



Serie VS-616PC5/P5

Manual del usuario

Inversor de par variable

*VS-616PC5: 230 V, 3 Ø, 5 HP a 25 HP
460 V, 3 Ø, 5 HP a 25 HP*

*VS-616P5: 230 V, 3 Ø, 30 HP a 125 HP
460 V, 3 Ø, 30 HP a 500 HP*

Este manual está para la referencia solamente. No se mantiene para ser actual con el producto.
(This manual is for reference only. It is not maintained to be current with the product.)

ADVERTENCIA

PRECAUCIONES

- 1) Antes de instalar u operar el inversor VS-616PC5/P5 lea cuidadosamente el manual.
- 2) Mientras la fuente de alimentación esté encendida (ON), no se deben conectar o desconectar cables, como tampoco realizar ninguna verificación de las señales.
- 3) El capacitor interno del inversor VS-616PC5/P5 permanece cargado después de apagar la fuente de alimentación (posición OFF). Para evitar descargas eléctricas, antes de realizar tareas de servicio en el inversor debe desconectarse la alimentación. Después de desconectar la fuente de alimentación, debe esperarse por lo menos un minuto hasta que se apaguen todos los diodos emisores de luz (*LED*).
- 4) No debe realizarse ninguna prueba de alto voltaje o con un megóhmetro a ninguna parte del VS-616PC5/P5. Este equipo electrónico posee semiconductores y es vulnerable a las tensiones altas.
- 5) No se debe retirar el operador a menos que se apague la fuente de alimentación. Mientras la fuente de alimentación esté encendida (en la posición ON) jamás se debe tocar la tarjeta de circuitos impresos de control.
- 6) El inversor VS-616PC5/P5 es apropiado para utilizarlo en un circuito con capacidad de suministro de no más de 18.000 ampers simétricos RMS, 480 V máximo (unidades clase 460 V) o 240 V máximo (unidades clase 230 V).

Si no se observan estas precauciones y otras que se destacan en este manual, se expondrá al usuario a voltajes elevados, que pueden ocasionarse daños a los equipos, graves lesiones o la muerte.

NOTA

Impreso en octubre de 1997. La información contenida en este manual es propiedad de Yaskawa Electric America, Inc. y no se puede copiar, reproducir o transmitir a terceros sin el consentimiento escrito expreso de Yaskawa Electric America, Inc.

No se asume ninguna responsabilidad de patentes con respecto a uso de la información aquí contenida. Además, puesto que Yaskawa mejora constantemente sus productos de alta calidad, la información contenida en este manual está sujeta a cambios sin previo aviso. Durante la preparación de este manual se adoptaron todas las precauciones posibles. No obstante, Yaskawa no asume ninguna responsabilidad por errores u omisiones. Tampoco se asume ninguna responsabilidad por los daños que resulten del uso de la información contenida en este manual.

INDICE GENERAL

<u>Sección</u>	<u>Descripción</u>	<u>Página</u>
1	RECEPCION E INSTALACION	
1.1	INTRODUCCION	6
1.2	ESPECIFICACIONES	7
	VS-616PC5	7
	VS-616P5	9
1.3	INSPECCION PRELIMINAR	11
	Recepción	11
	Verificación de las características de placa	11
	Identificación de las piezas	12
1.4	MONTAJE	13
	Precauciones	13
	Selección de ubicación	13
	Desmontaje y reemplazo del operador digital	14
	Desmontaje y reemplazo de la cubierta frontal	14
	Dimensiones/pérdidas por calor	15
	Espacios libres	17
1.5	CABLEADO	18
	Precauciones	18
	Inspección	18
	Diagrama de conexión VS-616PC5	19
	Diagrama de conexión VS-616P5	20
	Cableado del circuito principal	21
	Funciones de las terminales	24
	Dimensiones de cables y tornillos de las terminales	25
	Cableado del circuito de control	28
2	OPERACION	
	Precauciones	30
2.1	PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO	31
	Pantalla del operador digital durante la energización	31
	Puntos de verificación de la operación	21
	Operación básica	21
2.2	PANTALLA DEL OPERADOR DIGITAL	35
2.3	DESCRIPCION DE LOS LED	36
2.4	SELECCION DEL MODO DE OPERACION	37
3	FUNCIONES DE PROGRAMACION	
3.1	PARAMETROS DEL VS-616PC5/P5 (N001 A N120)	41
3.2	CONFIGURACION E INICIALIZACION DE PARAMETROS	48
3.3	OPERACION DEL VS-616PC5/P5	49
	Ajuste de aceleración/desaceleración	49
	Reintento automático en falla	50

	Reinicio automático del arranque después de una pérdida de energía	50
	Frecuencia portadora	50
	Límite de corriente/prevención de pérdida de velocidad . .	51
	Frenado mediante inyección de CD	53
	Control de ahorro de energía	54
	Detección de frecuencia	56
	Medidor de frecuencia o amperímetro	57
	Calibración del medidor de frecuencia o amperímetro . . .	57
	Ajuste de la señal de frecuencia	58
	Operación mediante control manual	59
	Frecuencias de salto	59
	Control MODBUS	60
	Detección de sobrecarga del motor	61
	Selección de velocidad en multi-velocidades predeterminadas	63
	Detección de pérdida de fase	64
	Control PID	65
	Prohibición de marcha en reversa	66
	Características de arranque suave	67
	Ajuste de límite de velocidad.	68
	Método de paro	68
	Ajuste de par	71
	Detección de par	72
	Operación sin disparo.	73
	Ajuste del patrón V/f	74
3.4	ENTRADAS Y SALIDAS	77
	Señales de entrada multifunción	77
	Señales de entrada analógicas	81
	Señales de salida multifunción.	82
4	DIAGNOSTICOS	
	Precauciones.	86
4.1	MANTENIMIENTO E INSPECCION.	87
	Inspección periódica	87
	Programa de reemplazo de piezas	87
4.2	PANTALLAS DE ALARMAS Y FALLAS	88
	Indicación de alarmas en pantalla	88
	Indicación de fallas en pantalla	89
	Fallas del motor	91
A	APENDICE	
A-1	DIAGRAMAS DE CONEXION DE FRENADO	93
A-2	PANTALLA DEL MONITOR DEL OPERADOR DIGITAL	94
	INDICE TERMINOLOGICO	

- CAPITULO 1 -

RECEPTION E INSTALACION

<u>Sección</u>	<u>Descripción</u>	<u>Página</u>
1	RECEPCION E INSTALACION	
1.1	INTRODUCCION	6
1.2	ESPECIFICACIONES	7
	VS-616PC5	7
	VS-616P5	9
1.3	INSPECCION PRELIMINAR	11
	Recepción	11
	Verificación de las características de placa	11
	Identificación de las piezas	12
1.4	MONTAJE	13
	Precauciones	13
	Selección de ubicación	13
	Desmontaje y reemplazo del operador digital	14
	Desmontaje y reemplazo de la cubierta frontal	14
	Dimensiones/pérdidas por calor	15
	Espacios libres	17
1.5	CABLEADO	18
	Precauciones	18
	Inspección	18
	Diagrama de conexión VS-616PC5	19
	Diagrama de conexión VS-616P5	20
	Cableado del circuito principal	21
	Funciones de las terminales	24
	Dimensiones de cables y tornillos de las terminales	25
	Cableado del circuito de control	28

1.1 INTRODUCCION

La serie VS-616PC5/P5 comprende inversores de par variable de alta calidad. Con un rango de potencia de 5 a 500 HP, ofrece toda la funcionalidad de las series anteriores, en un equipo compacto y de bajo costo. Esta funcionalidad incluye funciones patentadas de Yaskawa, tales como incremento automático del par en todo el rango, protección térmica y electrónica de sobrecarga del motor, ahorro de energía, operación PID, operación con bajo nivel de ruido, entre otras. También incluye un nuevo operador digital fácil de programar. Mediante el uso de la más moderna tecnología en microprocesadores, los miembros del equipo de diseño de Yaskawa colaboraron para convertir al inversor VS-616PC5/P5 en el primer inversor optimizado del mundo diseñado específicamente para aplicaciones de par variable.

Este manual detalla los procedimientos de instalación, arranque y diagnóstico de la serie de controladores de mando de frecuencia ajustable VS-616PC5/P5 e incluye, asimismo, los procedimientos de diagnóstico, búsqueda y solución de problemas.

1.2 ESPECIFICACIONES

VS-616PC5

Modelo de inversor CIMR-P5U		VS-616PC5									
		20P4	20P7	21P5	22P2	23P7	25P5	27P5	2011	2015	
Características de salida	Potencia del motor (HP) *	0,5	1	2	3	5	7,5	10	20	25	
	Capacidad (kVA)	1,2	2,3	3,0	4,2	6,7	9,5	13	19	24	
	Corriente de salida nominal (A)	3,2	6	8	11	17,5	27	36	54	68	
	Voltaje máximo	3 Ø, 200/208/220/230 V (Proporcional al voltaje de entrada)									
	Frecuencia de salida nominal	0,1 a 400 Hz									
	Capacidad de sobrecarga	120% de la corriente de salida nominal durante 1 minuto									
Fuente de alimentación	Corriente de entrada (A)	3,9	7,2	9,6	13,2	21	33	44	65	82	
	Voltaje y frecuencia nominal	3 Ø 220 - 230 V, 50/60 Hz									
	Fluctuación de voltaje	+10%, -15%									
	Fluctuación de frecuencia	±5%									
CIMR-P5U		40P4	40P7	41P5	42P2	43P7	44P0	45P5	47P5	4011	4015
Características de salida	Potencia del motor (HP) *	0,5	1	2	3	5	7,5	10	15	20	25
	Capacidad (kVA)	1,4	2,6	3,7	4,7	6,1	8,6	11	14	21	26
	Corriente de salida nominal (A)	1,9	3,6	5,1	6,6	8,5	11,7	14,8	21,0	28,6	34,0
	Voltaje máximo #	3 Ø, 380/400/415/440/460 V (Proporcional al voltaje de entrada)									
	Frecuencia de salida nominal	0,1 a 400 Hz									
	Capacidad de sobrecarga	150% de la corriente de salida nominal durante 1 minuto									
Fuente de alimentación	Corriente de entrada (A)	2,3	4,3	6,1	8,0	10,2	14,0	17,8	26,0	35,0	40,0
	Voltaje y frecuencia nominal #	3 Ø 380 - 440 - 460 V, 50/60 Hz									
	Fluctuación de voltaje	+10%, -15%									
	Fluctuación de frecuencia	±5%									

* Las clasificaciones de HP se basan en datos de motores de 4 polos normas NEMA.

Para operación con 380 V, la corriente nominal del motor debe ser inferior o igual a la corriente nominal del inversor.

Capítulo 1 - Recepción e instalación
Especificaciones

Características de control	Método de control	PWM de onda sinusoidal con incremento de par automático en todo el rango
	Rango de control de frecuencia	0,1 a 400 Hz
	Precisión de frecuencia	Comando digital: 0,01%; comando analógico: 0,1%
	Resolución de configuración de la frecuencia	Referencia del operador digital: 0,1 Hz Referencia analógica: 0,06 Hz (a 60 Hz)
	Resolución de la frecuencia de salida	0,01 Hz
	Ajuste de la frecuencia	0 a +10 VCD (20 k Ω), 4 a 20 mA (250 Ω)
	Tiempo de acelerac./desacelerac.	0,0 a 3600,0 s (Configuración de tiempo acelerac./desacelerac. independiente: 0,1 s)
	Par de frenado	Aprox. 20%
	Cant. de patrones V/f	15 patrones V/f prefijados y 2 personalizados
Funciones de protección	Protección de sobrecarga del motor	Relé electrónico de sobrecarga térmica (I^2T)
	Sobrecorriente instantánea	El motor gira por inercia libremente hasta parar, con aproximadamente 200% de la corriente nominal de salida
	Protección de fusible	Si el fusible se quema, el motor se desacelera hasta detenerse
	Sobrecarga	El motor gira por inercia libremente hasta parar después de 1 minuto con 150% de la corriente nominal de salida
	Sobrevoltaje	Si el voltaje de salida del bus de CD excede 410 VCD (820 VCD con una entrada de 460 V) el motor gira por inercia libremente hasta parar
	Bajo voltaje	Si el voltaje de salida del bus de CD cae por debajo del valor ajustado por el usuario, el motor gira por inercia libremente hasta parar
	Pérdida momentánea de alimentación	Paro inmediato después de una interrupción de alimentación de 15 ms o mayor, (Como estándar se provee la operación continua del sistema si la pérdida de alimentación es menor de 2 s.)
	Disipador de calor	Termistor - OH1, OH2
	Prevención de pérdida de velocidad	Prevención de pérdida de velocidad durante la aceleración, la desaceleración y la operación a velocidad constante
	Falla de tierra	Provista por el circuito electrónico
	Indicación de carga de alimentación	El LED de carga permanece encendido hasta que el voltaje del bus de CD cae por debajo de 50 VCD
Pérdida de fase de entrada	Protección de uso en monofásica	
Condiciones de medio ambiente	Ubicación	Interiores (protegido de gases y polvos corrosivos)
	Temperatura ambiente	-10 a 40 °C (+14 a 104 °F) para tipo NEMA 1 (sin congelamiento) -10 a 45 °C (+14 a 113 °F) para chasis de tipo abierto
	Temperatura de almacenamiento	-20 a 60 °C (-4 a 140 °F)
	Humedad	95% HR (sin condensación)
	Vibraciones	9,8 m/s ² (1 g) a menos de 20 Hz, hasta 1,96 m ² (0,2 g) de 20 a 50 Hz

VS-616P5

Modelo de inversor CIMR-P5U		VS-616P5											
		2018	2022	2030	2037	2045	2055	2075					
Características de salida	Potencia del motor (HP) *	30	40	50	60	75	100	125					
	Capacidad (kVA)	30	37	50	61	70	85	110					
	Corriente de salida nominal (A)	80	104	130	160	192	248	312					
	Voltaje máximo	3 Ø, 200/208/220/230 V (Proporcional al voltaje de entrada)											
	Frecuencia de salida nominal	0,1 a 400 Hz											
Capacidad de sobrecarga		120% de la corriente de salida nominal durante 1 minuto											
Fuente de alimentación	Corriente de entrada (A)	88	119	143	176	212	270	344					
	Voltaje y frecuencia nominal	3 Ø 220 - 230 V, 50/60 Hz											
	Fluctuación de voltaje	+10%, -15%											
	Fluctuación de frecuencia	±5%											
CIMR-P5U		4018	4022	4030	4037	4045	4055	4075	4110	4160	4185	4220	4300
Características de salida	Potencia del motor (HP) *	30	40	50	60	75	100	150	200	250	300	400	500
	Capacidad (kVA)	31	40	50	61	73	98	130	170	230	260	340	460
	Corriente de salida nominal (A)	41	52	65	80	96	128	180	240	302	380	506	675
	Voltaje máximo #	3 Ø, 380/400/415/440/460 V (Proporcional al voltaje de entrada)											
	Frecuencia de salida nominal	0,1 a 400 Hz											
Capacidad de sobrecarga		120% de la corriente de salida nominal durante 1 minuto											
Fuente de alimentación	Corriente de entrada (A)	46	58	72	88	106	141	198	264	330	456	608	810
	Voltaje y frecuencia nominal #	3 Ø 380 - 440 - 460 V, 50/60 Hz											
	Fluctuación de voltaje	+10%, -15%											
	Fluctuación de frecuencia	± 5%											

* Las clasificaciones de HP se basan en datos de motores de 4 polos normas NEMA.

Para operación con 380 V, la corriente nominal del motor debe ser inferior o igual a la corriente nominal del inversor.

Capítulo 1 - Recepción e instalación
Especificaciones

Características de control	Método de control	PWM de onda sinusoidal con incremento de par automático en todo el rango
	Rango de control de frecuencia	0,1 a 400 Hz
	Precisión de frecuencia	Comando digital: 0,01%; comando analógico: 0,1%
	Resolución de configuración de la frecuencia	Referencia del operador digital: 0,1 Hz Referencia analógica: 0,06 Hz (a 60 Hz)
	Resolución de la frecuencia de salida	0,01 Hz
	Ajuste de la frecuencia	0 a +10 VCD (20 k Ω), 4 a 20 mA (250 Ω)
	Tiempo de acelerac./desacelerac.	0,0 a 3600,0 s (Configurac. de tiempo acelerac./desacelerac. independ: 0,1 s)
	Par de frenado	Aprox. 20%
	Cant. de patrones V/f	15 patrones V/f prestablecidos y 2 personalizados
Funciones de protección	Protección de sobrecarga del motor	Relé electrónico de sobrecarga térmica (I^2T)
	Sobrecorriente instantánea	El motor gira por inercia libremente hasta parar, con aproximadamente 180% de la corriente nominal de salida
	Protección de fusible	Si el fusible se quema el motor se desacelera hasta detenerse
	Sobrecarga	El motor se desacelera libremente hasta detenerse después de 1 minuto con 120% de la corriente nominal de salida
	Sobrevoltaje	Si el voltaje de salida del bus de CD excede 410 VCD (820 VCD con una entrada de 460 V) el motor gira por inercia libremente hasta parar
	Bajo voltaje	Si el voltaje de salida del bus de CD cae por debajo del valor ajustado por el usuario el motor gira por inercia libremente hasta parar
	Pérdida momentánea de alimentación	Paro inmediato después de una interrupción de alimentación de 15 ms o mayor. (Como estándar se provee la operación continua del sistema si la pérdida de alimentación es menor de 2 s.)
	Disipador de calor	Termistor - OH1, OH2
	Prevención de pérdida de velocidad	Prevención de pérdida de velocidad durante la aceleración, la desaceleración y la operación a velocidad constante
	Falla de tierra	Provista por el circuito electrónico
	Indicación de carga de alimentación	El LED de carga permanece encendido hasta que el voltaje del bus de CD cae por debajo de 50 VCD
	Pérdida de fase de entrada	Protección de uso en monofásica
Condiciones de medio ambiente	Ubicación	Interiores (protegido de gases y polvos corrosivos)
	Temperatura ambiente	-10 a 40 °C (+14 a 104 °F) para tipo NEMA 1 (sin congelamiento) -10 a 45 °C (+14 a 113 °F) para chasis de tipo abierto
	Temperatura de almacenamiento	-20 a 60 °C (-4 a 140 °F)
	Humedad	95% HR (sin condensación)
	Vibraciones	9,8 m/s ² (1 g) a menos de 20 Hz, hasta 1,96 m/s ² (0,2 g) de 20 a 50 Hz

1.3 INSPECCION PRELIMINAR

Recepción

Después de desempacar el VS-616PC5/P5:

- Verifique que los números de pieza de las característica de placa del sistema de operación concuerden con los números del pedido de compras o el manifiesto de embarque.
- Verifique que la unidad no presente daños físicos ocurridos durante el transporte. Si alguna parte del equipo falta o se encuentra dañada, notifíquelo inmediatamente al transportista y el representante de Yaskawa.
- Verifique que todos los elementos internos (es decir, componentes, tornillos, etc.) estén apretados apropiadamente y bien sujetos.
- Verifique que esté incluido el manual de instrucciones (YEA-TOSP-S616-12).
- Si el equipo debe almacenarse después de la recepción, colóquelo dentro del empaque original y almacénelo de acuerdo con las especificaciones de temperatura de la página 8.

Verificación de las características de placa

Modelo de inversor →	MODEL : CIMR-P5U43P7 SPEC : 43P71A_	← Especific. inversor
Especif. de entrada →	INPUT : AC 3PH 380-440V 50Hz 9.6A 380-460V 60Hz	
Especif. de salida →	OUTPUT : AC 3PH 0-460V 6.1kVA 8.0A	
Lote N° →	LOT NO : _____ MASS : 3.0 kg	← Masa
N° de serie →	SER NO : _____	
Archivo UL N° →	UL FILE NO : E131457	Mg

Figura 1 Ejemplo de las características de placa del Modelo americano CIMR-P5U43P7

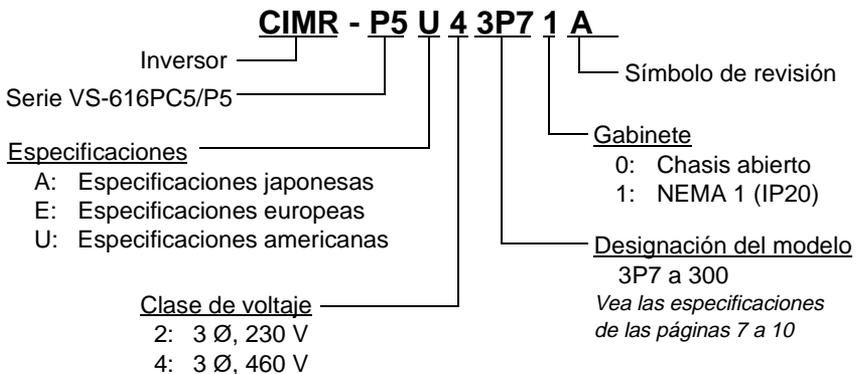


Figura 2 Descripción de las características de placa

Identificación de las piezas

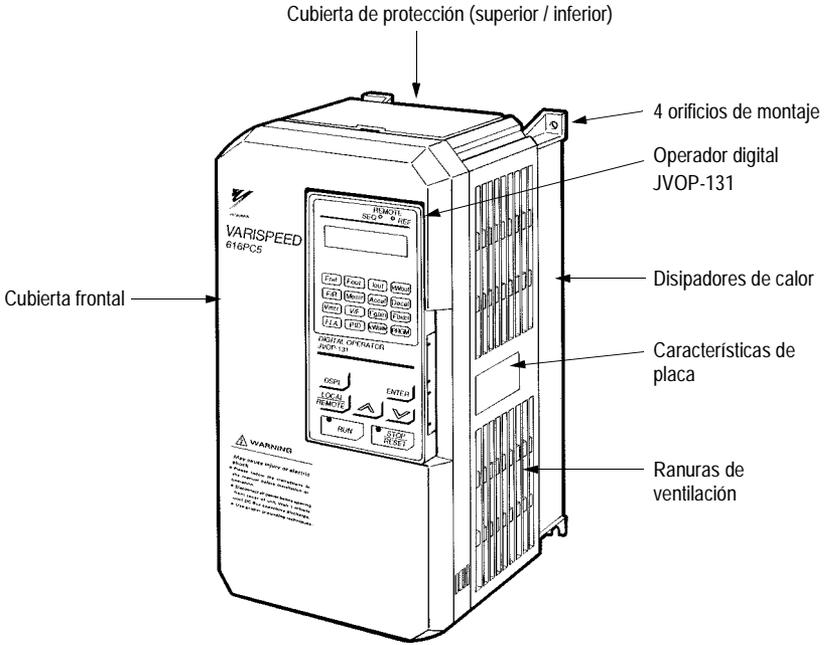


Figura 3 Identificación de piezas - Modelo CIMR-P5U43P7

1.4 MONTAJE

PRECAUCION

PRECAUCIONES

- 1) Al preparar el inversor VS-616PC5/P5 para el montaje, levántelo por la base. Jamás lo levante por la cubierta frontal.
- 2) Monte el inversor sobre material no inflamable.
- 3) El VS-616PC5/P5 genera calor. Para lograr el enfriamiento más efectivo posible, móntelo en posición vertical. Si desea más detalles, consulte "Dimensiones/Pérdidas por calor" en las páginas 10 y 11 y "Espacios libres" en la página 13.
- 4) Si monta las unidades en un gabinete, instale un ventilador u otro elemento de enfriamiento, a fin de mantener la temperatura del aire de admisión por debajo de 45 °C (113 °F).

