 240 Volt, 50 y 60 Hz o 380 a 480 Volt, 50 o 60 Hz. Vea las tablas en las páginas siguientes para conocer los valores específicos de potencias admisibles.

Vea el diagrama siguiente para las explicaciones que siguen:



El variador de frecuencia *DURAPULSE* convierte la corriente de alimentación a corriente continua por medio de un simple rectificador de 6 pulsos, la que es suavizada por medio de condensadores en la barra de corriente continua (DC bus). Este voltaje de corriente continua es a su vez transformado a un sistema trifásico de corriente alterada con un conjunto de transistores IGBT por medio de una conmutación de la corriente a una tasa del orden de 2 a 12 kHz.

El sistema de transistores IGBT (Isolated gate bipolar transistors) es conmutado rápidamente a una frecuencia dada para producir una onda de corriente de salida que tiende a ser sinusoidal, con un sistema de modulación de ancho de pulsos (PWM), por medio de algoritmos complejos calculados por un microprocesador interno. La corriente de salida es suavizada parcialmente por la inductancia inherente de los enrollados del motor.

El control de frecuencia en el variador de frecuencia *DURAPULSE* puede ser configurado en 4 modos principales:

- 1) Relación constante Volt/ Hz el alzo abierto
- 2) Relación constante Volt/Hz en lazo cerrado
- 3) Sensorless vector en lazo abierto
- 4) Sensorless vector en lazo cerrado con realimentación por encoder

Capítulo 1: Como comenzar

El modo Volt/Hz es adecuado para la mayoría de las aplicaciones en la industria y fundamentalmente el variador mantiene una relación lineal constante entre el voltaje y la frecuencia de salida. Esto produce una condición de torque constante, típicamente en el rango de aproximadamente 1 a 60 Hz. La frecuencia puede ser extendida hasta 400 Hz pero el voltaje no sigue creciendo a partir de 60 Hz. Esta faja de operación se llama de potencia constante y la salida de torque del motor depende fundamentalmente de las características del motor, típicamente cerca de una curva de potencia constante.

Si el motor puede ser modelado matemáticamente con valores de resistencia e inductancia de acuerdo a la teoría de Steinmetz u otras, por el microprocesador del variador de frecuencia, es posible tener un mejor control de velocidad o torque en el eje del motor y esto es lo que se conoce como "vector control". El modelo normal considera conocer en cada instante las revoluciones del eje del motor y esto requeriría el uso de un sensor de velocidad, tal como un tacómetro; el modelo ha sido mejorado en este caso para que no sea necesario tener una realimentación de velocidad y esto es lo que se llama sensorless vector control. Por lo tanto, en un variador con el tipo de control sensorless vector la velocidad es estimada con algoritmos matemáticos, y de ese modo es posible corregir la frecuencia para mantener una velocidad mas constante en el eje del motor. La contrapartida es que para mantener la velocidad se necesita más torque y esto significa mas corriente de entrada.

Este modelo de variador de frecuencia *DURAPULSE* puede mejorar la regulación de velocidad hasta 1% de precisión sin ningún aparato especial para medición de la rotación del motor. Si ha esto se le coloca un encoder, que es un transductor de velocidad, la regulación puede ser mejorada hasta en 0,2 %.

El variador de frecuencia *DURAPULSE* es un equipo muy robusto y flexible. Otras características notables de este variador son: protección electrónica del motor, posibilidades de controlar la velocidad y dirección con el teclado o con entradas externas programables discretas e análogas, salidas programables discretas y análogas, ajuste independiente de aceleraciones y desaceleraciones, saltos en la frecuencia, frenado dinámico, frenado por corriente continua, comunicación RS-485 ASCII o MODBUS RTU, control PID y varias otras características que hacen este variador una herramienta muy útil en sus aplicaciones.

Para poder hacer que el variador se comporte como sea necesario por su aplicación, es necesario colocar valores especiales en algunos parámetros. La definición de los parámetros está mostrada en el capítulo 4. Hemos colocado ejemplos de configuración de parámetros en el capítulo 3, así como también una explicación de como se usan los botones del teclado para hacer la configuración y poder determinar las características deseadas en el comportamiento del variador y de lo que se muestra en el visor.

El variador de frecuencia *DURApulse* tiene también muchos accesorios que le permitirán configurar un sistema de control de velocidad de facil programación e instalación.