Si estas precauciones no se observan, se pueden ocasionar daños a los equipos.

Selección de ubicación

Asegúrese de que el inversor se monte en un sitio protegido de las siguientes condiciones:

- Temperaturas (frío/calor) extremas. Debe utilizarse sólo dentro del rango de temperatura ambiente: -10 a 40 °C (14 a 104 °F).
- Luz solar directa (no debe utilizarse a la intemperie)
- Lluvia y humedad
- Humedad elevada
- Rocíos y salpicaduras de aceite
- Rocío salino
- Partículas de polvo o metálicas en el aire
- Gases (por ejemplo gas sulfurado) o líquidos corrosivos
- Sustancias radioactivas
- Combustibles (por ejemplo: diluyentes, solventes, etc.)
- Golpes y vibraciones físicas
- Ruidos magnéticos (por ejemplo: máquinas de soldar, dispositivos de potencia, etc.)

Desmontaje y reemplazo del operador digital

Para extraer el operador digital de la cubierta frontal, empuje la palanca del operador en el sentido que indica la flecha 1 y levante el operador digital en el sentido que indica la flecha 2 (vea la figura 4).

Para volver a colocar el operador digital, enganche el operador en las mordazas A en el sentido que indica la flecha 1 y después en las mordazas B en el sentido que indica la flecha 2, y bloquee el operador digital en posición (vea la figura 5).

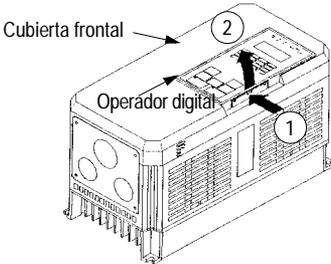


Figura 4 Desmontaje del operador digital

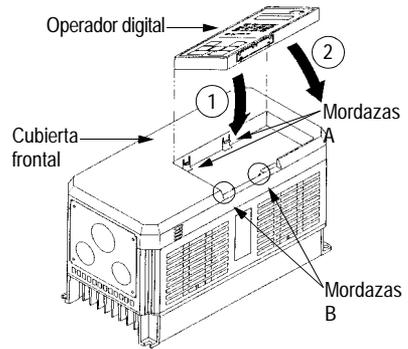


Figura 5 Reemplazo del operador digital

Desmontaje y reemplazo de la cubierta frontal

Para extraer la cubierta frontal primero extraiga el operador digital (vea la sección previa). Oprima luego la cubierta en ambos lados en el sentido que indican las flechas 2 y levante la cubierta en el sentido que indica la flecha 3.

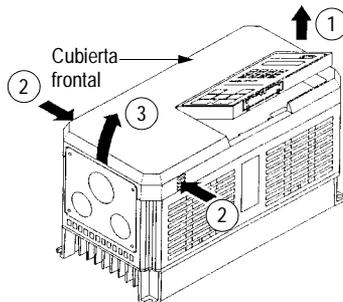


Figura 6 Desmontaje y reemplazo de la cubierta frontal

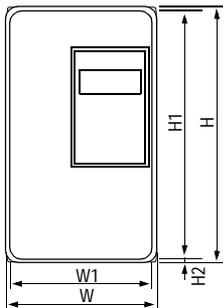
Dimensiones/pérdidas por calor

Chasis de tipo abierto (IP00)

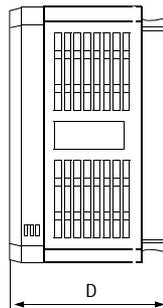
Voltaje	Modelo CIMR- P5U	Dimensiones del chasis abierto en mm (pulgadas)						Masa kg (libras)	Pérdida por calor (W)		
		Anch (W)	Alt (H)	Prof (D)	Anch 1 (W1)	Alt 1 (H1)	Alt 2 (H2)		Disip calor	Interior unidad	Total
230 V	20P4	5,51 (140)	11,02 (280)	6,30 (160)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	3 (6,5)	15	50	65
	20P7								25	65	90
	21P5								40	80	120
	22P2	5,51 (140)	11,02 (280)	7,09 (180)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	4,5 (10)	80	60	140
	23P7								135	80	215
	25P5	7,87 (200)	11,81 (300)	8,07 (205)	7,32 (186)	11,22 (285)	0,31 (8)	5,5 (12)	210	90	300
	27P5								235	110	345
	2011	9,84 (250)	14,96 (380)	8,86 (225)	9,29 (236)	14,37 (365)	0,30 (7,5)	11 (24)	425	160	585
	2015								525	200	725
	2018	12,80 (325)	17,72 (450)	11,22 (285)	10,83 (275)	17,13 (435)	0,30 (7,5)	28 (62)	655	230	885
	2022								830	280	1110
	2030	16,73 (425)	26,57 (675)	13,78 (350)	12,60 (320)	25,59 (650)	0,49 (12,5)	61 (134)	1050	500	1550
	2037								62 (137)	1250	700
	2045	18,70 (475)	31,50 (800)	13,78 (350)	14,57 (370)	30,51 (775)	0,49 (12,5)	80 (176)	1550	750	2300
	2055								1950	1000	2950
	2075	22,64 (575)	36,42 (925)	15,75 (400)	17,52 (445)	35,24 (895)	0,59 (15)	135 (298)	2300	1300	3600
460 V	40P4	5,51 (140)	11,02 (280)	6,30 (160)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	3 (6,5)	10	50	60
	40P7								20	65	85
	41P5								4 (8,8)	30	80
	42P2	5,51 (140)	11,02 (280)	7,09 (180)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	4,5 (10)	65	60	125
	43P7								80	65	145
	44P0								120	80	200
	45P5	7,87 (200)	11,81 (300)	8,07 (205)	7,32 (186)	11,22 (285)	0,31 (8)	6 (13)	135	85	220
	47P5								240	120	360
	4011	9,84 (250)	14,96 (380)	8,86 (225)	9,29 (236)	14,37 (365)	0,30 (7,5)	11 (24)	305	150	455
	4015								390	180	570
	4018	12,80 (325)	17,72 (450)	11,22 (285)	10,83 (275)	17,13 (435)	0,30 (7,5)	27 (60)	465	195	660
	4022								620	260	880
	4030	12,80 (325)	24,61 (625)	11,22 (285)	10,83 (275)	24,02 (610)	0,30 (7,5)	44 (97)	705	315	1020
	4037								875	370	1245
	4045								970	415	1385
	4055	17,91 (455)	32,28 (820)	13,78 (350)	13,78 (350)	31,30 (795)	0,49 (12,5)	79 (174)	1110	710	1820
	4075								80 (176)	1430	890
	4110	22,64 (575)	36,42 (925)	14,76 (375)	17,52 (445)	35,24 (895)	0,59 (15)	135 (298)	1870	1160	3030
	4160			15,75 (400)					145 (320)	2670	1520
4185	37,40 (950)	57,09 (1450)	17,13 (435)	29,53 (750)	55,12 (1400)	0,98 (25)	360 (794)	3400	1510	4910	
4220								4740	2110	6850	
4300	37,80 (960)	62,99 (1600)	17,91 (455)	29,53 (750)	61,02 (1550)	0,98 (25)	420 (926)	6820	2910	9730	

Chasis de tipo cerrado (NEMA 1, IP20)

Voltaje	Modelo (CIMR-P5)	Dimensiones del chasis cerrado en mm (pulgadas)						Masa kg (libras)
		Anch (W)	Alt (H)	Prof (D)	Anch 1 (W1)	Alt 1 (H1)	Alt 2 (H2)	
230 V	20P4	5,51 (140)	11,02 (280)	6,30 (160)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	3 (6,5)
	20P7							
	21P5							
	22P2	5,51 (140)	11,02 (280)	7,09 (180)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	10 (4,5)
	23P7							
	25P5	7,87 (200)	11,81 (300)	8,07 (205)	7,32 (186)	11,22 (285)	0,31 (8)	5,5 (12)
	27P5							6 (13)
	2011	9,84 (250)	14,96 (380)	8,86 (225)	9,29 (236)	14,37 (365)	0,30 (7,5)	11 (24)
	2015		15,75 (400)				1,08 (27,5)	
	2018	12,99 (330)	24,02 (610)	11,22 (285)	10,83 (275)	17,13 (435)	3,44 (87,5)	32 (71)
	2022		26,57 (675)				6,00 (152,5)	
	2030	16,93 (430)	38,78 (985)	13,78 (350)	12,60 (320)	25,59 (650)	8,37 (212,5)	67 (148)
	2037							68 (150)
	2045	18,90 (480)	43,70 (1110)	13,78 (350)	14,57 (370)	30,51 (775)	8,37 (212,5)	87 (192)
	2055							
2075	22,83 (580)	50,79 (1290)	15,75 (400)	17,52 (445)	35,24 (895)	10,63 (270)	145 (320)	
460 V	40P4	5,51 (140)	11,02 (280)	6,30 (160)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	3 (6,5)
	40P7							
	41P5							4 (8,8)
	42P2	5,51 (140)	11,02 (280)	7,09 (180)	4,96 (126)	10,47 (266)	0,28 (7)	4,5 (10)
	43P7							
	44P0	7,87 (200)	11,81 (300)	8,07 (205)	7,32 (186)	11,22 (285)	0,31 (8)	6 (13)
	45P5							
	47P5	9,84 (250)	14,96 (380)	8,86 (225)	9,29 (236)	14,37 (365)	0,30 (7,5)	11 (24)
	4011							
	4015	12,99 (330)	24,02 (610)	11,22 (285)	10,83 (275)	17,13 (435)	3,44 (87,5)	31 (68)
	4018							
	4022	12,99 (330)	30,91 (785)	11,22 (285)	10,83 (275)	24,02 (610)	3,44 (87,5)	48 (106)
	4030							
	4037	18,11 (460)	44,49 (1130)	13,78 (350)	13,78 (350)	31,30 (795)	8,37 (212,5)	85 (187)
	4045		33,46 (850)					6,00 (152,5)
4055	22,83 (580)	50,79 (1290)	14,76 (375)	17,52 (445)	35,24 (895)	10,63 (270)	145 (320)	
4075			15,75 (400)				155 (342)	
4110	22,83 (580)	50,79 (1290)	14,76 (375)	17,52 (445)	35,24 (895)	10,63 (270)	145 (320)	
4160			15,75 (400)				155 (342)	



Vista frontal



Vista lateral

Figura 7 Diagrama dimensional de la serie VS-616PC5/P5

Espacios libres

Al montar el VS-616PC5/PC deje espacios libres suficientes como para permitir un enfriamiento efectivo, tal como se ilustra a continuación:

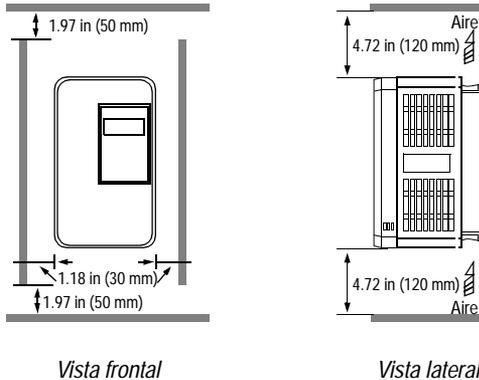


Figura 8 *Espacios libres de VS-616PC5/P5*

Notas:

- 1) Los espacios libres que se requieren en la parte superior y la inferior, así como a ambos lados del inversor, son los mismos tanto para los chasis abierto como para los gabinetes NEMA 1.
- 2) Para los modelos de inversores de 25 HP y menores (230 V y 460 V), retire la cubierta inferior y la superior para convertir las unidades NEMA 1 a chasis abierto.
- 3) Temperatura de aire de entrada permitida:
Chasis abierto: -10 a + 45 °C (14 F a 113 °F)
NEMA 1: -10 a + 40 °C (14 a 104 °F)
- 4) Si desea montar las unidades dentro de un gabinete, instale un ventilador u otro dispositivo de enfriamiento, a fin de limitar las temperaturas interiores del inversor a menos de 45 °C (113 °F).

1.5 CABLEADO

PRECAUCION

PRECAUCIONES

- 1) Mientras la fuente de alimentación esté encendida (posición ON) no se deben conectar o desconectar cables, como tampoco realizar verificaciones de las señales.
- 2) Conecte los cables de alimentación a las terminales L1, L2 y L3, situadas en la sección de entrada del circuito principal. NO conecte los cables de alimentación a las terminales de salida T1, T2 y T3.
- 3) Conecte los cables del motor a las terminales T1, T2 y T3, situadas en la sección de salida del circuito principal.
- 4) *Jamás* toque directamente el circuito de salida o coloque la línea de salida en contacto con el gabinete del inversor.
- 5) No conecte al circuito de salida un capacitor de corrección de factor de potencia o un filtro de ruido LC/RC.
- 6) El cableado del motor debe tener una longitud inferior a 100 m (328 pies) y se recomienda que se guíe dentro de un conducto separado del correspondiente al cableado de alimentación.
- 7) El cableado de control debe tener una longitud inferior a 50 m (164 pies) y se debe guiar dentro de un conducto separado del correspondiente al cableado de alimentación y del motor.
- 8) Apriete los tornillos de las terminales del circuito principal y del circuito de control.
- 9) Los cables para bajo voltaje deben ser de Clase 1.
- 10) Al realizar el cableado de dispositivos eléctricos, sírvase respetar el código eléctrico nacional (NEC).

Si no se observan estas precauciones, se pueden ocasionar daños a los equipos.

Inspección

Después de completar el cableado, se debe verificar que:

Todos los cables estén correctamente instalados.

Los tornillos y los recortes sobrantes de los cables se retiren del interior de la unidad.

Los tornillos estén firmemente apretados.

Los cables expuestos no estén en contacto con otros cables o terminales.

Diagrama de la conexión estándar del VS-616PC5

230 V: 5 a 25 HP
460 V: 5 a 25 HP

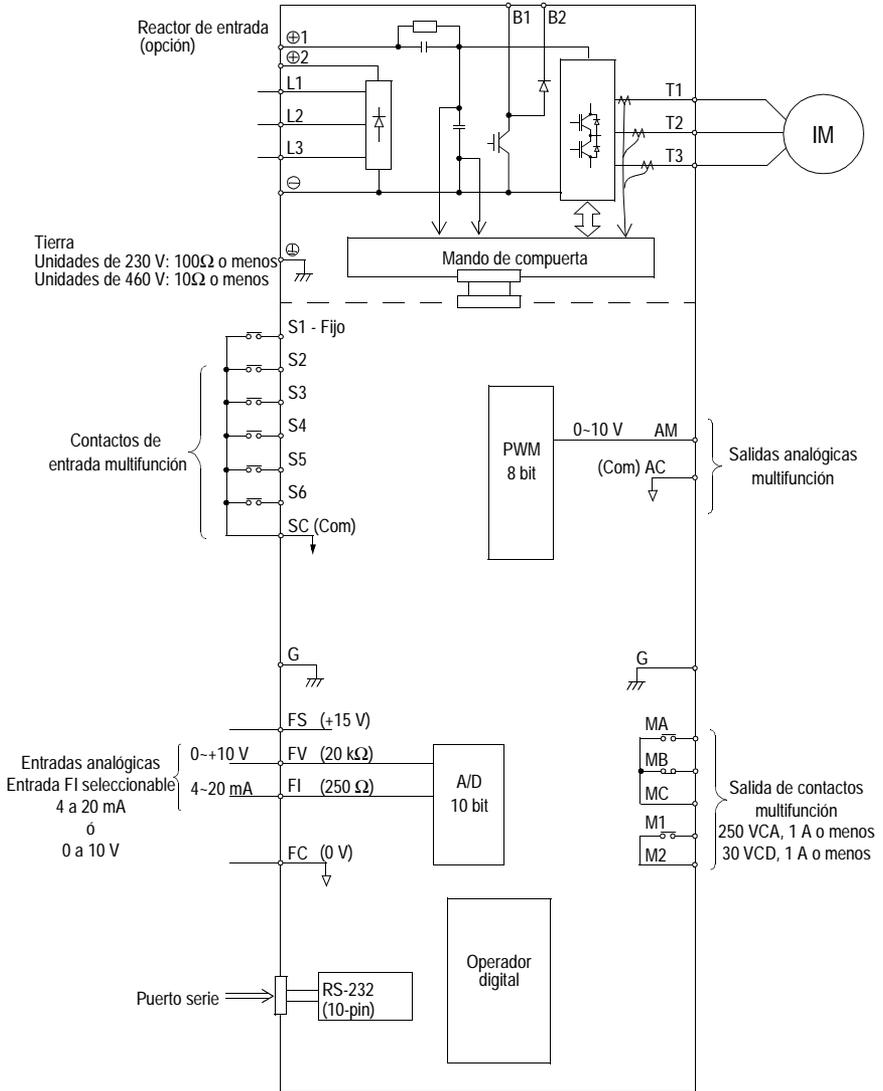


Figura 9 Diagrama de las terminales de VS-616PC5

Diagrama de la conexión estándar del VS-616P5

230 V: 30 a 125 HP
460 V: 30 a 250 HP

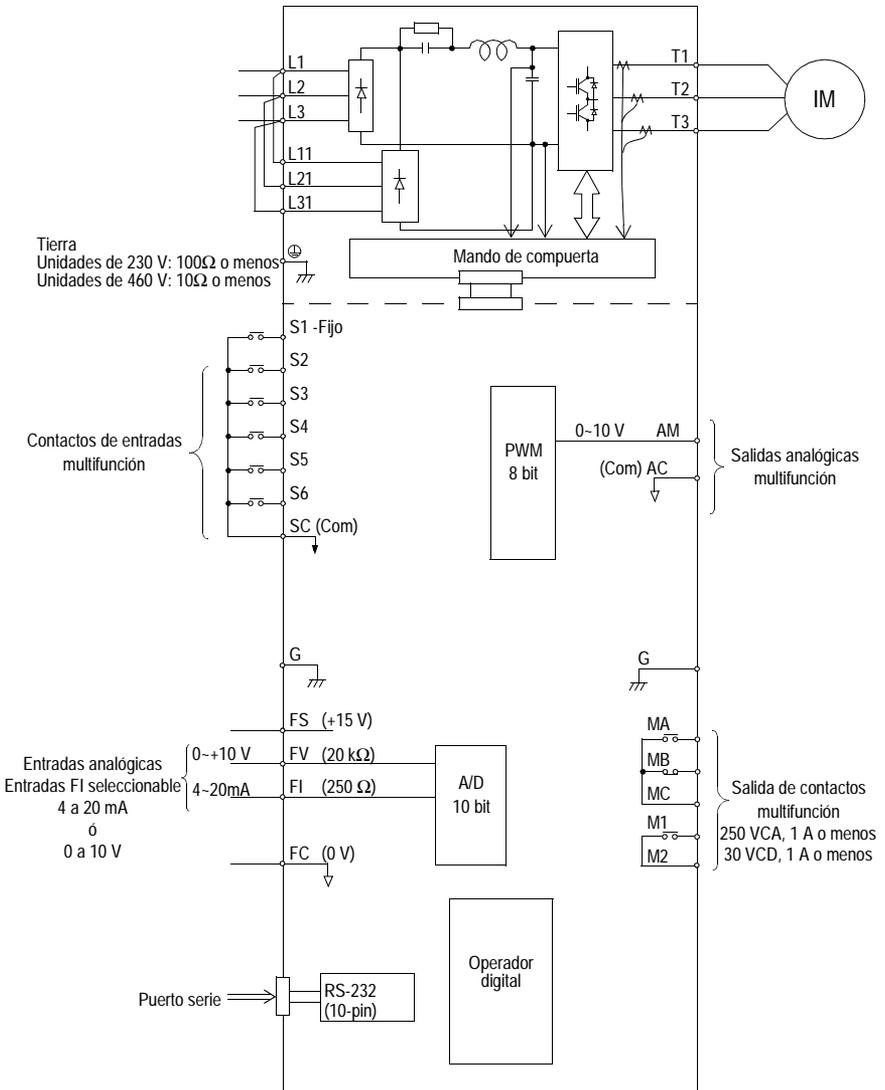


Figura 10 Diagrama de las terminales de VS-616P5

Cableado del circuito principal

Cableado de entrada

- Interruptor termomagnético de carcasa moldeada (MCCB)
Asegúrese de conectar el interruptor MCCB o fusibles entre la fuente de alimentación principal de CA y las terminales de entrada L1, L2 y L3 del VS-616PC5/P5, para proteger el cableado.
- Interruptor por falla de tierra
Al conectar un interruptor para falla de tierra a las terminales de entrada L1, L2 y L3, seleccione uno al que no lo afecten las altas frecuencias.
Ejemplos: Serie NV de Mitsubishi Electric Co., Ltd. (fabricado durante 1988 o posteriormente), Serie EGSG de Fuji Electric Co., Ltd. (fabricado durante 1984 o posteriormente).
- Contactor magnético (MC)
Los inversores se pueden utilizar sin instalar un MC del lado de la fuente de alimentación. Si la fuente de alimentación del circuito principal se DESCONECTA en la secuencia, se puede utilizar un MC en vez de un MCCB. Sin embargo, si un MC se desconecta en el lado primario, no funcionará el frenado dinámico y el motor girará libremente por inercia hasta detenerse.
La carga se puede operar/detener abriendo/cerrando el contactor MC del lado primario. Sin embargo, la conmutación frecuente puede ocasionar daño en el inversor.
Si se utiliza una unidad de resistencia de frenado, emplee un secuenciador para interrumpir el lado de alimentación del inversor, en el caso de disparo del relevador de sobrecarga. Si el inversor tiene una falla de operación, la unidad de resistencia de frenado puede quemarse.
- Secuencia de conexión del bloque de terminales
Las fases de alimentación se pueden conectar en cualquier terminal, independientemente del orden de L1, L2 y L3 en el bloque de terminales.
- Reactor de CA
Al conectar un inversor (230 V/460 V, 15 kW o menos) a un transformador de fuente de alimentación de gran capacidad (600 kVA o más), o al conectar/desconectar un capacitor de corrección de factor de potencia, fluye una corriente de pico excesiva por el circuito de alimentación de entrada y puede dañarse la sección del bus de CD. En dichos casos, instale un reactor de CD (opcional) entre las terminales del inversor ⊕1 y ⊕2, o un reactor de CA (opcional) del lado de la entrada. La instalación de un reactor es efectiva para mejorar el factor de potencia en el lado de la fuente de alimentación.

- Supresor de picos

Para cargas inductivas (es decir, contactores magnéticos, relés magnéticos, válvulas magnéticas, solenoides, frenos magnéticos, etc.) que se conecten cerca del inversor, utilice un supresor de picos.

Cableado de salida

- Conexión del motor

Conecte los cables de alimentación del motor a las terminales T1, T2 y T3. Verifique que el motor gire en sentido adelante (CCW: a la izquierda cuando se mira desde el lado de la carga del motor) con el comando de marcha adelante. Si la rotación del motor es incorrecta, intercambie entre sí dos de los cables.

- Arrancador magnético

No conecte al circuito de salida un arrancador ni un contactor magnéticos. Si durante la operación del inversor la carga del motor se conecta o desconecta, se disparará el circuito de protección de sobrecorriente del mismo.

- Relé de sobrecarga térmica

Dentro del inversor se incorpora una función de protección electrónica de sobrecargas. Sin embargo, si se controlan varios motores con un inversor, o cuando se conecta/desconecta entre los bobinados múltiples de un motor de este tipo, conecte un relé de sobrecarga térmica externo. En este caso, configure el parámetro *n033* a "0". Además, durante la operación con 50 Hz, configure el mismo valor de corriente nominal de las características de placa y, con 60 Hz, 110% del valor de la corriente nominal de las características de placa.

- Longitud del cableado entre el inversor y el motor

Si la distancia total de cableado entre el inversor y el motor es excesivamente larga y la frecuencia portadora del inversor (frecuencia de conmutación IGBT) es alta, las fugas de corrientes armónicas del cableado afectarán adversamente al inversor y los dispositivos periféricos. Si la longitud de cableado es larga, reduzca la frecuencia portadora del inversor, tal como se describe más abajo. La frecuencia portadora se puede configurar mediante el parámetro *n050*.

Distancia de cableado entre el inversor y el motor

Distancia de cableado entre el inversor y el motor	Hasta 50 m (164 pies)	Hasta 100 m (328 pies)	Más de 100 m (328 pies)
Frecuencia portadora (Valor de configuración del parámetro <i>n050</i>)	15 kHz o menos (6)	10 kHz o menos (4)	5 kHz o menos (2)

Conexión a tierra

- Resistencia de tierra
Clase 230 V: 100 Ω o menos; clase 460 V: 10 Ω o menos.
- Jamás conecte a tierra los inversores de la serie VS-616PC5/P5 junto con máquinas de soldar, motores u otros equipos eléctricos de alta corriente. Guíe todos los cables de tierra por conductos separados.
- Utilice el cable de tierra tal como se especifica en "Dimensiones de cables y tornillos de las terminales", en la página 25, y mantenga la longitud tan corta como sea posible.
- Al utilizar distintas unidades de inversores VS-616PC5/P5 una junto a otra, conecte la tierra de las mismas tal como se ilustra en la figura 10, (a) o (b). No forme un bucle con los cables tal como se ilustra en (c).

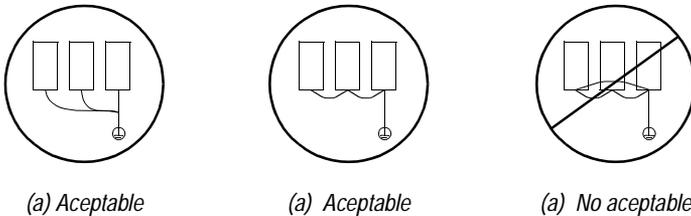


Figura 11 Ejemplo de conexión a tierra de 3 inversores VS-616P5

Funciones de las terminales

Funciones de las terminales clase 230 V

Modelo CIMR-P5U	23P7 a 27P5	2011 a 2015	2018 a 2075
Potencia nominal del motor	5 a 10 HP	20 a 25 HP	30 a 125 HP
L1	Fuente de alimentación de entrada al circuito principal	---	Fuente de alimentación de entrada al circuito principal
L2			
L3			
L11			
L21			
L31			
T1	Salida del inversor		
T2			
T3			
B1	Unidad de resistencia de frenado	---	
B2			
⊖	Reactor de CD (⊕1 - ⊕2) Fuente alimentac. CD (⊕1 - ⊖)	Reactor de CD (⊕1 - ⊕2) Fuente alimentac. (⊕1 - ⊖) Unidad de frenado (⊕3 - ⊖)	---
⊕1			
⊕2			
⊕3			
⊕	Terminal de tierra (Resistencia de tierra: 100 Ω o menos)		

Funciones de las terminales clase 460 V

Modelo CIMR-P5U	43P7 a 4015	4018 a 4045	4055 to 4160	4185 a 4300		
Potencia nominal del motor	5 a 25 HP	30 a 75 HP	100 a 250 HP	300 a 500 HP		
L1	Fuente de alimentación de entrada al circuito principal	Fuente de alimentación de entrada al circuito principal	Fuente de alimentación de entrada al circuito principal	Fuente de alimentación de entrada al circuito principal		
L2				---		---
L3						
L11						
L21						
L31						
T1	Salida del inversor					
T2						
T3						
B1	Unidad de resistencia de frenado	---				
B2						
⊖	Reactor de CD (⊕1 - ⊕2) Fuente alimentac. (⊕1 - ⊖)	---				
⊕1						
⊕2						
r	---	Fuente de alimentación del ventilador de enfriamiento (fuente de alimentación de control)				
↻ 200		r - ↻ 200: entrada de 200 a 230 VCA				
↻ 400		r - ↻ 400: entrada de 380 a 460 VCA				
⊕	Terminal de tierra (Resistencia de tierra: 10 Ω o menos)					

Dimensiones de cables y tornillos de las terminales

Dimensión de cables Clase 230 V

Circuito	Modelo CIMR-	Símbolo de la terminal	Tornillo de la terminal	Dimensión del cable *		Par máximo N-m (libra-pulg.)	Tipo de cable
				AWG	mm ²		
Principal	P5U20P4	L1, L2, L3, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M4	14 - 10	2 - 5,5	1,4 (12,4)	Cable de alimentación: cable con forro de vinilo de 600 V o equivalente
		⊕					
	P5U20P7	L1, L2, L3, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M4	14 - 10	2 - 5,5	1,4 (12,4)	
		⊕					
	P5U21P5	L1, L2, L3, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M4	14 - 10	2 - 5,5	1,4 (12,4)	
		⊕		12 - 10	3,5 - 5,5		
	P5U22P2	L1, L2, L3, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M4	12 - 10	3,5 - 5,5	1,4 (12,4)	
		⊕					
	P5U23P7	L1, L2, L3, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M4	10	5,5	1,4 (12,4)	
		⊕					
	P5U25P5	L1, L2, L3, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M5	8	8	2,5 (22,1)	
		⊕		10 - 8	5,5 - 8		
	P5U27P5	L1, L2, L3, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3	M5	8	8	2,5 (22,1)	
		⊕		10 - 8	5,5 - 8		
	P5U2011	L1, L2, L3, ⊕1, ⊕2, ⊕3, T1, T2, T3	M6	4	22	5,1 (45,1)	
		⊕		8	8		
	P5U2015	L1, L2, L3, ⊕1, ⊕2, ⊕3, T1, T2, T3	M8	3	30	10,2 (90,3)	
		⊕	M6	8	8	5,1 (45,1)	
	P5U2018	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M8	3	30	10,2 (90,3)	
		⊕		6	14		
P5U2022	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M8	2	38	10,2 (90,3)		
	⊕		6	14			
P5U2030	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M10	4/0	100	23,0 (203,6)		
	⊕	M8	4	22	10,2 (90,3)		
P5U2037	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M10	1/0 x 2P	60 x 2P	23,0 (203,6)		
	⊕	M8	4	22	10,2 (90,3)		
P5U2045	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M10	1/0 x 2P	60 x 2P	23,0 (203,6)		
	⊕	M8	4	22	10,2 (90,3)		
P5U2055	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M10	1/0 x 2P	60 x 2P	23,0 (203,6)		
	⊕	M8	3	30	10,2 (90,3)		
P5U2075	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3	M12	4/0 x 2P	100 x 2P	39,5 (349,6)		
	⊕	M8	1	50	10,2 (90,3)		
Control	Común a todos los modelos	S1, S2, S3, S4, S5, S6, SC FV, FI, FS, FC AM, AC, M1, M2, MA, MB, MC	-	20 - 16	Trenza do 0,5 a 1,25 Resistente 0,5 - 1,25	-	Alambre blindado torcido con cableado Clase 1
		G	M3.5	20 - 14	0,5 - 2	1,0 (8,9)	

* Las dimensiones de los cables se basan en alambre de cobre de 75 °C.

Nota:

Para determinar la dimensión del cable se debe considerar la caída de voltaje. La caída de voltaje se puede calcular por medio de la siguiente ecuación:

Caída de voltaje entre fases (V)

$$= \sqrt{3} \text{ resistencia cable } (\Omega/\text{km}) \times \text{ distancia de cableado (m)} \times \text{ corriente (A)} \times 10^{-3}$$

Seleccione un cable con una dimensión tal que la caída de voltaje sea inferior a 2% del voltaje nominal normal

Dimensión de cables Clase 460 V

Circuito	Modelo CIMR-	Símbolo de la terminal	Tornillo de la terminal	Dimensión del cable *		Par máximo N-m (libra-pulg.)	Tipo de cable
				AWG	mm ²		
Principal	P5U40P4	L1, L2, L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M4	14 - 10	2 - 5,5	1,4 (12,4)	Cable de alimentación: cable con forro de vinilo de 600 V o equivalente
	P5U40P7	L1, L2, L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M4	14 - 10 12 - 10	2 - 5,5 3,5 - 5,5	1,4 (12,4)	
	P5U41P5	L1, L2, L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M4	14 - 10 12 - 10	2 - 5,5 3,5 - 5,5	1,4 (12,4)	
	P5U42P2	L1, L2, L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M4	14 - 10 12 - 10	2 - 5,5 3,5 - 5,5	1,4 (12,4)	
	P5U43P7	L1, L2, L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M4	14 - 10 12 - 10	2 - 5,5 3,5 - 5,5	1,4 (12,4)	
	P5U45P5	L1, L2, L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M4	12 - 10	3,5 - 5,5	1,4 (12,4)	
	P5U47P5	L1, L2, L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M5	8 - 6	8 - 14	2,5 (22,1)	
	P5U4011	L1, L2, L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M5	8 - 6	8 - 14	2,5 (22,1)	
			M6	8	8	5,1 (45,1)	
	P5U4015	L1, L2, L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, T1, T2, T3 ⊕	M5	8 - 6	8 - 14	2,5 (22,1)	
			M6	8	8	5,1 (45,1)	
	P5U4018	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M6	6	14	5,1 (45,1)	
			M8	8	8	10,2 (90,3)	
	P5U4022	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M6	4	22	5,1 (45,1)	
			M8	8	8	10,2 (90,3)	
	P5U4030	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M8	4 8	22 8	10,2 (90,3)	
			M8	3 6	30 14	10,2 (90,3)	
	P5U4045	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M8	1 6	50 14	10,2 (90,3)	
			M10	4/0	100	23,0 (203,6)	
	P5U4055	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M8	4	22	10,2 (90,3)	
			M10	1/0 x 2P	60 x 2P	23,0 (203,6)	
	P5U4075	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M8	4	22	10,2 (90,3)	
			M10	1/0 x 2P	60 x 2P	23,0 (203,6)	
	P5U4110	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M8	3	30	10,2 (90,3)	
			M12	4/0 x 2P	100 x 2P	39,5 (349,6)	
	P5U4160	L1, L2, L3, L11, L21, L31, T1, T2, T3 ⊕	M8	1	50	10,2 (90,3)	
			M16	650MCM x 2P	325 x 2P	98,0 (867,4)	
	P5U4185	L1, L2, L3, ⊖, ⊕1, ⊕3, T1, T2, T3 ⊕ r, s200, s400	M8	1	50	10,2 (90,3)	
			M4	20 - 10	0,5 - 5,5	1,4 (12,4)	
	P5U4220	L1, L2, L3, ⊖, ⊕1, ⊕3, T1, T2, T3 ⊕ r, s200, s400	M16	650MCM x 2P	325 x 2P	98,0 (867,4)	
M8			1/0	60	10,2 (90,3)		
P5U4300	L1, L2, L3, ⊖, ⊕1, ⊕3, T1, T2, T3 ⊕ r, s200, s400	M4	20 - 10	0,5 - 5,5	1,4 (12,4)		
		M16	650MCM x 2P	325 x 2P	98,0 (867,4)		
P5U4300	L1, L2, L3, ⊖, ⊕1, ⊕3, T1, T2, T3 ⊕ r, s200, s400	M8	1/0	60	10,2 (90,3)		
		M4	20 - 10	0,5 - 5,5	1,4 (12,4)		
Control	Común a todos los modelos	S1, S2, S3, S4, S5, S6, SC FV, FI, FS, FC AM, AC, M1, M2, MA, MB, MC	-	20 - 16	Trenza de 0,5 a 1,25 Resistente 0,5 - 1,25	-	Alambre blindado torcido con cableado Clase 1
		G	M3.5	20 - 14	0,5 - 2	1,0 (8,9)	

* Las dimensiones de los cables se basan en alambre de cobre de 75 °C.

Zapatas cerradas JST

Dimensión del cable *		Tornillo de la terminal	Zapatas cerradas JST (tipo ojillo)	Par máximo N-m (libra-pulg.)
AWG	mm ²			
20	0,5	M3.5	1,25 - 3,5	1,0 (8,9)
		M4	1,25 - 4	1,4 (12,4)
18	0,75	M3.5	1,25 - 3,5	1,0 (8,9)
		M4	1,25 - 4	1,4 (12,4)
16	1,25	M3.5	1,25 - 3,5	1,0 (8,9)
		M4	1,25 - 4	1,4 (12,4)
14	2	M3.5	2 - 3,5	1,0 (8,9)
		M4	2 - 4	1,4 (12,4)
		M5	2 - 5	2,5 (22,1)
		M6	2 - 6	5,1 (45,1)
12 - 10	3,5 - 5,5	M8	2 - 8	10,2 (90,3)
		M4	5,5 - 4	1,4 (12,4)
		M5	5,5 - 5	2,5 (22,1)
		M6	5,5 - 6	5,1 (45,1)
8	8	M8	5,5 - 8	10,2 (90,3)
		M5	8 - 5	2,5 (22,1)
		M6	8 - 6	5,1 (45,1)
6	14	M8	8 - 8	10,2 (90,3)
		M6	14 - 6	5,1 (45,1)
		M8	14 - 8	10,2 (90,3)
4	22	M6	22 - 6	5,1 (45,1)
		M8	22 - 8	10,2 (90,3)
3 - 2	30 - 38	M8	38 - 8	10,2 (90,3)
1 - 1/0	50 - 60	M8	60 - 8	10,2 (90,3)
		M10	60 - 10	23,0 (203,6)
3/0	80	M10	80 - 10	23,0 (203,6)
4/0	100		100 - 10	23,0 (203,6)
4/0	100	M12	100 - 12	39,5 (349,6)
300MCM	150		150 - 12	39,5 (349,6)
400MCM	200		200 - 12	39,5 (349,6)
650MCM	325	M12 x 2	325 - 12	39,5 (349,6)
		M16	325 - 16	98,0 (867,4)

Nota:

Se recomienda el uso de una zapata cerrada JST (tipo ojillo), a fin de mantener los espacios libres apropiados. Si desea más información, sírvase comunicarse con el representante de Yaskawa.

Cableado del circuito de control

La tabla siguiente describe las funciones de las terminales del circuito de control.

Terminales del circuito de control

Classificación	Terminal	Función	Descripción		Nivel de la señal
Señal de entrada multifunción	S1	Marcha adelante/paro	Cerrado: marcha adelante, abierto: paro		Entrada aislada de fotoopcle: +24 VCD 8 mA
	S2	Marcha en reversa/paro	Cerrado: marcha en reversa, abierto: paro		
	S3	Entrada de falla externa	Cerrado: falla, abierto: estado normal		
	S4	Entrada de restablecimiento de falla	Restablecimiento al estar cerrado		
	S5	Ref. 1 veloc. multi-velocidades predeterminadas	Cerrado: activado		
	S6	Ref. 2 veloc. de multi-velocidades predeterminadas	Cerrado: activado		
	SC	Terminal común de la entrada del control de secuencia		--	
Señal de entrada analógica	FS	+15 V Salida de alimentación	+15 V de fuente alim. del comando analógico		+15 V I max 20 mA
	FV	Entrada de ref. de frecuencia (voltaje)	0 a +10 V/100%	n042 = "0": FV activado n042 = "1": FI activado	0 a +10 V (20 kΩ)
	FI	Entrada de ref. de frecuencia (corriente)	4 a 20 mA / 100%		4 a 20 mA (250 Ω)
	FC	Terminal común	0 V		--
	G	Conexión para el blindaje de los cables de señal		--	
Señal de salida multifunción	M1	Durante el funcionamiento (contacto N.A.)	Cerrado durante el funcionamiento	Salida de contacto multifunción (n041)	Contacto seco Capacidad del contacto: 250 VCA, 1 A o menos 30 VCD, 1 A o menos
	M2				
	MA	Salida del contacto de falla (Contacto NA/NC)	Falla cuando se cierra entre terminales MA y MC	Salida de contacto multifunción (n040)	
	MB				
	MC		Falla cuando se abre entre terminales MB y MC		
Señal de salida analógica	AM	Salida del medidor de frecuencia		Monitor analógico multifunción 1 (n048)	0 a ± 10 V2 mA o menos
	AC	Común			



Figura 12 Disposición de las terminales del circuito de control

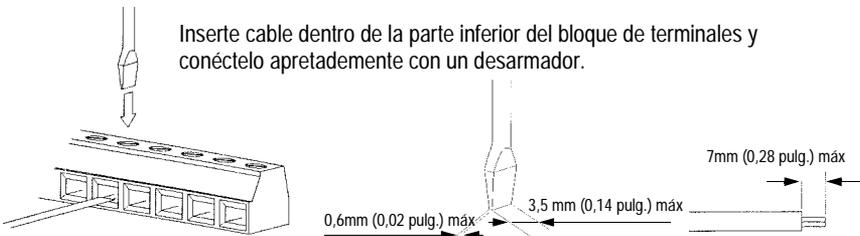


Figura 13 Cableado de la terminal del circuito de control

- CAPITULO 2 -

OPERACION

<u>Sección</u>	<u>Descripción</u>	<u>Página</u>
2	OPERACION	
	Precauciones.	30
2.1	PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO.	31
	Pantalla del operador digital durante la energización	31
	Puntos de verificación de la operación	21
	Operación básica	21
2.2	PANTALLA DEL OPERADOR DIGITAL.	35
2.3	DESCRIPCION DE LOS LED	36
2.4	SELECCION DEL MODO DE OPERACION.	37

ADVERTENCIA

PRECAUCIONES

- 1) Sólo encienda (coloque en ON) la fuente de alimentación después de volver a colocar la cubierta frontal. No retire la cubierta mientras el inversor se encuentre energizado.
- 2) Al seleccionar la función de reintento (parámetro *n056*), aléjese del inversor o la carga, ya que pueden reiniciar el arranque repentinamente después de parar.
- 3) Ya que la tecla Stop (Paro) puede desactivarse mediante la configuración de una función, instale un interruptor de paro de emergencia separado.
- 4) No toque el disipador de calor o la resistencia de frenado, ya que sus temperaturas pueden ser muy elevadas.
- 5) Puesto que es muy fácil cambiar la velocidad de operación de baja a alta, antes de la operación verifique que el rango de operación del motor y la máquina sea seguro.
- 6) Si fuese necesario, instale un freno de retención por separado.
- 7) Durante la operación no verifique las señales.
- 8) Todos los parámetros del inversor se preconfiguran en la fábrica. No cambie la configuración a menos que se requiera.