Lo invitamos a leer mas datos en este manual para poder usar uno de los variadores mas modernos en el mercado

Desempaque del variador *DURAPULSE*

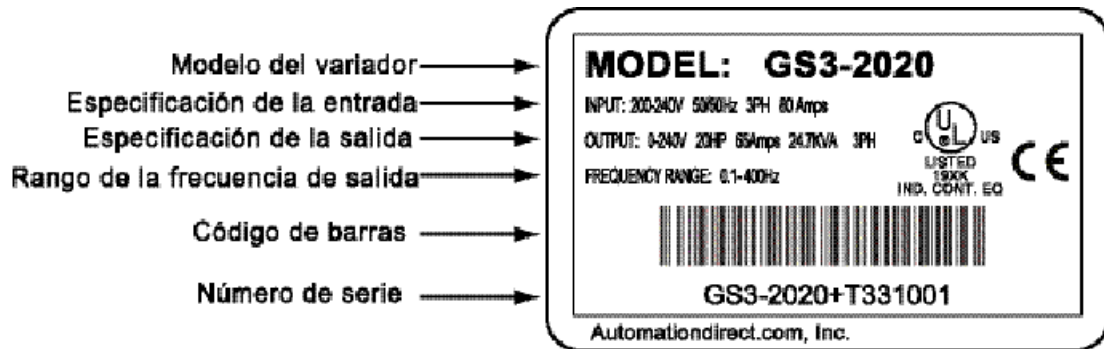
Desempaque

Luego de recibir el variador de frecuencia, por favor verifique lo siguiente:

- Verifique que el paquete incluya un variador de frecuencia, el manual del usuario del variador de frecuencia Serie *DURAPULSE* y la referencia rápida del variador de frecuencia serie *DURAPULSE*
- Inspeccione la unidad para asegurarse que no ha sido dañada durante el embarque.
- Asegúrese que el número de artículo indicado en la placa de identificación corresponda con el número de artículo en su orden.

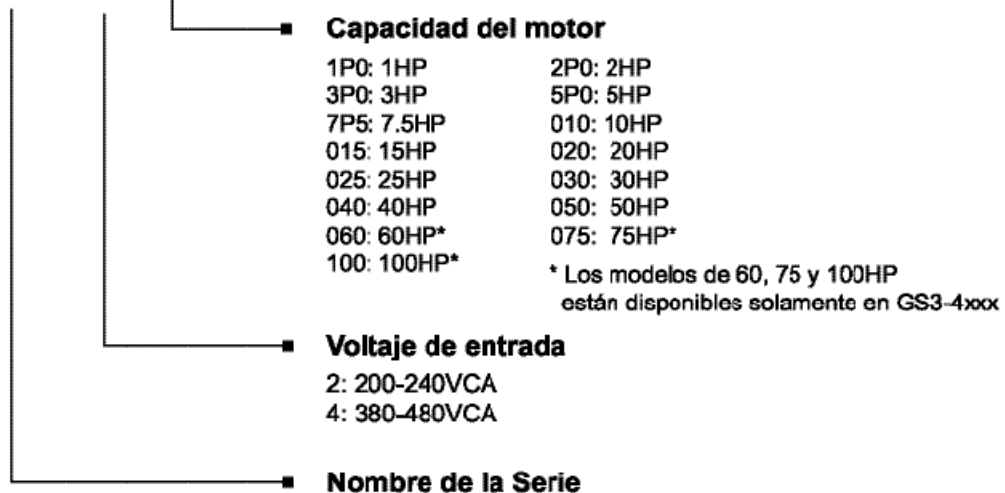
Información en la placa de identificación:

Ejemplo de un variador de frecuencia de 20HP, 230V

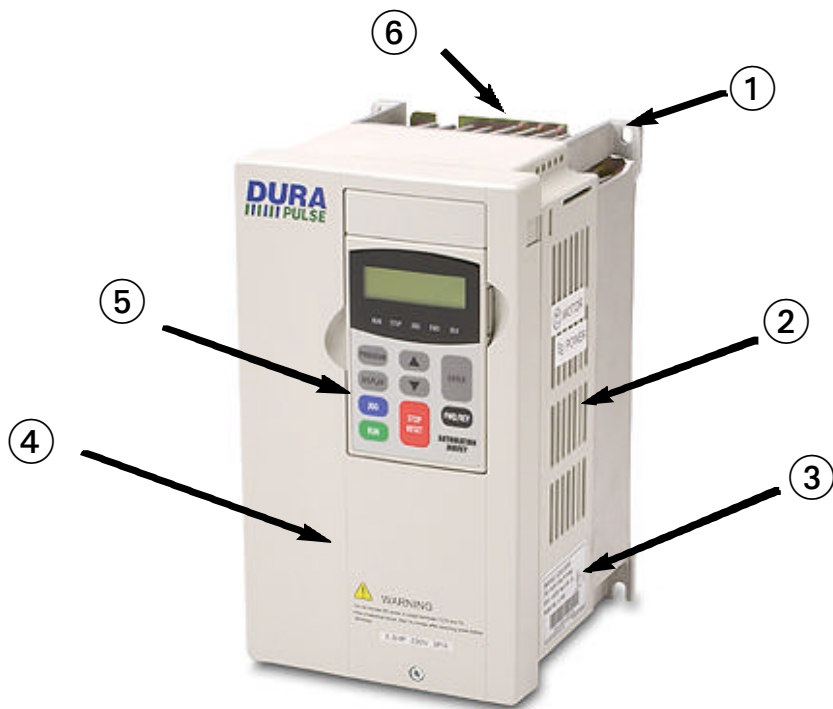


Explicación del modelo:

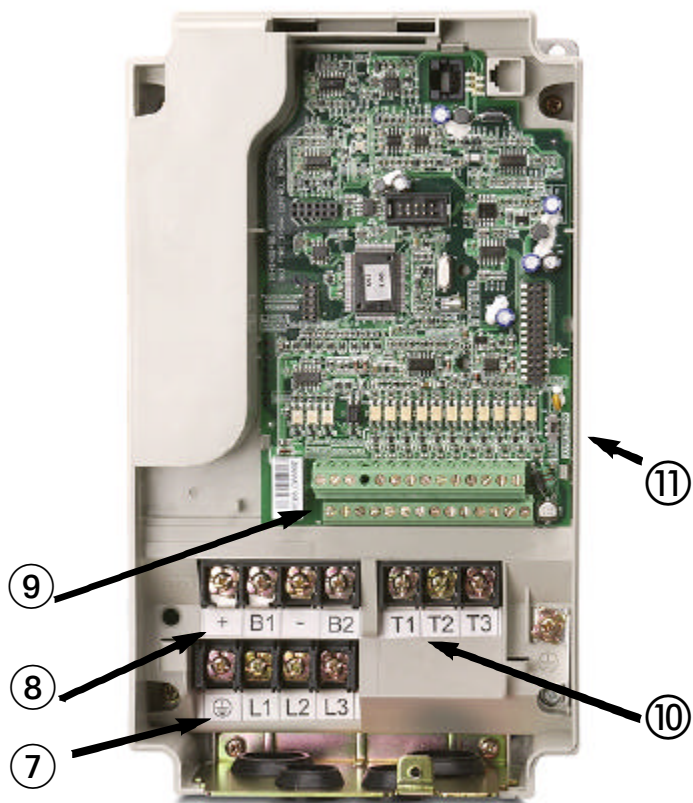
GS3 - 2 020



Partes externas y etiquetas; mostrado el GS3-25P0:



- ① Orificios de montaje
- ② Ranuras de ventilación
- ③ Placa de Identificación
- ④ Cubierta
- ⑤ teclado digital
- ⑥ Aletas de disipación de calor
- ⑦ Terminales de alimentación
- ⑧ Terminales del frenado dinámico
- ⑨ Terminales de control
- ⑩ Terminale de salida al motor
- ⑪ Switch de modo de entradas drenadoras/surtidoras(Sink/Source)



Especificaciones del variador *DURAPULSE*

Clase 230V - Trifásico							
Modelo: GS3-xxx		21P0	22P0	23P0	25P0	27P5	
Valores nominales de salida	Potencia del motor	HP	1	2	3	5	7,5
		kW	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5
	Corriente nominal (A)		5	7	11	17	25
	Maximo voltaje de salida		200 a 240V trifásico (proporcional al voltaje de entrada)				
Frecuencia nominal		0,1 a 400 Hz					
Entradas	Voltaje y frecuencia nominal		200/208/220/230/240 VCA, trifásico, 50/60Hz				
	Corriente de entrada (A)		5,7	7,6	15,5	20,6	26
Tolerancia de voltaje y frecuencia		Voltaje: ± 10% Frecuencia: ± 5%					
Pérdidas en Watt a 100% de corriente		60	82	130	194	301	
Peso en lb, (kg)		4,5 (2,034)	4,5 (2,034)	9,4 (4,24)	9,4 (4,24)	13,3 (6,031)	