Si no se observan estas precauciones, se pueden ocasionar daños a los equipos, lesiones personales o la muerte.

2.1 PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO

Antes de la operación inicial y a fin de garantizar la seguridad, desconecte el acoplamiento de la máquina, de tal forma que se aisle el motor de la misma. Si se debe realizar la operación inicial mientras el motor permanece acoplado a la máquina, sea muy cuidadoso para evitar condiciones potencialmente peligrosas. Antes de realizar la operación de prueba verifique que:

- El cableado y las conexiones de las terminales sean apropiadas.
- Los recortes de los cables y otros desperdicios se extraigan de la unidad.
- Los tornillos estén seguramente apretados.
- El motor esté seguramente montado.
- Todos los elementos estén correctamente conectados a tierra.

Pantalla del operador digital durante la energización

Una vez que el sistema esté listo para la operación, encienda la fuente de alimentación. Verifique que el inversor se encienda apropiadamente. Si se detecta algún problema, apague inmediatamente la fuente de alimentación (pase a OFF). Cuando la fuente de alimentación se enciende, la pantalla del operador digital se ilumina, tal como se ilustra más abajo.

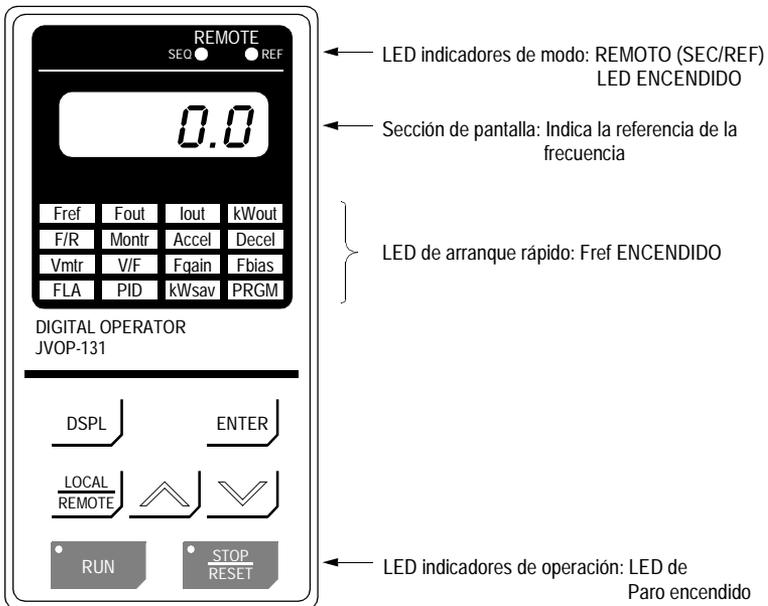


Figura 14 Pantalla del operador digital durante la energización

Puntos de verificación de la operación:

- El motor gira suavemente.
- El motor gira en el sentido correcto.
- El motor no tiene vibraciones o ruidos anormales.
- La aceleración y la desaceleración son suaves.
- La unidad no está sobrecargada.
- Los LED indicadores de estado y la pantalla del operador digital están correctos.

Operación básica

El inversor operará después de recibir una referencia de frecuencia. El VS-616PC5/P5 puede operar según dos modos:

- Comando de marcha desde el operador digital
- Comando de marcha desde las terminales del circuito de control.

Operación mediante el operador digital

El diagrama siguiente ilustra un modelo de operación típico cuando se utiliza el operador digital.

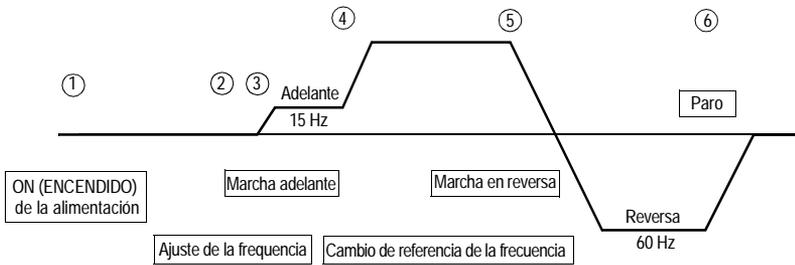
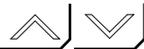
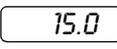
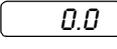
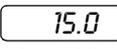
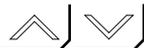
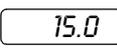
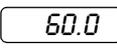
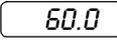
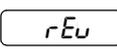
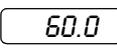
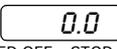


Figure 15 *Secuencia de operación mediante el operador digital*

Ejemplo típico de operación mediante el operador digital

Descripción	Secuencia de teclas	Pantalla del operador digital	Pantalla de LED
<p>(1) ON (ENCENDIDO)</p> <ul style="list-style-type: none"> Indica el valor de referencia de la frecuencia. <p>↓</p> <p>Configuración de la condición de operación</p> <ul style="list-style-type: none"> Seleccione el modo LOCAL. <p>↓</p>		 REMOTE LED (SEQ, REF) OFF	
<p>(2) Configuración de la frecuencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Cambie el valor de referencia de la frecuencia. <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Ingrese el valor seleccionado. <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Seleccione la pantalla del monitor de la frecuencia de salida. 	<p>Cambia el valor al oprimirse</p>   	  	  
<p>(3) Marcha adelante</p> <ul style="list-style-type: none"> Marcha adelante (15 Hz) <p>↓</p>		 RUN LED ON	
<p>(4) Cambio el valor de referencia de la frecuencia (15 a 60 Hz)</p> <ul style="list-style-type: none"> Seleccione el valor configurado. <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Cambie el valor configurado <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Ingrese el valor configurado. <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Seleccione la pantalla del monitor de la frecuencia de salida. 	 Oprima siete veces. Cambie el valor oprimiendo.   	   	   
<p>(5) Marcha en reversa</p> <ul style="list-style-type: none"> Seleccione marcha en reversa. <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Ingrese el valor configurado. <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Seleccione la pantalla del monitor de la frecuencia de salida. 	 Oprima 3 veces. Cambie a "rev" oprimiendo   	   	   
<p>(6) Paro</p> <ul style="list-style-type: none"> Desacelera hasta parar. 		 RUN LED OFF STOP LED ON	

Operación mediante la señal de las terminales del circuito del control

El siguiente diagrama ilustra un patrón típico de operación cuando se utilizan las señales de las terminales del circuito de control.

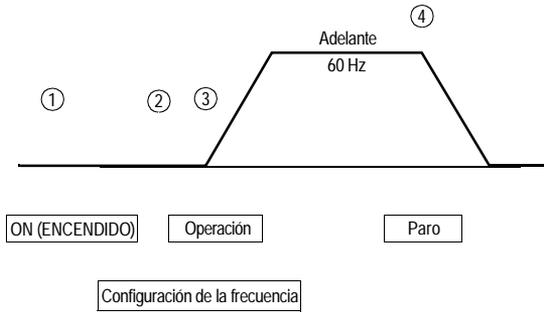


Figura 16 *Secuencia de operación mediante la señal de las terminales del circuito de control*

Ejemplo típico de operación mediante la señal de las terminales del circuito de control

Descripción	Secuencia de teclas	Pantalla del operador digital	Pantalla de LED
(1) ON (ENCENDIDO) · Indica el valor de referencia de la frecuencia. El modo REMOTE se preconfigura en la fábrica.		0.0 LED REMOTO (REF. SEC.) ENCENDIDO	Fref
(2) Configuración de la frecuencia · Ingresar el voltaje de referencia de la frecuencia (corriente) en las terminales FV o FI y verifica el valor de la entrada con el operador digital. Pantalla de la frecuencia de salida · Seleccione la pantalla del monitor de frecuencia de salida.	DSPL	60.0 Para voltaje de referencia de 10 V 0.0	Fref Fout
(3) Marcha adelante · Cierre entre las terminales S1 y SC para realizar la marcha adelante.		60.0 LED DE MARCHA ENCENDIDO	Fout
(4) Paro · Apertura entre las terminales S1 y SC para detener la operación.		0.0 LED DE PARO ENCENDIDO (el LED RUN parpadea durante la desaceleración)	Fout

2.2 PANTALLA DEL OPERADOR DIGITAL

Mediante el operador digital se pueden ingresar a todas las funciones del VS-616PC5/P5. Las siguientes son las descripciones de las secciones de la pantalla y el teclado.



Figura 17 Pantalla del operador digital durante la energización

2.3 DESCRIPCION DE LOS LED

El VS-616PC5/P5 puede operarse con facilidad mediante el uso de los LED de arranque rápido.

LED de arranque rápido (ejemplo de CIMR-P5U23P7)

Pantalla de LED	Descripción	Secuencia de teclas	Pantalla del operador digital	Observaciones
	ENCENDIDO			
Fref	Configuración/monitoreo de referencia de la frecuencia	DSPL	0.0	
Fout	Monitoreo de la frecuencia de salida	DSPL	0.0	
Iout	Monitoreo de la corriente de salida	DSPL	0.0	
kWout	Monitoreo de la potencia de salida	DSPL	0.0	
F / R	Selección del comando de marcha FWD/REV	DSPL	For	
Montr	Selección del monitoreo	DSPL	U - 01	
Accel	Tiempo de aceleración	DSPL	10.0	Oprima la tecla (ENTER) para mostrar el valor del monitoreo.
Decel	Tiempo de desaceleración	DSPL	10.0	
Vmtr	Voltaje nominal del motor	DSPL	230.0	
V / f	Selección del patrón V/f	DSPL	1	
Fgain	Ganancia de referencia de la frecuencia	DSPL	100	
Fbias	Polarización de referencia de la frecuencia	DSPL	0	
FLA	Corriente nominal del motor	DSPL	14.0	Configurar/solo se activa la lectura durante el paro
PID	Selección de PID	DSPL	0	
kWsav	Selección de ahorro de energía	DSPL	0	
PRGM	Dato/número de los parámetros	DSPL	n002	Oprima la tecla [ENTER] para mostrar los datos

2.4 SELECCION DEL MODO DE OPERACION (n001)

El VS-616PC5/P5 tiene dos modos de operación: LOCAL y REMOTO (vea las descripciones en la tabla inferior). Estos dos modos se pueden seleccionar mediante la tecla "LOCAL/REMOTE" del operador digital sólo cuando la operación está detenida. El modo de operación que se selecciona se puede verificar observando los LED SEQ y REF del operador digital (tal como se ilustra más adelante). El modo de operación se configura a REMOTO (comandado mediante las terminales FV y FI del circuito de control de referencia de la frecuencia y comando de marcha, desde las terminales del circuito de control) antes del embarque. Las entradas de los contactos multifunción de las terminales S3 a S6 del circuito de control se activan en ambos modos de operación.

- **LOCAL:** Tanto la referencia de frecuencia como el comando de control se configuran mediante el operador digital. Se apagan los LED indicadores SEQ y REF.
- **REMOTO:** La referencia de frecuencia maestra y el comando de arranque se pueden seleccionar tal como se describe en la siguiente tabla.

Selección del modo de operación

Parámetro	Selección del método de operación	LED SEQ	Selección de referencia	LED REF
0	Operación mediante el comando de marcha del operador digital	NO	Referencia de la frecuencia maestra del operador digital	NO
1	Operación mediante el comando de marcha desde las terminales del circuito de control	SI	Referencia de la frecuencia maestra del operador digital	NO
2	Operación mediante el comando de marcha del operador digital	NO	Referencia de la frecuencia maestra desde terminales FV y FI del circuito de control	SI
3	Operación mediante el comando de marcha desde las terminales del circuito de control	SI	Referencia de la frecuencia maestra desde las terminales FV y FI del circuito de control	SI
4	Operación mediante el comando de marcha del operador digital	NO	Referencia de la frecuencia maestra configurada por la comunicación serie	SI
5	Operación mediante el comando de marcha desde las terminales del circuito de control	SI	Referencia de la frecuencia maestra configurada por la comunicación serie	SI
6	Operación mediante el comando de marcha desde la comunicación serie	SI	Referencia de la frecuencia maestra configurada por la comunicación serie	SI
7	Operación mediante el comando de marcha desde la comunicación serie	SI	Referencia de la frecuencia maestra del operador digital	NO
8	Operación mediante el comando de marcha desde la comunicación serie	SI	Referencia de la frecuencia maestra desde terminales FV y FI del circuito de control	SI

Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco.

- CAPITULO 3 -

FUNCIONES DE PROGRAMACION

<u>Sección</u>	<u>Descripción</u>	<u>Página</u>
3	FUNCIONES DE PROGRAMACION	
3.1	PARAMETROS DEL VS-616PC5/P5 (<i>n001 a n120</i>)	41
3.2	CONFIGURACION E INICIALIZACION DE PARAMETROS	48
3.3	OPERACION DEL VS-616PC5/P5	49
	Ajuste de aceleración/desaceleración.	49
	Reintento automático en falla	50
	Reinicio automático del arranque después de una pérdida de energía	50
	Frecuencia portadora	50
	Límite de corriente/prevención de pérdida de velocidad. .	51
	Frenado mediante inyección de CD.	53
	Control de ahorro de energía	54
	Detección de frecuencia	56
	Medidor de frecuencia o amperímetro.	57
	Calibración del medidor de frecuencia o amperímetro . .	57
	Ajuste de la señal de frecuencia.	58
	Operación mediante control manual	59
	Frecuencias de salto	59
	Control MODBUS	60
	Detección de sobrecarga del motor	61
	Selección de velocidad en multi-velocidades predeterminadas	63
	Detección de pérdida de fase	64
	Control PID	65
	Prohibición de marcha en reversa	66

	Características de arranque suave	67
	Ajuste de límite de velocidad.	68
	Método de paro	68
	Ajuste de par	71
	Detección de par	72
	Operación sin disparo.	73
	Ajuste del patrón V/f	74
3.4	ENTRADAS Y SALIDAS	77
	Señales de entrada multifunción	77
	Señales de entrada analógicas	81
	Señales de salida multifunción.	82

3.1 PARAMETROS DE VS-616PC5/P5 (n001 a n108)

Nº	Nombre de la función	Descripción	Pre- configurado en fabrica	Config. usuario	Página ref.
n001	Selección/inicialización de parámetros	0: lectura y config. de n001, sólo lectura de n002 a n108 1: lectura y config. de n001a n034, sólo lectura de n035 a n108 2: lectura y config. de n001 a n049, sólo lectura de n050 a n108 3: lectura y config. de n001 a n108 4, 5: No se utilizan 6: Inicialización de 2 cables (especif. japonesas) 7: Inicialización de 3 cables (especif. japonesas) 8: Inicialización de 2 cables (especif. americanas) 9: Inicialización de 3 cables (especif. americanas)	1		48
n002	Selección del modo de operación	<u>Config.</u> <u>Operación</u> <u>Referencia</u> 0 Operador Operador 1 Terminal Operador 2 Operador Terminal 3 Terminal Terminal 4 Operador Com serie 5 Terminal Com serie 6 Com serie Com serie 7 Com serie Operador 8 Com serie Terminal	3		37
n003	Voltaje de entrada	Unidad: 0,1 V Rango de ajuste: 150,0 a 255,0 V (510 V para unidades de 460 V)	230,0 V (460,0 V)		-
n004	Método de paro	0: Rampa para parar 1: Giro libre por inercia hasta parar 2: Giro libre por inercia hasta parar con temporizador (ciclo de comando de arranque) 3: Giro libre por inercia hasta parar (arranque autom. después de transcurrir tiempo)	0		68
n005	Sentido de rotación	0: Rotación de la flecha hacia la derecha 1: Rotación de la flecha hacia la izquierda	0		-
n006	Prohibición de operación en reversa	0: operación en reversa activada 1: operación en reversa desactivada	0		66
n007	Función de tecla local/remoto	0: activado 1: desactivado	1		37
n008	Función de la tecla Stop	0: La tecla Stop no se activa al operarse desde las terminales 1: La tecla Stop siempre se activa	1		68
n009	Método de configuración de la referencia de frecuencia desde el operador	0: No se utiliza la tecla Enter 1: Se utiliza la tecla Enter	1		-
n010	Selección de patrón V/f (igual a LED V/F)	0-E: 15 patrones V/f preconfigurados F: Patrón V/f personalizado	1		74
n011	Voltaje nominal del motor (igual a LED Vmtr)	Unidad: 0,1 V Rango de ajuste: 150,0 a 255,0 V (510 V para unidades de 460 V)	230,0 V (460,0 V)		74, 95
n012	Frecuencia máxima	Unidad: 0,1 Hz Rango de ajuste: 50,0 a 400,0 Hz	60,0 Hz		76
n013	Voltaje máximo	Unidad: 0,1 V Rango de ajuste: 0,1 a 255,0 V (510 V para unidades de 460 V)	230,0 V		76
n014	Frecuencia máxima de voltaje de salida	Unidad: 0,2 Hz Rango de ajuste: 0,2 a 400,0 Hz	60,0 Hz		76

Capítulo 3 - Funciones de programación

Parámetros del VS-616PC5/P5

Nº	Nombre de la función	Descripción	Pre-configurado en fabrica	Config. usuario	Página ref.
n015	Frecuencia de salida media	Unidad: 0,1 Hz Rango de ajuste: 0,1 a 399,9 Hz	3 Hz		76
n016	Voltaje de la frecuencia media	Unidad: 0,1 V Rango de ajuste: 0,1 a 255,0 V (510 para unidades de 460 V)	15,0 V		76
n017	Frecuencia de salida mínima	Unidad: 0,1 Hz Rango de ajuste: 0,1 a 10,0 Hz	1,5 Hz		76
n018	Voltaje de salida mínimo	Unidad: 0,1 V Rango de ajuste: 0,1 a 50,0 V	10,0 V		76
n019	Tiempo de aceleración 1 (igual a LED Accel)	Unidad: 0,1 s (1 s para 1000 s y superiores) Rango de ajuste: 0,0 a 3600 s	10,0 s		49
n020	Tiempo de desaceleración 1 (igual a LED Decel)	Unidad: 0,1 s (1 s para 1000 s y superiores) Rango de ajuste: 0,0 a 3600 s	10,0 s		49
n021	Tiempo de aceleración 2	Unidad: 0,1 s (1 s para 1000 s y superiores) Rango de ajuste: 0,0 a 3600 s	10,0 s		49
n022	Tiempo de desaceleración 2	Unidad: 0,1 s (1 s para 1000 s y superiores) Rango de ajuste: 0,0 a 3600 s	10,0 s		49
n023	Selección de curva S	<u>Configurac.</u> 0 Sin curva S 1 0,2 s 2 0,5 s 3 1,0 s	1		67
n024	Modo de pantalla	<u>Configurac.</u> 0 0,1 Hz 1 0,1% 2 a 39 rpm (ingrese cant. de polos de motor) 40 a 3999 personalizado	0		-
n025	Referencia de frecuencia 1 (igual a LED Fref)	La configuración depende del ajuste del parámetro n024. Rango: 0 a 9999		0,0 Hz	63, 95
n026	Referencia de frecuencia 2	La configuración depende del ajuste del parámetro n024. Rango: 0 a 9999		0,0 Hz	63
n027	Referencia de frecuencia 3	La configuración depende del ajuste del parámetro n024. Rango: 0 a 9999		0,0 Hz	63
n028	Referencia de frecuencia 4	La configuración depende del ajuste del parámetro n024. Rango: 0 a 9999		0,0 Hz	63
n029	Frecuencia de impulso	La configuración depende del ajuste del parámetro n024. Rango: 0 a 9999		6,0 Hz	59
n030	Límite superior de frecuencia	Unidad: 1% Rango de ajuste: 0 a 100%	100%		68
n031	Límite inferior de frecuencia	Unidad: 1% Rango de ajuste: 0 a 100%	0%		68
n032	Corriente nominal del motor (igual a LED FLA)	Unidad: 0,1 A Rango: 10 a 200% de la corriente nominal del inversor La unidad es 1A cuando la configuración es más de 1000 A	Dependiente de kVA		95
n033	Protección térmica del motor (OL1)	<u>Configurac.</u> 0 Protección desactivada 1 Motor de uso general (constante de tiempo 8 min.) 2 Motor de uso general (constante de tiempo 5 min.) 3 Motor enfriado por soplador (constante de tiempo 8 min.) 4 Motor enfriado por soplador (constante de tiempo 5 min.)	1		61

Capítulo 3 - Funciones de programación
Parámetros del VS-616PC5/P5

Nº	Nombre de la función	Descripción	Pre-configurado en fabrica	Config. usuario	Página ref.
n034	Método de selección de paro (OH1) para prealarma de sobrecalentam. del inversor	<u>Configurac.</u> 0 1 2 3	<u>Método de paro</u> Rampa para parar - Desacel. 1 (falla) Giro libre por inercia hasta parar (falla) Rampa para parar- Desacel. 2 (falla) Continuar operación (alarma)	3	-
n035	Selección de entrada multifunción (terminal S2)	0: Marcha en reversa (secuencia de 2 cables) 1: Comando Fwd/Rev (secuencia de 3 cables) 2: Falla externa (normalmente abierto) 3: Falla externa (normalmente cerrado) 4: Restablecimiento de falla 5: Selección remoto/local 6: Selección com/inversor en serie (Fref, comando RUN) 7: Comando Stop con Decel 2 (paro rápido) 8: Selección de ref. frec. maestra (FV abierto o FI cerrado) 9: Comando de referencia de velocidad en multi-velocidades predeterminadas 1 10: Comando de referencia de velocidad en multi-velocidades predeterminadas 2 11: Comando de control manual 12: Comando de cambio de tiempo de acelerac./desacelerac. 13: Bloqueo de base externo (normalmente abierto) 14: Bloqueo de base externo (normalmente cerrado) 15: Búsqueda de velocidad desde frecuencia máxima 16: Búsqueda de velocidad desde frecuencia configurada 17: Activar cambio de parámetros 18: Restablecimiento del valor Integral (PID) 19: Desconexión control PID 20: Función de temporizador 21: OH3 22: Comando de retención de muestra de referencia analógica 23: Comando inercia (normalmente abierto) 24: Comando inercia (normalmente cerrado)	0		77
n036	Entrada multifunción (terminal S3)	Configuración de elementos igual a n035	2		77
n037	Entrada multifunción (terminal S4)	Configuración de elementos igual a n035	4		77
n038	Entrada multifunción (terminal S5)	Configuración de elementos igual a n035	9		77
n039	Entrada multifunción (terminal S6)	Configuración de elementos igual a n035 25: Comando arriba/abajo 26: Prueba de lazo (Modbus)	10		77

Capítulo 3 - Funciones de programación
Parámetros del VS-616PC5/P5

Nº	Nombre de la función	Descripción	Pre-configurado en fabrica	Config. usuario	Página ref.
n040	Salida multifunción (terminal MA-MB-MC)	0: Falla 1: Durante la marcha 2: Velocidad acordada 3: Velocidad acordada deseada 4: Detección de frecuencia 1 5: Detección de frecuencia 2 6: Detección de par excesivo (normalmente abierto) 7: Detección de par excesivo (normalmente cerrado) 8: Durante bloqueo de base 9: Modo de operación 10: Listo 11: Función de temporizador 12: Durante reinicio de arranque automático 13: Prealarma de OL (80% OL1 o OL2) 14: Pérdida de referencia de la frecuencia 15: Cerrado por comunicación serie (función DO) 16: Pérdida de retroalimentación PID 17: Alarma OH1 (se configura si n034 se ajusta a "3")	0		82
n041	Salida multifunción (terminal M1-M2)	Elementos configurados iguales al parámetro n040	1		82
n042	Selección de entrada analógica maestra (terminal FV o FI)	0: Entrada de 0 a 10 V (terminal FV) 1: Entrada de 4 a 20 mA (terminal FI)	0		81
n043	Selección de entrada analógica auxiliar (terminal FI)	0: Entrada de 0 a 10 V (se debe cortar el puente) 1: Entrada de 4 a 20 mA	1		81
n044	Retención de referencia de frecuencia (para funciones de muestra/retención arriba/abajo)	0: Retención en referencia de frecuencia 1 (n025) 1: No se retiene después del apagado	0		81
n045	Método de operación para detección de pérdida de referencia de frecuencia	0: Sin detección 1: Continuar marcha 80% de Fref previa	0		82
n046	Ganancia de frecuencia (igual a LED Fgain)	Unidad: 1% Rango de ajuste: 0 a 200%	100%		58, 95
n047	Polarización de frecuencia (igual a LED Fbias)	Unidad: 1% Rango de ajuste: -100 a 100%	0%		58, 95
n048	Salida analógica multifunción (AM)	<u>Configurac.</u> <u>Monitor</u> 0 Frecuencia de salida 1 Corriente de salida 2 Potencia de salida 3 Voltaje del bus de CD	0		57
n049	Ganancia del monitoreo analógico	Unidad: 0,01 Rango de ajuste: 0,01 a 2,00	1		57
n050	Frecuencia de portadora	Unidad: 1 Rango de ajuste: 1 a 6 (x 2,5 kHz), 7 a 9 (modelo personalizado)	Dependiente de kVA		50
n051	Método de continuación en pérdida momentánea de la alimentación	<u>Configurac.</u> <u>Método</u> 0 No se provee 1 Operación continua después de recuperar la alimentación antes de 2 s 2 Operación continua después de recuperar la alimentación en tiempo lógico de control (salida sin falla)	0		50
n052	Nivel de búsqueda de velocidad (tiempo de desac. fijo en 2 s)	Unidad: 1% Rango de ajuste: 0 a 200% 100% = Corriente nominal del inversor	150%		73

Capítulo 3 - Funciones de programación
Parámetros del VS-616PC5/P5

Nº	Nombre de la función	Descripción	Pre-configurado en fabrica	Config. usuario	Página ref.
n053	Tiempo mínimo de bloqueo de base	Unidad: 0,1 s Rango de ajuste: 0,5 a 5,0 s	Dependiente de kVA		70, 73
n054	Nivel de reducción de V/f durante la búsqueda de velocidad	Unidad: 1% Rango de ajuste: 0 a 100%	Dependiente de kVA		73
n055	Tiempo de continuación en pérdida de alimentación	Unidad: 0,1 s Rango de ajuste: 0,0 a 2,0 s	Dependiente de kVA		50
n056	Cantidad de reintentos automáticos	Unidad: 1 vez Rango de ajuste: 0 a 10	0		50
n057	Detección del contacto de falla durante el reintento automático	0: Cerrado durante el reintento en falla 1: Abierto durante el reintento en falla	1		50
n058	Frecuencia de salto 1	Unidad: 0,1 Hz Rango de ajuste: 0,0 a 400,0 Hz	0,0 Hz		59
n059	Frecuencia de salto 2	Unidad: 0,1 Hz Rango de ajuste: 0,0 a 400,0 Hz	0,0 Hz		59
n060	Ancho de banda de frecuencia puente	Unidad: 0,1 Hz Rango de ajuste: 0,0 a 25,5 Hz	1,0 Hz		59
n061	Selección de temporizador de tiempo transcurrido	0: Tiempo acumulado durante la energización 1: Tiempo acumulado durante el arranque	1		-
n062	Temporizador de tiempo transcurrido 1	Unidad: 1 hora Rango: 0 a 9999	0		-
n063	Temporizador de tiempo transcurrido 2	Unidad: 10.000 horas Rango: 0 a 27	0		-
n064	Corriente de inyección de CD	Unidad: 1% Rango de ajuste: 0 a 100% 100% = corriente nominal del inversor	50%		53
n065	Tiempo de inyección de CD en el paro	Unidad: 0,1 s Rango de ajuste: 0,0 a 10,0 s	0,5 s		53
n066	Tiempo de inyección de CD en el arranque	Unidad: 0,1 s Rango de ajuste: 0,0 a 10,0 s	0,0 s		74
n067	Ganancia de la compensación del par	Unidad: 0,1 Rango de ajuste: 0,0 a 3,0 (normalmente no se requiere ningún ajuste)	1,0		71
n068	Resistencia entre líneas del motor	Unidad: 0,001 Ω Rango de ajuste: 0,000 a 65,53 (normalmente no se requiere ningún ajuste)	Dependiente de kVA		-
n069	Pérdida en el hierro	Unidad: 0 Ω Rango de ajuste: 0 a 9999 Ω (normalmente no se requiere ningún ajuste)	Dependiente de kVA		-
n070	Prevención de pérdida de velocidad durante el paro	0: Desactivado 1: Activado	1		52
n071	Nivel de límite actual/prevención de pérdida de velocidad durante la aceleración	Unidad: 1% Rango de ajuste: 30 a 200% Cuando el nivel se ajusta a 200%, se desactiva el límite actual durante la aceleración	170%		51
n072	Nivel de límite actual/prevención de pérdida de velocidad durante la marcha	Unidad: 1% Rango de ajuste: 30 a 200% Cuando el nivel se ajusta a 200%, se desactiva el límite actual durante el arranque	160%		52
n073	Detección de la frecuencia deseada (salida multifunción)	Unidad: 0,1 Hz Rango de ajuste: 0,0 a 400,0 Hz	0,0 Hz		56

Capítulo 3 - Funciones de programación
Parámetros del VS-616PC5/P5

Nº	Nombre de la función	Descripción	Pre-configurado en fabrica	Config. usuario	Página ref.
n074	Detección de par excesivo (OL3)	<p><u>Configurac</u> <u>Función</u></p> <p>0 Detección desactivada</p> <p>1 La detección comienza en la velocidad acordada Continúa operando después de la detección (alarma)</p> <p>2 Detección permanente Continúa operando después de la detección (alarma)</p> <p>3 La detección comienza en la velocidad acordada El motor gira libremente por inercia después de la detección (falla)</p> <p>4 Detección permanente El motor gira libremente por inercia después de la detección (falla)</p>	0		72
n075	Detección de par excesivo (OL3)	Unidad: 1% Rango de ajuste: 30 a 200%	100% = Corriente nominal del inversor	160%	72
n076	Tiempo de retardo de la detección del par excesivo (OL3)	Unidad: 0,1 s Rango de ajuste: 0,0 a 10,0 s	0,1 s		72
n077	Temporizador de retardo de encendido	Unidad: 0,1 s Rango de ajuste: 0,0 a 25,5 s	0,0s		79
n078	Temporizador de retardo de apagado	Unidad: 0,1 s Rango de ajuste: 0,0 a 25,5 s	0,0 s		79
n079	Función de sobrecalentamiento de la resistencia dB	0: Sin protección dB calculada o provista 1: Protección provista solamente para la resistencia Yaskawa instalada	0		
n080	Nivel de detección de pérdida de fase de entrada (SPI)	Unidad: 1% Rango de ajuste: 1 a 100% Si se ajusta a 100%, esta función se desactiva	.7%		64
n081	Tiempo de retardo de detección de pérdida de fase de entrada (SPI)	Unidad: 1 (1,28 s) Rango de ajuste: 2 a 255 (2,56 a 326,4 s)	8 (10, 24 s)		64
n082	Nivel de detección de pérdida de fase de salida (SPO)	Unidad: 1% Rango de ajuste: 1 a 100% Si se ajusta a 0% esta función se desactiva.	0%		64
n083	Tiempo de retardo de detección de pérdida de fase de salida (SPO)	Unidad: 0,1 Rango de ajuste: 0,0 a 2,0 s	0,2 s		64
n084	Selección PID (igual a LED PID)	0: PID desactivado 1: PID activado 2: PI c/alimentac. directa	0		65,95
n085	Ganancia de calibración de retroalimentación (PID)	Unidad: 0,01 Rango de ajuste: 0,00 a 10,00	1,00		66
n086	Ganancia proporcional (PID)	Unidad: 0,01 Rango de ajuste: 0,0 a 10,0	1,0		66
n087	Tiempo integral (PID)	Unidad: 0,1 s Rango de ajuste: 0,0 a 100,0 s	10,0 s		66
n088	Tiempo de derivación (PID)	Unidad: 0,01 s Rango de ajuste: 0,0 a 1,00 s	0.00 s		66
n089	Corrimiento (PID)	Unidad: 1% Rango de ajuste: -109% a 109%	0%		66

Capítulo 3 - Funciones de programación
Parámetros del VS-616PC5/P5

Nº	Nombre de la función	Descripción	Pre-configurado en fabrica	Config. usuario	Página ref.
n090	Límite del valor integral (PID)	Unidad: 1% Rango de ajuste: 0 a 109%	100%		66
n091	de tiempo de demora de salida	Unidad: 0,1 s Rango de ajuste: 0,0 a 2,5 s	0,0 s		66
n092	Detección de pérdida de retroalimentación (PID)	0: Detección desactivada. 1: Detección activada	0		66
n093	Nivel de detección de pérdida de retroalimentación (PID)	Unidad: 1% Rango de ajuste: 0 a 100%	0%		66
n094	Tiempo de retardo de detección de pérdida de retroalimentación (PID)	Unidad: 0,1 s Rango de ajuste: 0,0 a 25,5 s	1,0 s		66
n095	Selección de ahorro de energía (igual a LED kWsav)	0: Ahorro de energía desactivado. 1: Ahorro de energía activado	0		54, 95
n096	Ganancia de ahorro de energía K2	Unidad: 0,01 Rango de ajuste: 0,00 a 655,0	Dependiente de kVA		54
n097	Límite inferior de voltaje de ahorro de energía a 60 Hz	Unidad: 1% Rango de ajuste: 0 a 120%	50%		54
n098	Límite inferior de voltaje de ahorro de energía a 6 Hz	Unidad: 1% Rango de ajuste: 0 a 25%	12%		54
n099	Tiempo de kW promedio (ahorro de energía)	Unidad: 1 = 25 ms Rango de ajuste: 1 a 200	1		55
n100	Límite de voltaje de ajuste (ahorro de energía)	Unidad: 1% Rango de ajuste: 0 a 100%	0%		55
n101	Escalón de voltaje de ajuste en el 100% de la salida de voltaje (ahorro de energía)	Unidad: 0,1% Rango de ajuste: 0,0 a 10,0%	0,5%		55
n102	Escalón de voltaje de ajuste en el 5% de la salida de voltaje (ahorro de energía)	Unidad: 0,1% Rango de ajuste: 0,0 a 10,0%	0,2%		55
n103	Detección de tiempo agotado de Modbus	0: Detección de tiempo agotado desactivada. 1: Detección de tiempo agotado activada.	1		60
n104	Método de paro de MODBUS por error de comunicación (CD)	<u>Configurac.</u> 0 1 2 3 <u>Método de paro</u> Rampa para parar - Desacel. 1 (falla) Giro libre por inercia hasta parar (falla) Rampa para parar - Desacel. 2 (falla) Continuar operación (alarma)	1		
n105	Unidad de referencia de frecuencia de MODBUS	<u>Configurac.</u> 0 1 2 3 <u>Unidad de frecuencia</u> 0,1 Hz/1 0,01 Hz/1 100%/30000 0,1%/1	0		60
n106	Dirección esclava de MODBUS	Unidad: 1 Rango de ajuste: 0 a 31	0		61
n107	Selección BPS de MODBUS	<u>Configurac.</u> 0 1 2 <u>Veloc. de BPS</u> 2400 BPS 4800 BPS 9600 BPS	2		61
n108	Selección de paridad de MODBUS	<u>Configuración</u> 0 1 2 <u>Paridad</u> Sin paridad Paridad par Paridad impar	1		61

3.2 CONFIGURACION E INICIALIZACION DE PARAMETROS

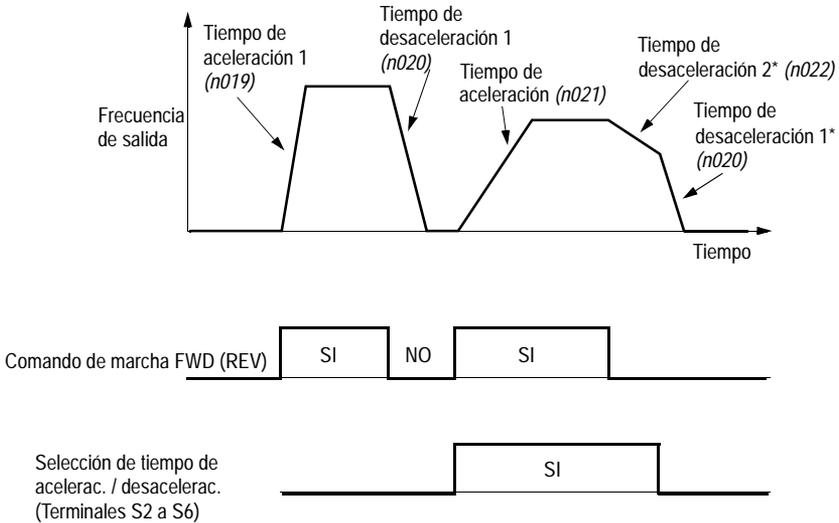
Selección/inicialización de parámetros (*n001*)

La siguiente tabla describe los datos que se pueden configurar o leer al ajustar el parámetro *n001*.

Configuración	Parámetros que se pueden configurar	Parámetros que se pueden leer
0 (sólo lectura de parámetro)	<i>n001</i>	<i>n001</i> a <i>n108</i>
1 (preconfigurado por la fábrica)	<i>n001</i> a <i>n034</i>	<i>n001</i> a <i>n108</i>
2	<i>n001</i> a <i>n049</i>	<i>n001</i> a <i>n108</i>
3	<i>n001</i> a <i>n108</i>	<i>n001</i> a <i>n108</i>
4, 5	No se utilizan	
8	Inicializar: Secuencia de 2 cables (especificaciones americanas)	
9	Inicializar: Secuencia de 3 cables (especificaciones americanas)	

3.3 OPERACION DE VS-616PC5/P5

Ajuste del tiempo de aceleración/desaceleración



* Cuando se selecciona "desaceleración hasta parar" (n004="0")

Figura 18 Diagrama de ajuste de tiempo de acelerac./desacelerac.

Si alguna de las selecciones de las terminales de entrada de los contactos multifunción (n035, n036, n037, n038 ó n039) se configura a "12", los tiempos de acelerac./desacelerac. se pueden seleccionar abriendo o cerrando la selección de tiempo de acelerac./desacelerac. apropiada (terminal S2, S3, S4, S5 ó S6).

En NO: n019 (tiempo de acelerac. 1) n020 (tiempo de desacelerac. 1)

En SI: n021 (tiempo de acelerac. 1) n022 (tiempo de desacelerac. 2)

Parámetro No.	Nombre	Unidad	Rango de ajuste	Preconfigurado por la fábrica
n019	Tiempo de acelerac. 1	0,1 s *	0,0 a 3600 s	10,0 s
n020	Tiempo de desacelerac. 1	0,1 s *	0,0 a 3600 s	10,0 s
n021	Tiempo de acelerac. 2	0,1 s *	0,0 a 3600 s	10,0 s
n022	Tiempo de desacelerac. 2	0,1 s *	0,0 a 3600 s	10,0 s

* La unidad de ajuste es 1 s para 1000 s y superiores.

- Tiempo de aceleración

Configura el tiempo necesario para que la frecuencia de salida varíe de 0 Hz a la frecuencia de salida máxima (n012).

- Tiempo de desaceleración

Configura el tiempo necesario para que la frecuencia de salida varíe de la frecuencia de salida máxima (n012) a 0 Hz.

Reintento automático en fallas (n060)

Después de ocurrir una falla el inversor y el circuito de detección de fallas se restablece. La cantidad de reintentos y pruebas de autodiagnóstico pueden configurarse hasta 10 veces en el parámetro n060. El inversor puede configurarse para reiniciarse automáticamente después de que ocurran las siguientes fallas:

- Sobrecorriente (OC)
- Sobrevoltaje (OV)
- Bajo voltaje en PUV (UV1)
- Falla de tierra (GF)
- Falla de transistor regenerativo (rr)

La cantidad de reintentos se borran a "0" en los siguientes casos:

- Si no ocurre otra falla durante los 10 minutos posteriores al reintento.
- Cuando la señal de restablecimiento de la falla está ENCENDIDA después de detectar la falla.
- La fuente de alimentación se encuentra en OFF (APAGADA).

Reinicio automático del arranque después de una pérdida momentánea de la energización (n051)

Al ocurrir una pérdida momentánea de la energización, la operación vuelve a arrancar automáticamente.

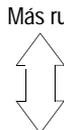
Configuración	Descripción
0	No se provee (preconfigurado por la fábrica)
1 *	Operación continua después de la recuperación de la energización dentro de 2 segundos
2 **	Operación continua después de la recuperación de la energización en tiempo lógico de control (sin salida de falla)

* Mantiene la señal de la operación para continuar el arranque después de la recuperación de una pérdida momentánea de la energización.

** Al seleccionar "2", la operación reinicia si el voltaje de alimentación regresa a su nivel normal (nivel antes de la pérdida de la energización). No hay salida de una señal de falla.

Frecuencia portada (n050)

Esta función configura la frecuencia de conmutación del transistor de salida del inversor (frecuencia portadora). Se utiliza para reducir el ruido del motor y la corriente de fuga.

Configuración	Frecuencia portadora (kHz)	Ruido metálico del motor	Corriente de fuga
1	2,5		
2	5,0		
3	8,0		
4	10,0		
5	12,5		
6	15,0		

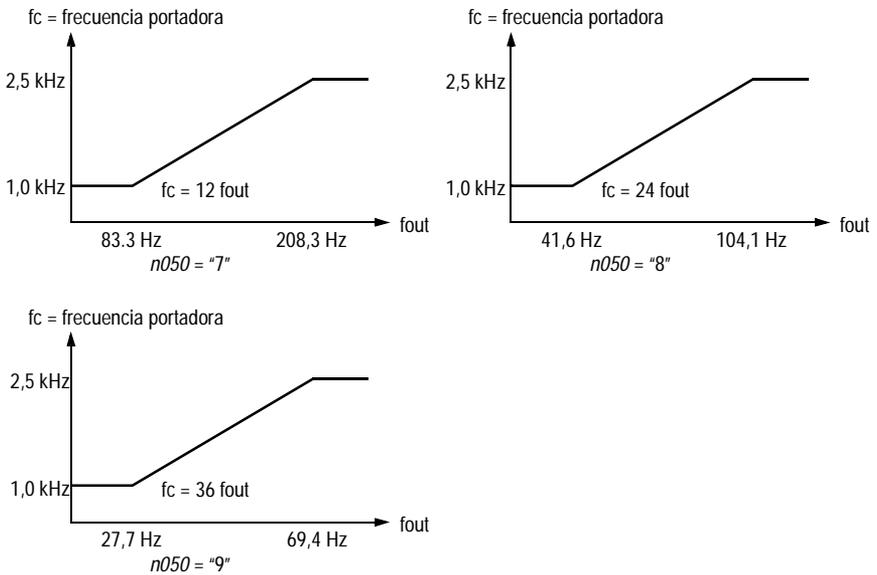


Figura 19 Configuración personalizada de los modelos de la frecuencia portadora

Límite de corriente (prevención de pérdida de velocidad)

Esta función ajusta automáticamente la frecuencia de salida y, por lo tanto, la corriente de salida de acuerdo con la carga, para continuar la operación sin disparar el inversor.

- Nivel del límite de corriente durante la aceleración ($n071$)

El nivel del límite de corriente durante la aceleración puede ajustarse en unidades de 1% (corriente nominal del inversor = 100%).