Clase 230V - Trifásico									
Modelo : GS3-xxx			2010	2015	2020	2025	2030	2040	2050
Valores nominales de salida	Potencia del motor	HP	10	15	20	25	30	40	50
		kW	7,5	11	15	18,5	22	30	37
	Corriente nominal (A)		33	49	65	75	90	120	145
	Máximo voltaje de salida		200 a 240V trifásico (proporcional al voltaje de entrada)						
Frecuencia nominal		0,1 to 400 Hz							
Entradas	Voltaje y frecuencia nominal		200/208/220/230/240 VCA, trifásico, 50/60Hz						
	Corriente de entrada (A)		34	50	60	75	90	110	142
Tolerancia de voltaje y frecuencia		Voltaje: ± 10% Frecuencia: ± 5%							
Pérdidas en Watt a 100% de corriente		380	660	750	920	1300	1340	1430	
Peso en lb. (kg)		13,3 (6,031)	14,3 (6,487)	26,5 12	26,5 12	26,5 12	77,2 (35)	77,2 (35)	



Nota: Por favor revise las condiciones de ventas de AutomaciónDirect para este producto. No hay 30 dias de plazo para devolver este variador, cuando es más de 10 HP.

Clase 460V - Trifásico										
Modelo : GS3-xxx			41P0	42P0	43P0	45P0	47P5	4010	4015	
Valores nominales de salida	Potencia del motor	HP	1	2	3	5	7,5	10	15	
		kW	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	
	Corriente nominal (A)		2,7	4,2	5,5	8,5	13	18	24	
	Voltaje de salida máximo		380 a 480V trifásico (proporcional al voltaje de entrada)							
Frecuencia		0,1 a 400 Hz								
Entradas	Voltaje/Frecuencia nominal		380/400/415/440/460/480VCA, trifásico, 50/60Hz							
	Corriente de entrada (A)		3,2	4,3	5,9	11,2	14	19	25	
Tolerancia de voltaje y frecuencia			Voltaje: ± 10% Frecuencia: ± 5%							
Pérdidas en Watt a 100% de corriente			70	102	132	176	250	345	445	
Peso en lb (kg)			3,9 (1,759)	4,4 (1,994)	4,1 (1,857)	9,4 (4,24)	13,2 (6,002)	13,5 (6,106)	14,4 (6,525)	

Clase 460V - Trifásico										
Modelo: GS3-xxx			4020	4025	4030	4040	4050	4060	4075	4100
Valores nominales de salida	Potencia del motor	HP	20	25	30	40	50	60	75	100
		kW	15	18,5	22	30	37	45	55	75
	Corriente nominal (A)		32	38	45	60	73	91	110	150
	Voltaje de salida máximo		380 a 480V trifásico (proporcional al voltaje de entrada)							
Frecuencia		0.1 a 400 Hz								
Entradas	Voltaje/Frecuencia nominal		380/400/415/440/460/480 VCA, trifásico, 50/60Hz							
	Corriente de entrada (A)		32	39	49	60	63	90	130	160
Tolerancia de voltaje y frecuencia			Voltaje: ± 10% Frecuencia: ± 5%							
Pérdidas en Watt a 100% de corriente			620	788	1290	1420	1680	2020	2910	3840
Peso en lb. (kg)			26,5 (12)	26,5 (12)	26,5 (12)	77,2 (35)	77,2 (35)	77,2 (35)	116,8 (53)	116,8 (53)



Nota: Por favor revise las condiciones de ventas de AutomaciónDirect para este producto. No hay 30 días de plazo para devolver este variador, cuando es más de 10 HP.