Ajuste de la fábrica: 170%

Una configuración de 200% desactiva el límite de corriente durante la aceleración. Durante la aceleración, si la corriente de salida excede el valor configurado para el parámetro $n071$, la aceleración se interrumpe y se mantiene la frecuencia. Cuando la corriente de salida desciende hasta el valor ajustado para el parámetro $n071$, la aceleración se reinicia.

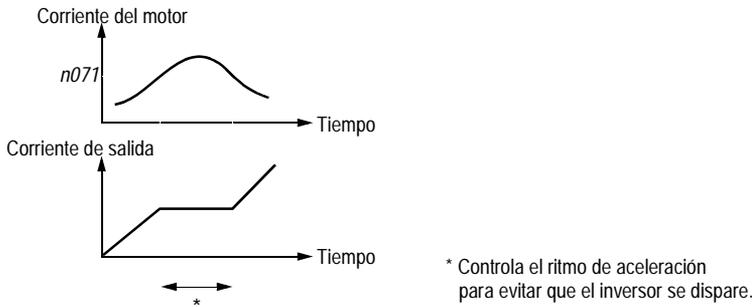


Figura 20 Límite de corriente durante la aceleración

En la zona de salida constante [frecuencia de salida \geq frecuencia de salida del voltaje máximo (*n014*)], el nivel del límite de corriente durante la aceleración se modifica mediante la siguiente ecuación:

$$\boxed{\text{Nivel del límite de corriente durante la acelerac. en zona de salida constante}} = \boxed{\text{Nivel del límite de corriente durante la aceleración (n071)}} \times \frac{\text{Frecuencia de salida de voltaje máximo (n14)}}{\text{Frecuencia de salida}}$$

- Nivel del límite de corriente durante la marcha (*n072*)

El nivel del límite de corriente durante la marcha se puede configurar en unidades de 1% (corriente nominal del inversor = 100%).

Ajuste de la fábrica: 160%

Un ajuste de 200% desactiva el límite de corriente durante la marcha.

Durante la velocidad acordada, si la corriente de salida excede el valor configurado para el parámetro *n072*, se inicia la desaceleración.

Cuando la corriente de salida excede el valor configurado para *n072*, la desaceleración continúa. Si la corriente de salida desciende por debajo del valor configurado para el parámetro *n072*, la aceleración se inicia hasta la frecuencia configurada.

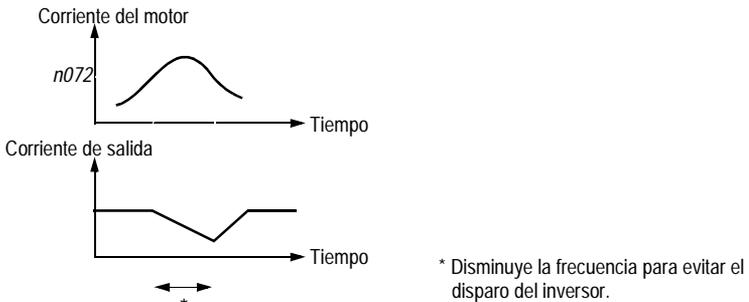


Figura 21 Límite de corriente durante la marcha

- Prevenición de la pérdida de velocidad durante la desaceleración (*n070*)
Para evitar el sobrevoltaje durante la desaceleración, el inversor prolonga automáticamente el tiempo de desaceleración de acuerdo con el valor del voltaje de CD del circuito principal. Al utilizar una resistencia de frenado opcional en el VS-616PC5, configure el parámetro *n070* a "1".

Configuración	Prevenición de pérdida de velocidad durante la desaceleración
0	Activado (<i>preconfigurado por la fábrica</i>)
1	Desactivado (si la resistencia de frenado opcional está instalada)

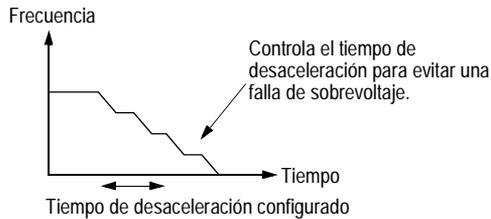


Figura 22 *Prevenición de pérdida de velocidad durante la desaceleración*

Frenado por inyección de CD

- Corriente de frenado por inyección de CD (*n064*)
La corriente de frenado por inyección de CD se puede configurar en incrementos de 1% (corriente nominal del inversor = 100%).
- Tiempo de frenado por inyección de CD en el paro (*n065*)
El tiempo de frenado por inyección de CD en el paro se puede configurar en incrementos de 0,1 segundos. Si el parámetro *n065* se configura a "0" se desactiva el frenado por inyección de CD, de tal forma que la salida del inversor conmuta a OFF (APAGADO).

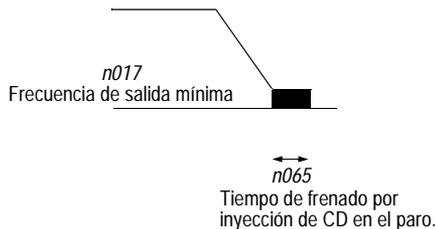


Figura 23 *Tiempo de frenado por inyección de CD en el paro*

Cuando en la selección del método de detección (*n003*) se selecciona giro libre por inercia hasta el paro, se desactiva el frenado por inyección de CD en el paro.

Control de ahorro de energía

Para activar el control de ahorro de energía, configure la selección de ahorro de energía (n095) a "1".

Configuración	Descripción
0	Ahorro de energía desactivado (<i>preconfigurado por la fábrica</i>)
1	Ahorro de energía activado.

Dado que los parámetros que se utilizan en el modo de control de ahorro de energía se preconfiguran en la fábrica según los valores óptimos, no es necesario reajustarlos en condiciones normales de operación. Si las características del motor difieren considerablemente de aquellas de los motores de inducción estándar, consulte la siguiente descripción para ajustar los parámetros.

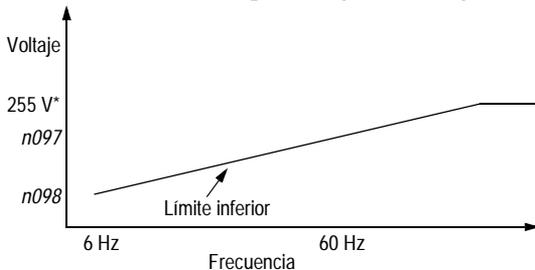
Modo de control de ahorro de energía

- Ganancia de ahorro de energía K2 (n096)

Utilice esta ganancia de ahorro de energía durante la marcha en el modo de control de ahorro de energía, para calcular el voltaje al cual la eficiencia del motor será la máxima, y configúrela como la referencia de voltaje de salida. Antes del embarque, este valor se preconfigura en la fábrica a los valores de un motor de inducción estándar a medida que la ganancia de ahorro de energía aumenta, también aumenta el voltaje de salida.

- Límite inferior del voltaje de ahorro de energía (n097, n098)

Configura el límite inferior del voltaje de salida. Si el valor de referencia de voltaje que se calcula en el modo de ahorro de energía es menor que el límite inferior especificado, este valor del límite inferior es la salida del valor de referencia de voltaje. El valor del límite inferior se configura para evitar la pérdida de velocidad con cargas livianas. Configure los límites de voltaje a 6 Hz y 60 Hz; se debe configurar un valor que se obtiene mediante interpolación lineal para todo valor de límites distintos de 6 Hz y 60 Hz. La configuración se realiza como un porcentaje del voltaje nominal del motor.



* Este valor se duplica para inversores de clase 460 V.

Figura 24 Límite inferior de voltaje de ahorro de energía

Ajuste del ahorro de energía

En el modo de control de ahorro de energía el voltaje óptimo se calcula de acuerdo con la potencia de la carga y dicho voltaje se suministra a la carga. Sin embargo, el parámetro configurado puede variar en función de las variaciones de temperatura o mediante el uso de motores de distintos fabricantes; por lo tanto, en algunos casos no se suministra el voltaje óptimo. El ajuste automático controla el voltaje para mantener una operación mas eficiente.

- Ajuste del límite de voltaje (*n100*)

Limita el rango dentro del cual el ajuste controla el voltaje. El ajuste se realiza como un porcentaje del voltaje nominal del motor. El ajuste se desactiva cuando este parámetro se configura a "0".

- Ajuste del voltaje en etapas (*n100*, *n101*)

Configura el ancho de variación del voltaje de un ciclo de ajuste. La configuración se realiza como un porcentaje del voltaje nominal del motor. Al aumentar este valor aumenta la variación de la velocidad de rotación. Este ancho de variación del voltaje se configura cuando el voltaje de ajuste de arranque es 100% y el voltaje nominal del motor es 5%. Los valores que se configuran para todo valor de voltaje distinto a estos valores se obtienen mediante interpolación lineal.

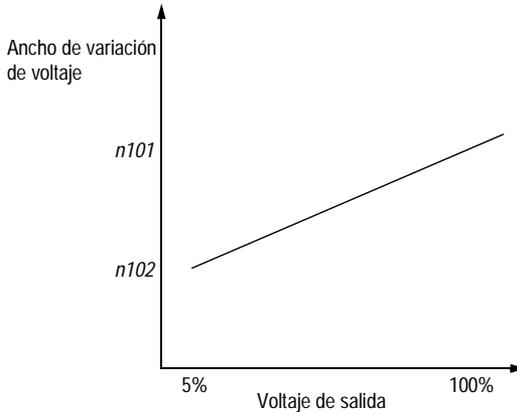


Figura 25 Ancho de variación del voltaje de ahorro de energía

Detección de frecuencia (n073)

Cuando la selección de salida de los contactos multifunción n040 ó n041 son configurados a "4" ó "5", se activa la detección de la frecuencia. Esta función se activa cuando la frecuencia de salida es superior o inferior al nivel de detección de frecuencia (n073).

- Frecuencia de salida \leq Nivel de detección de frecuencia

Configure n040 ó n041 a "4".

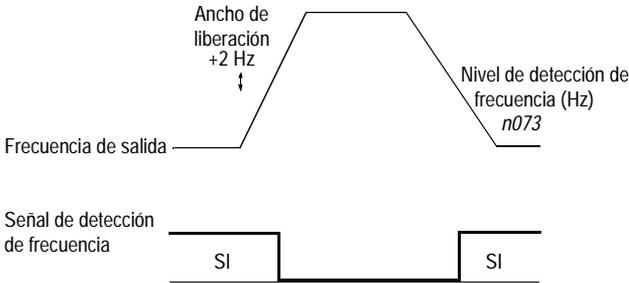


Figura 26 Ejemplo de detección de frecuencia
($F_{out} \leq$ Nivel de detección de frecuencia)

- Frecuencia de salida \geq Nivel de detección de frecuencia

Configure n040 ó n041 a "5".

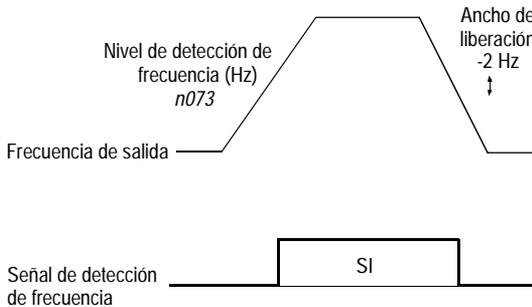


Figura 27 Ejemplo de detección de frecuencia
($F_{out} \geq$ Nivel de detección de frecuencia)

Medidor de frecuencia o amperímetro (n048)

Esta función selecciona entre la entrega de frecuencia de salida o corriente de salida a las terminales de salida analógicas AM y AC, para el monitoreo.

Configuración	Selección de la salida analógica del monitor
0	Frecuencia de salida (10 V/frec. máx.) - (preconfigurado por la fábrica)
1	Corriente de salida (10 V/corriente nominal del inversor)
2	Potencia de salida (10 V/potencia nominal del inversor)
3	Voltaje del bus de CD [10 V/400 VCD (clase 230 V), 10 V/800 VCD (clase 460 V)]

Calibración del medidor de frecuencia o del amperímetro (n049)

Esta función se utiliza para ajustar la ganancia de la salida analógica.

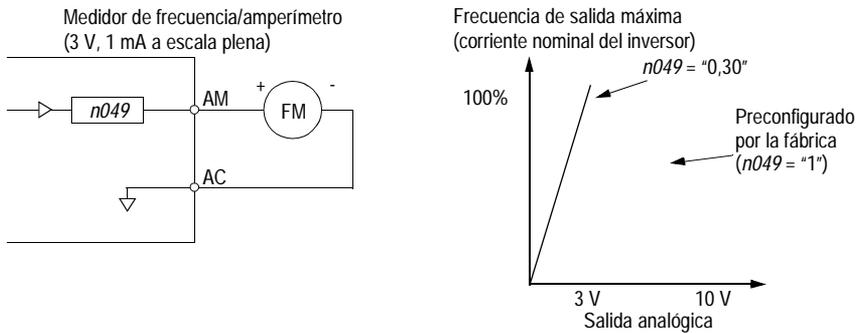


Figura 28 Calibración del medidor de frecuencia/amperímetro

Configure el voltaje de salida analógica a 100% de la frecuencia de salida (o corriente de salida). El medidor de frecuencia indica 0 a 60 Hz con 0 a 10 V.

$$10 \text{ V} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{configuración } n049 \\ \hline 0,30 \\ \hline \end{array} = 3 \text{ V}$$

Con este valor la frecuencia de salida se convierte en 100%.

Ajuste de la señal de frecuencia

Cuando la referencia de frecuencia se brinda mediante una señal analógica en las terminales FV y FI del circuito de control, se puede configurar la relación entre el voltaje analógico (o la corriente) y la referencia de la frecuencia.

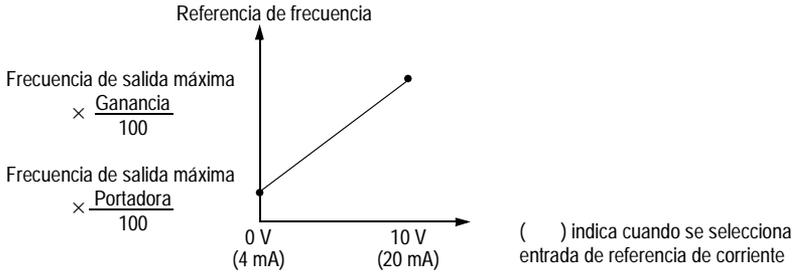


Figura 29 Ajuste de la señal de frecuencia

- Ganancia de referencia de la frecuencia (n046)
El valor de voltaje de entrada analógica para la frecuencia máxima de salida (n012) puede configurarse en unidades de 1%, de 0 a 200%
Preconfigurado por la fábrica: 100%
- Polarización de referencia de la frecuencia (n047)
La referencia de frecuencia que se entrega cuando la entrada analógica es 0 V (4 mA) se puede configurar en unidades de 1%, de -100% a 100%.
(n012: frecuencia de salida máxima = 100%.)
Preconfigurado por la fábrica: 0%
- Ejemplos
Para operar el inversor con una referencia de frecuencia de 0% a 100% con una entrada de 0 a 5 V:

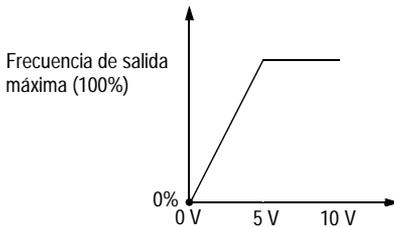


Figura 30 Ejemplo de ajuste de la señal de frecuencia - entrada 0 a 5 V

Ganancia: Parámetro n046 = "200"
Portadora: Parámetro n047 = "0"

Para operar el inversor con una referencia de frecuencia de 50% a 100% con una entrada de 0 a 10 V:

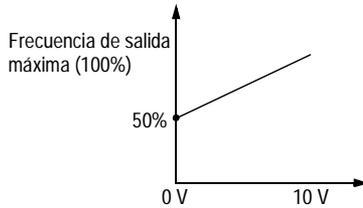


Figura 31 Ejemplo de ajuste de la señal de frecuencia - entrada 0 a 10 V

Ganancia: Parámetro *n046* = "100"

Polarización: Parámetro *n047* = "50"

Operación con control manual

Configure la selección de referencia de la frecuencia en las terminales de entrada de contactos multifunción S2 a S6. La operación se activa con la referencia de frecuencia de control manual que se configura en el parámetro *n029*. Cuando se ingresan simultáneamente la referencia de velocidad en multi-velocidades predeterminadas 1 ó 2 y la referencia de frecuencia de control manual, tiene prioridad esta última.

Nombre	Parámetro N°	Configuración
Referencia de la frecuencia de control manual	<i>n029</i>	6,0 Hz (preconfigurado por la fábrica)
Selección de entradas de contactos multifunción (S2 a S6)	<i>n035, n036, n037, n038 y n039</i>	Configure a "11" para todos los parámetros.

Frecuencias de salto (*n058 a n060*)

Esta función permite la prohibición o "salto" de frecuencias críticas, de tal forma que el motor pueda operar sin vibraciones de resonancia ocasionadas por los sistemas de la máquina. La función también se utiliza para el control de bandas muertas. Esta función se desactiva configurando este valor a 0,0 Hz.

Configure la frecuencia de salto 1 ó 2 de tal forma que $n058 \leq n059$. Si no se cumple con esta condición, el inversor indica el error de configuración del parámetro "OPE6".

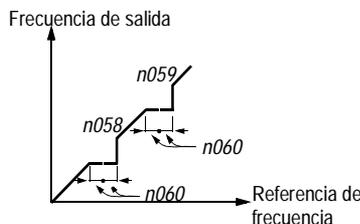


Figure 32 Frecuencias de salto

Comunicación MODBUS

El VS-616PC5/P5 puede realizar transmisiones en serie mediante el uso de un controlador programable (PLC) y una comunicación MODBUS. La comunicación MODBUS consta de un PLC maestro y de 1 a 31 (máximo) inversores esclavos. En transmisiones de señales entre una unidad maestra y unidades esclavas, la unidad maestra siempre inicia la transmisión y las unidades esclavas responden a la misma. La unidad esclava que recibe el comando de la unidad maestra ejecuta la función y vuelve a enviar la respuesta a la unidad maestra.

Especificaciones de la comunicación

- Interface: RS-485, RS-422 (se debe montar la tarjeta de interface de comunicación SI-K2/P).
- Sincronización: Asíncronica
- Parámetro de transmisión: Velocidad de baudios: seleccionable entre 2400, 4800 y 9600 BPS (parámetro *n107*)
Longitud de datos: fija en 8 bits
Paridad: seleccionable: paridad/sin paridad, par/impar (parámetro *n108*)
Bit de paro: fijo en 1 bit
- Protocolo: De acuerdo con MODBUS
- Cantidad máxima de unidades a conectar: 31 unidades (cuando se utiliza RS-485)

Datos que se envían/reciben por la comunicación

Los datos que envía/recibe la comunicación son comandos de marcha, referencia de frecuencia, contenidos de falla, estado del inversor y configuración/lectura de parámetros.

- Selección del modo operación (*n002*)
Selecciona el comando de marcha y el método de entrada de referencia de la frecuencia del parámetro *n002*. Para lograr un comando de marcha y una referencia de la frecuencia mediante la comunicación, configure este parámetro a los valores "4" y "8". Además, independientemente de esta selección, se activan el monitoreo del estado de marcha, la lectura/configuración de parámetros, el restablecimiento de fallas y los comandos de entrada multifunción desde el PLC. Los comandos de entrada multifunción se convierten en "OR" con la entrada de comando desde las terminales S2 a S6 del circuito de control.
- Unidad de referencia de frecuencia MODBUS (*n105*)
Se seleccionan las unidades de referencia de frecuencia desde el PLC y de los monitores de referencia de frecuencia y la frecuencia de salida (por

comunicación). La resolución de la frecuencia de salida del VS-616PC5/P5 es 0,1 Hz. Aun si la unidad de referencia de frecuencia se cambia a 0.01 Hz en el parámetro *n105*, el valor del segundo dígito decimal de 0,01 Hz de la referencia de frecuencia recibida se redondea internamente. Al seleccionar 30.000/100% en unidades de 0.1%, el valor se redondea de la misma manera.

- Dirección de la unidad esclava MODBUS (*n106*)

El número de dirección de la unidad esclava está configurado. Es necesario configurar el número de la dirección de tal forma que no se superponga con el número de dirección de otra unidad esclava conectada en la misma línea.

Nota: Para cambiar los valores configurados en los parámetros *n106* a *n108* y activar los nuevos ajustes, es necesario apagar y encender la fuente de alimentación.

Detección de sobrecarga del motor

El VS-616PC5/P5 protege los motores contra sobrecarga con un relé electrónico de sobrecarga térmica incorporado, aprobado por UL.

- Corriente nominal del motor (*n032*)

Configurar al valor de la corriente nominal que se indica en las características de placa del motor.

Nota: La configuración a 0,0 A desactiva la función de protección del motor por sobrecarga.

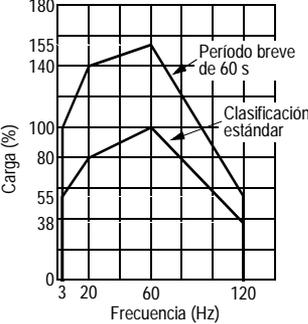
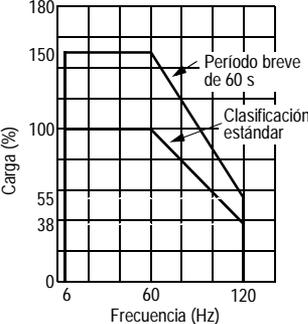
- Selección de la protección de sobrecarga del motor (*n033*)

Configuración	Características térmicas electrónicas
0	Protección desactivada
1	Se aplica a motores de uso general, clasificación estándar (sobrecarga Clase 20)
2	Se aplica a motores de uso general, clasificación de periodo breve (sobrecarga Clase 10)
3	Se aplica a motores enfriados por soplador, clasificación estándar (sobrecarga Clase 20)
4	Se aplica a motores enfriados por soplador, clasificación de periodo breve (sobrecarga Clase 10)

La función de la sobrecarga térmica electrónica calcula la temperatura del motor, basándose en la corriente y el tiempo de salida del inversor para proteger al motor del sobrecalentamiento. Al activarse el relé electrónico de sobrecarga térmica se produce un error "oL1" y se conmuta la salida del inversor a OFF (APAGADO), a fin de evitar un sobrecalentamiento excesivo del motor.

Al operar con un inversor conectado a un motor no es necesario utilizar un relé térmico externo. Al operar con distintos motores con un inversor, instale un relé térmico en cada motor. En este caso, configure el parámetro *n033* a "0".

- Motores de uso general y enfriados por soplador**
 Los motores de inducción se clasifican como motores de uso general y enfriados por soplador, basándose en sus medios de enfriamiento. Por lo tanto, la función de detección de la sobrecarga del motor opera en forma distinta para cada uno de estos dos tipos de motores.

	Efectividad del enfriamiento	Características del par	Sobrecarga térmica electrónica
Uso general	Efectivo al operar a 50/60 Hz desde una fuente de alimentación comercial	 <p> Frecuencia base 60 Hz (V/f para 60 Hz y voltaje de entrada de 230 V) </p> <p> Se debe limitar la carga durante la operación continua a bajas velocidades, a fin de limitar el aumento de temperatura del motor. </p>	Error "OL1" (se activa la protección de sobrecarga del motor cuando el motor opera continuamente a 50/60 Hz o menos, con una carga de 100%).
Enfriado por soplador	Efectivo al operar a bajas velocidades (aprox. 6 Hz)	 <p> Frecuencia base 60 Hz (V/f para 60 Hz y voltaje de entrada de 230 V) </p> <p> Utilice un motor enfriado por soplador para operación continua a bajas velocidades. </p>	Efectivo al operar a bajas velocidades (aprox. 6 Hz).

Selección de velocidad en multi-velocidades predeterminadas

Esta función permite programar hasta 4 velocidades preconfiguradas, por medio de la selección de las funciones de entrada de contactos multifunción.

Selección de velocidades en 4 etapas

n002 = "1" (selección del modo operación)

n025 = 30,0 Hz (preconfigurado por la fábrica)

n026 = 40,0 Hz (preconfigurado por la fábrica)

n027 = 50,0 Hz (preconfigurado por la fábrica)

n028 = 60,0 Hz (preconfigurado por la fábrica)

n038 = 9 (terminal de entrada de contactos multifunción S5)

n039 = 10 (terminal de entrada de contactos multifunción S6)

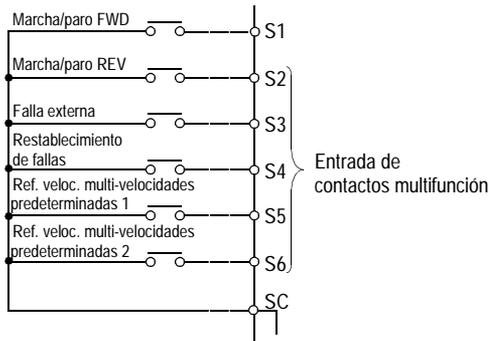


Figura 33 Selección de velocidad de multi-velocidades predeterminadas - Terminales del circuito de control

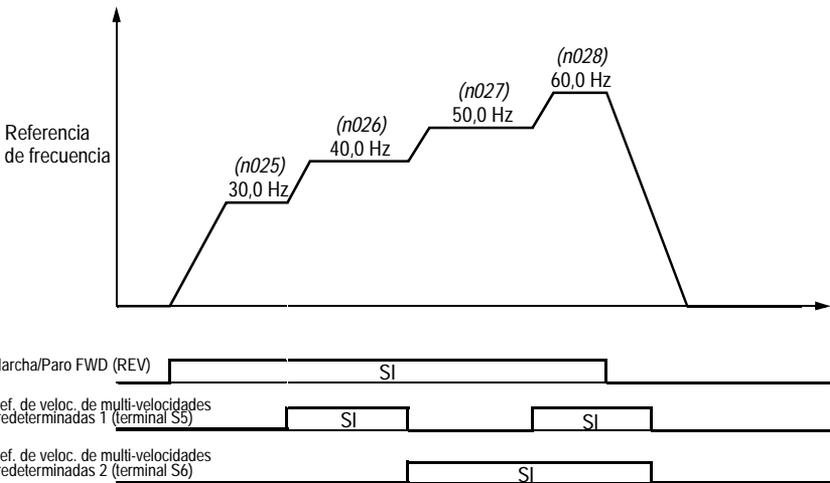


Figura 34 Operación de velocidad de multi-velocidades predeterminadas - Diagrama de sincronización

Protección de pérdida de fase

- Detección de pérdida de fase de entrada (*n080*, *n081*)
El circuito de detección de pérdida de fase de entrada monitorea la componente alternada de la corriente del bus de CD y se activa cuando se pierde una de las fases de entrada. El circuito de detección calcula los valores máximo y mínimo del voltaje del bus de CD en intervalos de 1,28 segundos, y compara la diferencia (ΔV) entre estos valores con el nivel de detección de la pérdida de fase de entrada (*n080*). Si $\Delta V \geq n080$, se detecta la pérdida de fase de entrada; después de transcurrido el tiempo de retardo de detección de pérdida de fase de entrada (*n081*) ocurre una falla SPI y el motor gira libremente por inercia hasta parar.

N°	Nombre	Descripción	Preconfigurado por la fábrica
<i>n080</i>	Nivel de detección de pérdida de fase de entrada	Unidad: 1% Rango de ajuste: 1 a 100% del voltaje de entrada	7%
<i>n081</i>	Tiempo de retardo de detección de pérdida de fase de entrada	Unidad: 1 (1,28 s) Rango de ajuste: 2 a 255 (2,56 a 326, 4 s)	8 (10,24 s)

La detección de pérdida de fase de entrada se desactiva en los siguientes casos:

- El parámetro *n080* se configura a "100%".
- Se ingresa un comando de paro.
- El contactor magnético (MC) se desconecta.
- Falla del convertidor A/D del CPU (CPF5).
- Durante la desaceleración.
- La corriente de entrada es $\leq 30\%$ de la corriente nominal del inversor.
- Detección de pérdida de la fase de salida (*n082*, *n083*)
Los circuitos de detección de pérdida de la fase de salida monitorean los DCCT y se activan cuando se pierde una de las fases de salida. El circuito de detección calcula el valor de la corriente RMS (I_{RMS}) y la compara con el nivel de detección de pérdida de fase de salida (*n082*). Si $I_{RMS} \leq n082$, se detecta la pérdida de la fase de salida; después de transcurrido el tiempo de retardo de la detección de la pérdida de la fase de salida (*n083*) ocurre una falla SPO y el motor gira libremente por inercia hasta parar.

N°	Nombre	Descripción	Preconfigurado por la fábrica
<i>n082</i>	Nivel de detección de pérdida de fase de salida	Unidad: 1% Rango de ajuste: 0 a 100% de la corriente nominal del inversor	0%
<i>n083</i>	Tiempo de retardo de detección de pérdida de fase de salida	Unidad: 0,1 s Rango de ajuste: 0,0 a 2,0 s	0,2 s

La detección de la pérdida de fase de salida se desactiva en los siguientes casos:

- El parámetro *n082* se configura a "0%".
- El parámetro *n083* se configura a "0 s".

Control de PID

Para activar el control de PID, configure la selección de PID (*n084*) a "1" ó "2", de acuerdo con la siguiente descripción.

Configuración	Descripción
0	PID desactivado (<i>preconfigurado por la fábrica</i>)
1	PID activado (el desvío se controla por D)
2	PID con alimentación directa (el valor de retroalimentación se controla por D)

A continuación, seleccione el punto de ajuste del valor deseado del control PID o el punto de configuración del valor de retroalimentación detectado de la siguiente manera:

- **Ajuste del valor deseado**

La señal de voltaje FV de la terminal del circuito de control o los parámetros de velocidad de multi-velocidades predeterminadas *n025* a *n029*, se pueden utilizar para configurar el valor pretendido de PID.

Señal de voltaje FV de la terminal del circuito de control:

Configure la selección del modo de operación (*n002*) a "2" ó "3".

Constantes de velocidad de multi-velocidades predeterminadas (*n025* a *n029*):

Configure la selección del modo de operación (*n002*) a "0" ó "1".

(Combinación de la referencia de velocidad en multi-velocidades predeterminadas y la referencia de la frecuencia de control manual).

- **Configuración del valor detectado**

La señal de corriente FI de la terminal del circuito de control (4 a 20 mA) o la señal de voltaje (0 a 10 V), se pueden utilizar para configurar el valor detectado de PID.

Señal de corriente FI de la terminal del circuito de control:

Configure la selección de entrada analógica auxiliar (*n043*) a "1".

Señal de voltaje FI del circuito de control:

Configure la selección del modo de operación (*n043*) a "0".

(Corte el puente J1 de la tarjeta PCB de control).

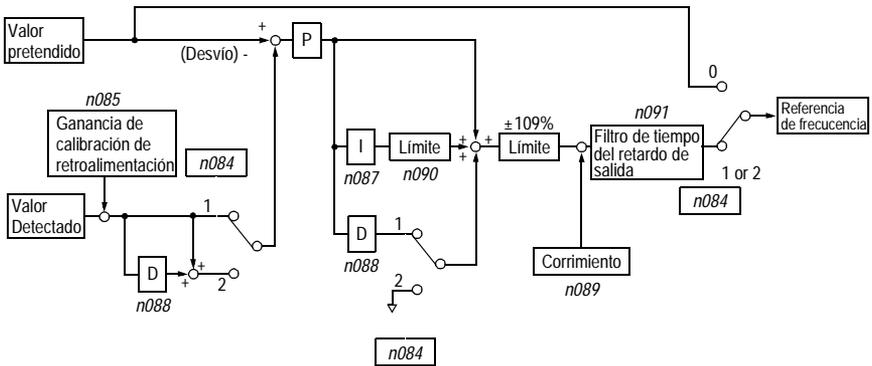


Figura 35 Diagrama a bloques del control PID

Notas:

- El valor I se restablece a "0" en los siguientes casos:
 - Al detenerse la operación
 - Cuando la señal de restablecimiento del valor integral se ingresa mediante la selección de entrada de contactos multifunción. (Cualquiera de los parámetros *n035* a *n039* se configura a "18").
- El límite superior del valor I se puede configurar mediante el parámetro *n090*. Aumente el valor del parámetro *n090* para mejorar la capacidad de control mediante integración. Si el sistema de control vibra y no se puede detener mediante ajustes del tiempo integral, el filtro de tiempo del retardo de salida, etc., disminuya el valor configurado del parámetro *n090*.
- El control PID se puede cancelar mediante una señal de entrada de contactos multifunción.
Al configurar cualquiera de los parámetros *n035* a *n039* a "19" y cerrar el contacto durante la marcha, el control PID se desactiva y la señal del valor pretendido se utiliza como la señal de referencia de la frecuencia.

Prohibición de marcha en reversa (n006)

La configuración de "desactivación de la marcha en reversa" no permite que se emita un comando de marcha en reversa desde la terminal del circuito de control o el operador digital. Esta configuración se utiliza en aplicaciones en las que un comando de marcha en reversa puede ocasionar problemas.

Configuración	Descripción
0	Marcha en reversa activada (<i>preconfigurado por la fábrica</i>)
1	Marcha en reversa desactivada

Características de arranque suave (n023)

Se utiliza una curva S para reducir los choques y brindar una transición suave durante la aceleración y la desaceleración de la máquina.

Configuración	Descripción
0	No se provee curva S
1	0,2 segundos (preconfigurado por la fábrica)
2	0,5 segundos
3	1,0 segundos

Nota: El tiempo característico de la curva S es el tiempo desde la frecuencia de corriente hasta el tiempo de acelerac./desacelerac. configurado.

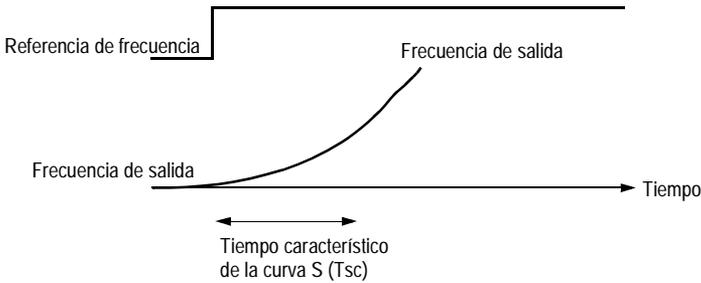


Figura 36 Diagrama de la curva característica S

La siguiente figura ilustra la conmutación de marcha FWD/REV durante la desaceleración hasta el paro.

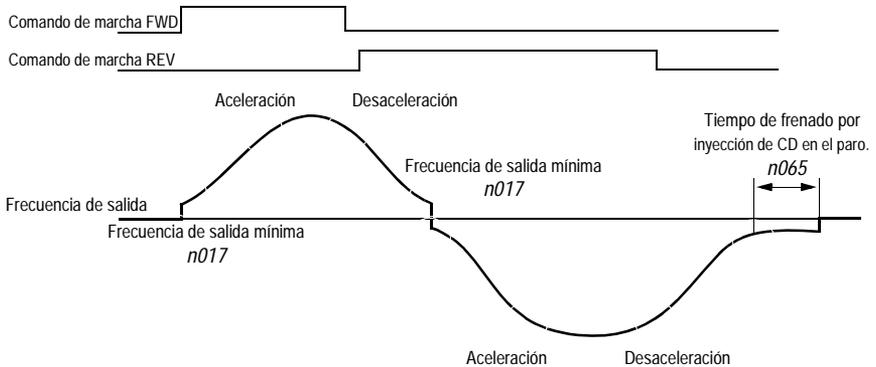


Figura 37 Curva característica S - Operación FWD/REV

Ajuste del límite de velocidad

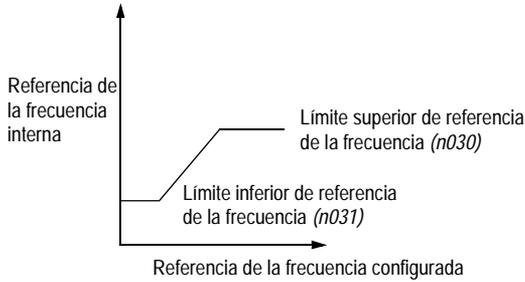


Figura 38 Configuración de los límites de frecuencia superior e inferior

- Límite superior de referencia de la frecuencia (n030)
El límite superior de referencia de la frecuencia puede configurarse en incrementos de 1%. (n012: frecuencia de salida máxima = 100%.)
Configuración de la fábrica: 100%
- Límite inferior de referencia de la frecuencia (n031)
El límite inferior de referencia de la frecuencia se puede configurar en incrementos de 1%. (n012: frecuencia de salida máxima = 100%.)
Configuración de la fábrica: 0%

Al operar la referencia de frecuencia a 0 Hz, la operación continúa al límite inferior de la referencia de frecuencia. Sin embargo, cuando el límite inferior se configura a un valor menor que la frecuencia de salida mínima (n017), la operación se interrumpe.

Método de paro (n004)

Esta función selecciona el método de paro apropiado para cada aplicación específica.

Configuración	Descripción
0	Desaceleración hasta parar (<i>preconfigurado por la fábrica</i>)
1	Giro libre por inercia hasta parar
2	Giro libre por inercia hasta parar con temporizador 1 (ciclo de comando de marcha)
3	Giro libre por inercia hasta parar con temporizador 2 (arranque automático después de transcurrir el tiempo establecido)

- Desaceleración hasta parar ($n004 = "0"$)

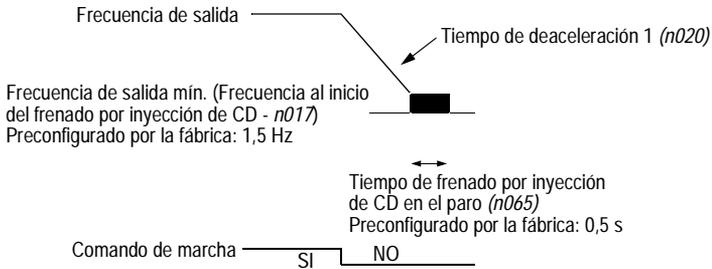


Figura 39 Método de paro - Desaceleración hasta parar

Al eliminar el comando de marcha FWD (REV), el motor se desacelera a un ritmo de desaceleración determinado por el período configurado como tiempo de desaceleración 1 ($n020$) e inmediatamente antes del paro se aplica el frenado por inyección de CD. Durante la desaceleración, si el tiempo de desaceleración es breve o la inercia de la carga es grande, puede ocurrir una falla de sobrevoltaje (OV). En este caso, aumente el tiempo de desaceleración o instale una resistencia de frenado opcional (disponible para el VS-616PC5 *solamente*).

Par de frenado: sin resistencia de frenado, aproximadamente 20% del par nominal del motor con resistencia de frenado, aproximadamente 150% del nominal del motor.

- Giro libre por inercia hasta parar ($n004 = "1"$)

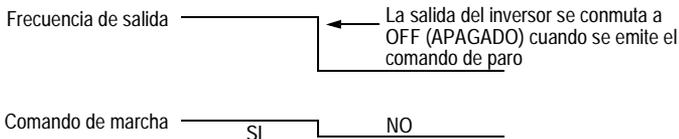


Figura 40 Método de paro - Giro libre por inercia hasta parar

Al eliminar el comando de marcha FWD (REV), el motor comienza a girar libremente por inercia.

- Giro libre por inercia hasta parar por temporizador 1 (n004 = "2")

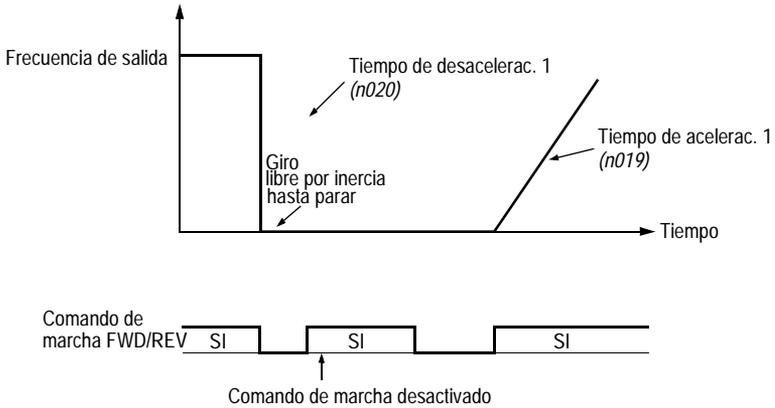


Figura 41 Ejemplo de método de paro - Giro libre por inercia hasta parar por temporizador 1

Después de emitirse un comando de paro, mientras el motor se desacelera no se acepta un comando de marcha. Sin embargo, si el tiempo que se requiere para que el motor gire hasta parar es más breve que el tiempo mínimo de bloqueo de base (n053), durante el tiempo del bloqueo de base no se acepta un comando de marcha.

- Giro libre por inercia hasta parar por temporizador 2 (n004 = "3")

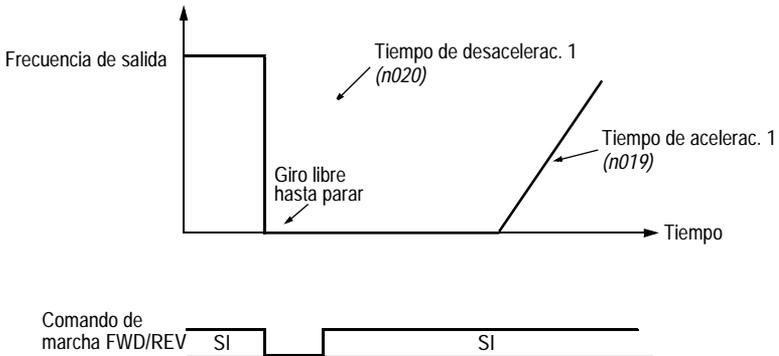


Figura 42 Ejemplo de método de paro - Giro libre por inercia hasta parar por temporizador 2

Después de un comando de paro, la operación se desactiva mientras el temporizador está activado. Se puede aceptar un comando de marcha, pero la operación no comienza hasta que transcurre el período del temporizador. Sin embargo, si el tiempo de desaceleración es más breve que el tiempo mínimo de bloqueo de base (n053), el inversor no opera durante el tiempo del bloqueo de base.

Ajuste del par (n067)

El par del motor se puede ajustar cambiando el patrón V/f (n010) o ajustando la ganancia de compensación del par (n067). Para los detalles de la configuración del patrón V/f, consulte "Ajuste del patrón V/f", en la página 74.

- Incremento del par automático en todo el rango

El par del motor requerido cambia de acuerdo con las condiciones de carga. El incremento del par automático en todo el rango ajusta el voltaje del patrón V/f, de acuerdo a el par requerido. El VS-616PC5/P5 ajusta automáticamente el voltaje durante la operación a velocidad constante, así como durante la aceleración.

El inversor calcula el par requerido. De este modo, se asegura una operación sin disparos y ahorros de energía.

Voltaje de salida \propto Ganancia de compensación del par \times Par requerido

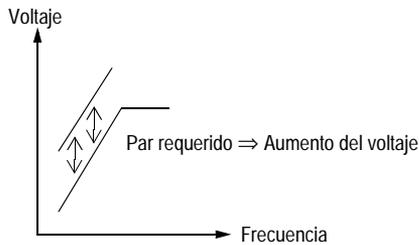


Figura 43 Características del par

Normalmente, no es necesario realizar ningún ajuste de la ganancia de la compensación del par (n067, preconfigurado de fábrica: "1.0"). Si la distancia de cableado entre el inversor y el motor es extensa, o si el motor genera vibración, cambie la ganancia de compensación del par.