Especificaciones generales				
Características de control				
Sistema de control	Modulación de ancho de pulso, frecuencia portadora ajustable entre 1k - 15kHz, dependiendo del modelo. Este sistema determina los métodos de control del variador. 00: control V/ Hz en lazo abierto, 01:control V/Hz en lazo cerrado, 02: Sensorless Vector 03: Sensorless Vector con realimentación			
Rango de frecuencia de salida	0,1 a 400.0 Hz			
Resolución frecuencia de salida	0,1 Hz			
Capacidad de sobrecarga	150% de la corriente por 1 minuto			
Características de torque	Incluye refuerzo de torque automático, compensación de deslizamiento, torque de partida de 125% @ 0.5Hz o 150% @ 1.0Hz			
Torque de frenado	20% sin frenado dinámico, 125% con resistencia opcional (resistencia de frenado incluida en unidades menores de 20HP)			
Frenado con corriente continua	Operación frecuencia 60-0Hz, 0 - 100% de la corriente nominal, Tiempo en la partida 0,0 - 5,0 s; tiempo en la parada 0,0 - 25,0 s			
Aceleración/desaceleración	0,1 a 600 segundos (aceleración y desaceleración lineal o no), segunda aceleración y desaceleración disponible			
Modelos de voltaje/frecuencia	Torque constante - torques de partidas altos y bajos, Torque variable - torques de partidas altos y bajos, y configurados por el usuario			
Nivel de prevención de bloqueo	20 a 200% de la corriente nominal			
Operación				
Entradas	Definición de frecuencia	Teclado	Ajuste con las teclas <UP> o <DOWN>	
		Señal externa	Potenciometro - 3 a 5kΩ, 0 to 10VCC (Resistencia de entrada 10kΩ), 4 to 20 mA (Resistencia de entrada 250Ω), 0 to 20mA. Entradas de Multi-velocidad 1 a 4, interfase de comunicación RS232C/RS485	
	Operación	Teclado	Operación de partir y parar con botones <RUN>, <STOP>, <JOG>	
		Señal externa	Control partir FWD/Parar, partir inverso/parar, (run/stop, fwd/rev), Comunicación serial RS485 (Modbus RTU)	
	Terminales de entradas	Discretas Selección drenadoras o surtidoras	11 terminales programables: FWD/STOP, REV/STOP, RUN/STOP, REV/FWD, RUN momentáneo (N.O.), STOP momentáneo (N.C.), Falla externa (N.O./N.C.), Reset externo, Multi-velocidad Bit (1-4), Control manual del teclado, Jog, Bloqueo base externo, 2o. tiempo de Acel/desacel, mantención de velocidad, subir y bajar velocidad, Coloque velocidad a 0 , desactive PID (N.O/N.C.), Desactive entradas.	
		Análogas	3 entradas configurables, 0 a 10VCC (resistencia de entrada 10kΩ), 0 a 20mA, 4 a 20mA (resistencia de entrada 250Ω) con resolución de 10 bit, -10V a +10V con resolución de 10 bit	
Salidas	Terminales de salida	Discretas 3 transistores 1 relevador	4 entradas programables: funcionando, falla, a la velocidad, a velocidad cero, sobre la frecuencia deseada, bajo la frecuencia deseada, a velocidad máxima, torque excesivo detectado, sobre la corriente deseada, bajo la corriente deseada, alarma de desvío PID, disipador caliente (OH), señal de frenado suave,,sobre la frecuencia 2 deseada, bajo la frecuencia 2 deseada, pérdida de encoder	
		Análoga	1 salida programable, 0 a 10VCC, 8 bit de resolución en frecuencia, corriente o variable de proceso PV	
	Funciones de operación	Regulación automática de voltaje , selección de voltaje/frecuencia, aceleración/desaceleración no lineal, límites de frecuencia inferior y superior, operación de 15 velocidades, frecuencia portadora ajustable (1 to 15 kHz), control PID, 5 frecuencias de salto, ganancia análoga & ajuste de desvío, jog, sobrecarga térmica, refuerzo de torque automático, historia de fallas, protección del software		

Especificaciones generales (cont.)		
Funciones de Protección		Protección térmica del motor, sobrecarga, partida automática después de una falla, acepta pérdida de alimentación momentáneamente, Inhibición de operación reversa, Regulación de voltaje automático, Prevención de bloqueo por sobretensión, Aceleración y desaceleración ajustable automáticamente, modo de detección de torque excesivo, nivel de detección de torque excesivo, tiempo de detección de torque excesivo, Prevención de sobrecorriente durante aceleración, prevención de sobrecorriente durante la operación estable
Interface de Operador	Aparatos de operador	9 teclas, visor de 2 líneas x 16 caracteres LCD, 5 LEDs de estado
	Programación	Parámetros para configuración y supervisión, códigos de falla
	Visor (Display)	Frecuencia de salida, velocidad del motor, Frecuencia a escala, Corriente de salida, carga del motor en %, Voltaje en la salida, Voltaje de la barra de CC, referencia para PID, realimentación para PID, referencia de frecuencia
	Funciones de teclas	RUN, STOP/RESET, FWD/REV, PROGRAM, DISPLAY, <UP>, <DOWN>, ENTER
Ambiente	Protección	IP20
	Temperatura ambiente	-10°C a 40°C (14°F a 104°F)
	Temperatura de almacenamiento	-20°C a 60°C (-4°F a 140°F) – durante períodos de transporte
	Humidad ambiente	20 a 90% de humedad relativa (sin condensación)
	Vibración	9,8 m/s ² (1G) con menos de 10Hz, 5,9 m/s ² (0.6G) con 10 a 60Hz
	Localización de la instalación	Altura hasta 1000 m. sobre el nivel del mar, alejado de gases, líquidos corrosivos y polvo
Opciones		Filtro de ruido de interferencia electromagnética, reactor de entrada, reactor de salida, cable para operación remota, software de programación, resistencia de frenado dinámico, fusibles de entrada