Al aumentar la ganancia de compensación del par se incrementa el par del motor, pero un aumento excesivo puede provocar lo siguiente:

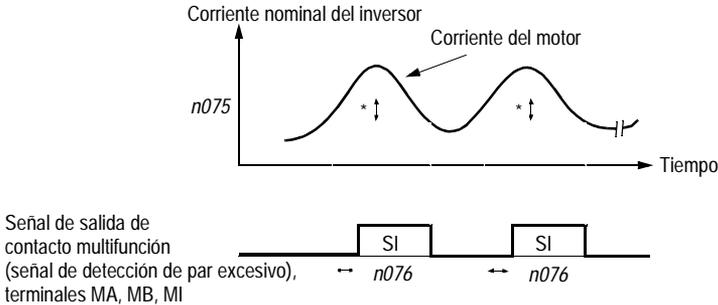
- Disparos por falla en el inversor debido a una sobreexcitación del motor
- Sobrecalentamiento o vibraciones excesivas del motor

Si fuese necesario, realice el ajuste en incrementos de 0,1.

Detección del par

El circuito de detección de un par excesivo se activa cuando la carga del motor ocasiona que la corriente del motor exceda el nivel de detección de un par excesivo (*n075*). Al detectarse un par excesivo, se envían señales de alarma a las terminales de salida de funciones múltiples MA, MB y MI.

Para emitir una señal de detección de par excesivo, configure la selección de entrada de contactos multifunción *n040* ó *n041* a "6" (contacto N.A.) ó "7" (contacto N.C.).



* El ancho de banda de liberación (histéresis) durante la detección de un par excesivo es 5% del nivel de corriente nominal del inversor.

Figura 44 Características del par

- Selección de la función de detección de un par excesivo (*n074*)

Configuración	Descripción
0	Detección desactivada (<i>preconfigurado por la fábrica</i>)
1	La detección comienza en la velocidad acordada. Continúa operando después de la detección (alarma).
2	Detección permanente. Continúa la marcha después de la detección (alarma).
3	La detección comienza en la velocidad acordada. Giro libre por inercia hasta parar después de la detección (falla).
4	Detección permanente. Giro libre por inercia hasta parar después de la detección (falla).

Notas:

- Para detectar el par excesivo durante la aceleración o la desaceleración, configure a "2" ó "4".
- Para continuar la operación después de la detección de un par excesivo, configure a "1" ó "2". Durante la detección, el operador digital indica la alarma "oL3" (con parpadeos).
- Para detener el inversor después de una falla de detección de par excesivo, configure a "3" ó "4". Durante la detección, el operador digital indica la falla "oL3".
- Nivel de detección de un par excesivo (*n075*)
Configura el nivel de detección del par excesivo en unidades de 1%.
Corriente nominal del inversor: 100%
Preconfigurado por la fábrica: 160%

- Tiempo de detección de un par excesivo (076)
El tiempo de demora de detección de un par excesivo agrega un retardo entre el momento en que la corriente del motor excede el nivel actual de detección de par excesivo (n075) y el momento en que se activa la función de detección del par excesivo.
Preconfigurado por la fábrica: 0.1 s
Si el lapso durante el cual la corriente de motor excede el nivel de detección del par excesivo (n075) es más largo que el tiempo de detección del par excesivo (n076), se activa la función de detección del par excesivo.

Operación sin disparos

Al emitir una orden de reinicio de marcha a un motor que gira libremente por inercia, utilice el comando de búsqueda de velocidad o el frenado por inyección de CD en el arranque, para evitar que el mando se dispare y se quemé el motor.

- Búsqueda de velocidad
Esta función permite el reinicio de la marcha de un motor que gira libremente por inercia sin necesidad de llegar a parar. Es útil durante una operación de desvío del inversor, mediante la conmutación entre el suministro directo de energía al motor desde la línea y desde el inversor.

Configure la selección de entrada de los contactos multifunción (n035 a n039) a "15" (iniciar el comando de búsqueda para una frecuencia de salida máxima) o "16" (iniciar el comando de búsqueda desde la frecuencia configurada).

Diseñe una secuencia en la que el comando de marcha FWD (REV) se ingrese al mismo tiempo que el comando de búsqueda, o después del comando de búsqueda. Si el comando de marcha se ingresa antes del comando de búsqueda, el comando de búsqueda no se hará efectivo. A continuación se ilustra un diagrama de sincronización de la entrada del comando de búsqueda:

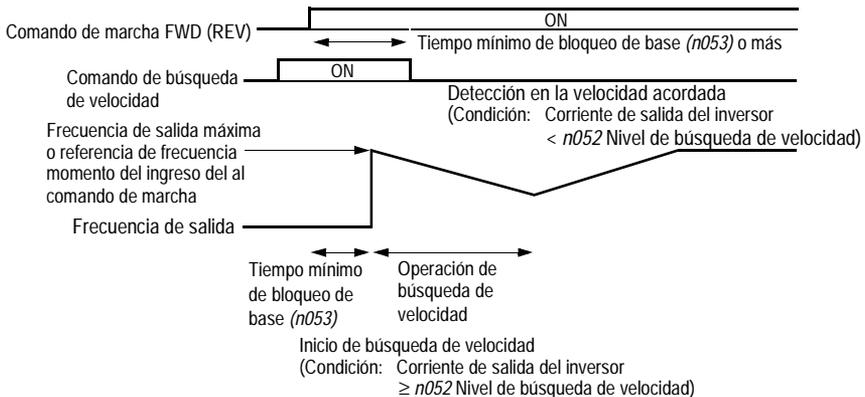


Figura 45 Diagrama de sincronización de la entrada del comando de búsqueda

- Frenado por inyección de CD en el arranque (*n064*, *n066*)
Esta función reinicia la marcha de un motor que gira libremente por inercia después de detenerlo. El tiempo de frenado por inyección de CD en el arranque (*n066*) se configura en unidades de 0,1 segundos. La corriente de frenado por inyección de CD se configura en el parámetro *n064*, en unidades de 1%. Cuando el parámetro *n066* se ajusta a "0", se desactiva el frenado por inyección de CD y la aceleración se inicia a partir de la frecuencia de salida mínima.

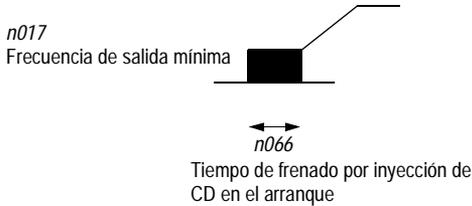


Figura 46 Frenado por inyección de CD en el arranque

Ajuste del patrón V/f

Configure el patrón V/f por medio del parámetro *n010*, tal como se describe a continuación. Es posible que deba cambiarse el patrón V/f al utilizar un motor de alta velocidad, o si la aplicación requiere un ajuste especial del par.

Configure los valores 0 a E: Puede seleccionarse un patrón V/f preconfigurado
F: Puede configurarse un patrón V/f personalizado

- Patrones V/f preconfigurados

Los patrones V/f preconfigurados se gradúan proporcionalmente en forma automática mediante el valor del voltaje nominal del motor que se configura en el parámetro *n011*.

Configure el patrón V/f de acuerdo con las aplicaciones que se describen en la tabla de la página siguiente:

Patrones V/f preconfigurados

Especificaciones			n010	Patrón V/f *1	Especificaciones			n010	Patrón V/f *1
Uso general	50 Hz		0		Par de arranque alto *2	50 Hz		8	
	60 Hz		1			60 Hz		9	
	60 Hz		2				60 Hz		A
72 Hz		3		90 Hz		C			
Par variable	50 Hz		4		Operación a alta velocidad	120 Hz		D	
	50 Hz		5			180 Hz		E	
	60 Hz		6			120 Hz		D	
	60 Hz		7			180 Hz		E	

Notas:

*1) Al seleccionar el patrón V/f se deben considerar las siguientes condiciones:

- Las características del voltaje y la frecuencia del motor.
- La velocidad máxima del motor.

*2) Seleccione un patrón de V/f de par de arranque alto sólo con las siguientes condiciones:

- La distancia de cableado es larga —150 m (492 pies) o más.
- Gran caída de voltaje durante el arranque.
- Un reactor de CA se conecta a la entrada o la salida del inversor.
- Se utiliza un motor cuya clasificación es inferior a la salida nominal del inversor.

- Patrón V/f personalizado

Configure un patrón V/f personalizado ajustando el parámetro *n010* a "F" y después configurando los valores de los parámetros *n012* a *n018*.

Al ajustar los parámetros *n012* a *n018*, asegúrese de que cumple con las siguientes condiciones:
n012 a *n018*:
 $n017 \leq n015 < n014 \leq n012$

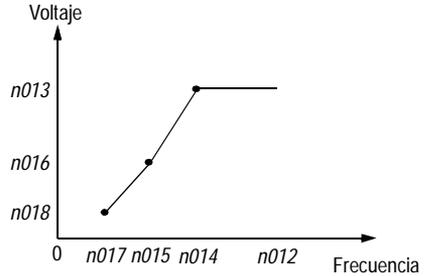


Figura 47 Configuración del patrón V/f personalizado

Parámetro N°	Nombre	Unidad	Rango de ajuste	Preconfigurado por la fábrica
<i>n012</i>	Frecuencia de salida máxima	0,1 Hz	50,0 a 400 Hz	60,0 Hz
<i>n013</i>	Voltaje máximo	0,1 V	0,1 a 255 V *	230 V *
<i>n014</i>	Frecuencia de salida máxima con voltaje máximo (frecuencia base)	0,1 Hz	0,2 a 400 Hz	60,0 Hz
<i>n015</i>	Frecuencia de salida media	0,1 Hz	0,1 a 399 Hz	3,0 Hz
<i>n016</i>	Voltaje de frecuencia con salida media	0,1 V	0,1 a 255 V *	12,0 V *
<i>n017</i>	Frecuencia de salida mínima	0,1 Hz	0,1 a 10.0 Hz	1,5 Hz
<i>n018</i>	Voltaje de frecuencia con salida mínima	0,1 V	0,1 a 50.0 V *	12,0 V *

* Para unidades Clase 460 V, el valor es el doble del de las unidades de Clase 230 V.

Al aumentar el voltaje en el patrón V/f se incrementa el par del motor. Sin embargo, un aumento excesivo puede ocasionar:

- Disparos de falla del inversor como resultado de una sobreexcitación del motor
- Sobrecalentamiento o vibraciones excesivas del motor

Aumente el voltaje gradualmente mientras verifica la corriente del motor.

3.4 ENTRADAS Y SALIDAS

Señales de entrada multifunción (n035 a n039)

Las funciones de las terminales de entrada de contactos multifunción S2 a S6 se pueden cambiar toda vez que sea necesario configurando los parámetros n035 a n039, respectivamente. Ninguno de estos parámetros puede recibir una configuración común con la de otro.

- Función de la terminal S2: configure a n035
- Función de la terminal S3: configure a n036
- Función de la terminal S4: configure a n037
- Función de la terminal S5: configure a n038
- Función de la terminal S6: configure a n039

Config.	Nombre	Descripción	Pag. ref.
0	Comando de marcha REV (secuencia de 2 cables)	Sólo el parámetro n035 se puede configurar a este valor.	78
1	Comando de marcha FWD/REV (secuencia de 3 cables)		
2	Falla externa (entrada de contacto N.A.)	El inversor se detiene ante la falla cuando se ingresa la señal de falla externa. El operador digital indica "EFO"	-
3	Falla externa (entrada de contacto N.C.)		
4	Restablecimiento de falla	Restablecimiento de la falla. El restablecimiento de falla se desactiva durante el ingreso del comando de marcha	-
5	Selección LOCAL/REMOTO	---	78
6	Selección de la terminal del circuito de comunicación serie/control	---	78
7	Paro rápido	Desacelera hasta detenerse mediante el tiempo de desacel. 2 (n022) cuando se ingresa el paro rápido.	-
8	Selección del nivel de entrada de referencia de la frecuencia maestra	Se puede seleccionar el nivel de entrada de referencia de frecuencia maestra (voltaje de entrada en "abierto", entrada de corriente en "cerrado").	-
9	Referencia de velocidad de multi-velocidades predeterminadas 1	---	63
10	Referencia de velocidad de multi-velocidades predeterminadas 2		
11	Selección de frecuencia de control manual		
12	Selección de tiempo de acelerac./desacelerac.		49
13	Bloqueo de base externo (entrada de contacto N.A.)	Señal de giro libre por inercia. El motor comienza la desaceleración libre cuando se ingresa la señal. El operador digital indica "bb" (parpadeando).	-
14	Bloqueo de base externo (entrada de contactor N.C.)		
15	Comando de búsqueda desde la frecuencia máxima	Señales de comando de búsqueda de velocidad.	73
16	Comando de búsqueda desde frecuencia configurada		
17	Activar/desactivar configuración de constantes	Se puede seleccionar el permiso o la prohibición de configuración de las constantes desde el operador digital o la comunicación serie (la configuración se desactiva en "cerrado" y se activa en "abierto").	-
18	Restablecimiento del valor integral PID	---	65
19	Desactivar el control PID		
20	Función del temporizador	---	79
21	OH3 (alarma de sobrecalentamiento del inversor)	Al ingresar esta señal, el operador digital indica "OH3" (parpadea). El inversor continúa la operación.	-
22	Muestreo/retención de referencias analógicas	Se muestrea la referencia de la frecuencia analógica en "cerrado" y se retiene en "abierto".	79
25	Comando UP/DOWN (ARRIBA/ABAJO)	Sólo el parámetro n039 se puede configurar a este valor.	80
26	Prueba de lazo	Sólo el parámetro n039 se puede configurar a este valor.	81

* Indica de 2 a 6 en - que corresponden a las terminales S2 a S6, respectivamente.
Configuración de la fábrica: n035 = "0", n036 = "2", n037 = "4", n038 = "9", n039 = "10".

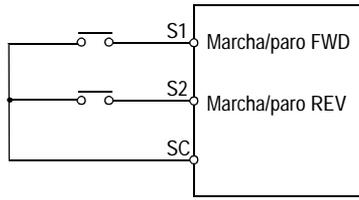


Figura 48 Función de la terminal con selección de la secuencia de 2 cables (configuración: "0")



Figura 49 Función de la terminal con selección de la secuencia de 3 cables (configuración: "1")

- Selección local/remoto (configuración: "5")

Selecciona si la referencia de operación se recibe desde el operador digital o la terminal del circuito de control. La selección local/remoto sólo está disponible mientras el inversor se encuentra detenido.

Abierto: marcha de acuerdo con la configuración de la selección del modo de operación (*n062*).

Cerrado: marcha por la referencia de frecuencia y el comando de marcha desde el operador digital.

Ejemplo: Configure *n002* a "3".

Abierto: marcha por referencia de frecuencia desde las terminales FV y FI del circuito de control, y el comando de marcha desde las terminales S1 y S2 del circuito de control.

Cerrado: marcha por referencia de frecuencia y el comando de marcha desde el operador digital.
- Selección de comunicación serie/terminal de circuito de control (configuración: "6")

Selecciona la referencia de operación por medio de comunicación serie o por medio de la terminal del circuito de control. Esta selección está disponible sólo durante el paro.

Abierto: marcha de acuerdo con la configuración de la selección del modo de operación (*n002*).

Cerrado: marcha por referencia de frecuencia y comando de marcha desde la comunicación serie.

Ejemplo: Configure *n002* a "3".

- Abierto: marcha por referencia de frecuencia desde las terminales FV y FI del circuito de control, y el comando de marcha de las terminales S1 y S2 del circuito de control.
- Cerrado: marcha por referencia de frecuencia y comando de marcha desde la comunicación serie.

- Función de temporizador (configuración : "20")

Cuando la entrada de la función del temporizador tiene una duración mayor que el temporizador de retardo de ENCENDIDO ($n077$), se cierra la salida de la función del temporizador.

Cuando la entrada del temporizador permanece "abierta" durante un período mayor que el temporizador de retardo de DESCONEXION ($n078$), se abre la salida de la función del temporizador.

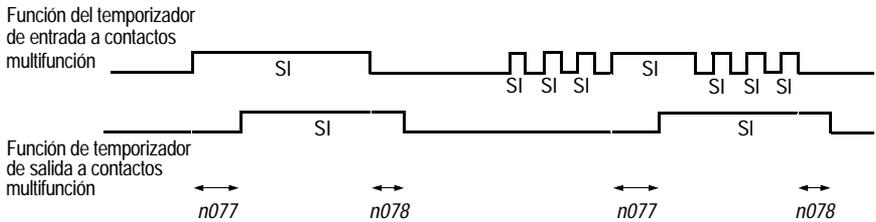


Figura 50 Diagrama de sincronización de la función del temporizador

- Selección de muestreo/retención de la referencia analógica (configuración: "22")

Si la terminal de entrada se "cierra" durante 100 ms o más, se muestrea la referencia analógica; al permanecer abierta, se retiene la referencia de la frecuencia analógica.

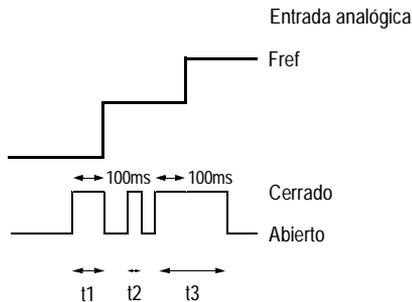


Figura 51 Selección muestreo/retención - Referencia analógica

- Nota:
- $t1, t3$ - La referencia se retiene a 100 ms o más.
 - $t2$ - La referencia no se retiene a menos de 100 ms.

- Comando arriba/abajo (configuración: $n039 = "25"$)
Con el comando de marcha FWD (REV) ingresado, se realiza un cambio de la frecuencia mediante el ingreso de las señales Arriba o Abajo a las terminales S5 y S6 del circuito de control, de tal forma que la operación pueda realizarse a la velocidad deseada. Cuando los comandos Arriba/Abajo se especifican mediante $n039$, toda función que se configure en $n038$ se desactiva; la terminal S5 se convierte en la terminal de entrada para el comando Arriba y la terminal S6 se convierte en la terminal de entrada para el comando Abajo.

Terminal S5 del circuito de control (comando ARRIBA)	Cerrado	Abierto	Abierto	Cerrado
Terminal S6 del circuito de control (comando ABAJO)	Abierto	Cerrado	Abierto	Cerrado
Estado de la operación	Acelerac.	Desacel.	Retenc.	Retenc

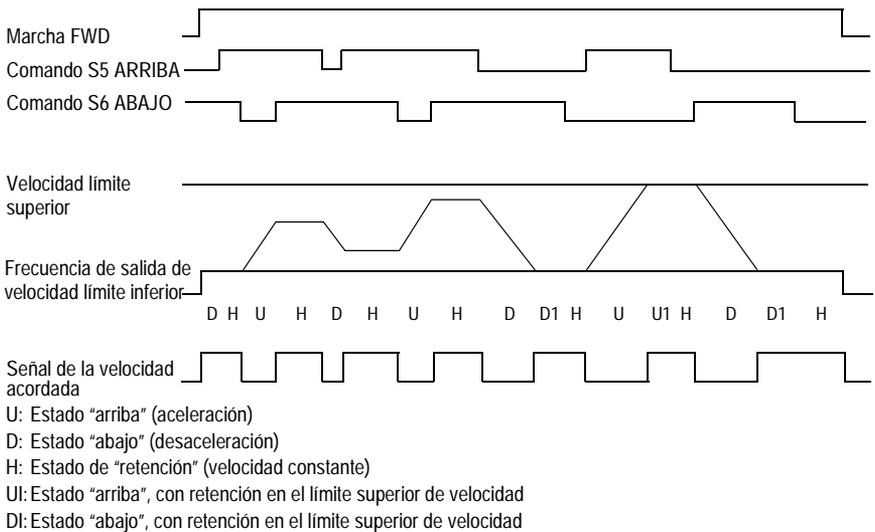


Figura 52 Diagrama de temporización de la entrada del comando ARRIBA/ABAJO

Notas:

- Al seleccionar el comando UP/DOWN (ARRIBA/ABAJO), la velocidad límite superior se configura independientemente de la referencia de frecuencia.
Velocidad límite superior = Frecuencia de salida máxima ($n012$) x Límite superior de la referencia de frecuencia ($n030$)/100
- El valor del límite inferior es la frecuencia analógica de las terminales FV o FI del circuito de control, o bien el límite inferior de la referencia de frecuencia ($n031$), el que resulte mayor.
- Al ingresar el comando de marcha FWD (REV), la operación comienza a la velocidad límite inferior, sin un comando ARRIBA/ABAJO.
- Si se ingresa la referencia de la frecuencia de control manual mientras el mando opera mediante el comando ARRIBA/ABAJO, la referencia de la frecuencia de control manual tiene prioridad.

- Prueba de lazo (configuración: "26")
Verifica la operación del circuito de la interface serie. Si ocurre una falla, el operador digital indica "CE".

Procedimiento

- 1) Configure la selección de entrada de contactos multifunción (n039) después de conectar la fuente de alimentación del inversor a ON (ENCENDIDO) y después nuevamente a OFF (APAGADO).
- 2) Conecte la terminal S6 a la terminal SC y la clavija 1 del conector 2CN a la clavija 2. (La conexión no se debe realizar mientras se conecta la tarjeta de interface de comunicación SI-K2/P.)
- 3) Comience la prueba del lazo conectando a ON (ENCENDIDO) la fuente de alimentación del inversor.

El operador digital indica la referencia de frecuencia después que la prueba del lazo se completa satisfactoriamente.

Señales de entrada analógica (n042 a n045)

- Selección de entrada analógica maestra (n042)
Para ingresar la referencia de la frecuencia maestra desde la terminal del circuito de control, seleccione la referencia de voltaje (0 a 10 V) desde la terminal FV o la referencia de corriente (4 a 20 mA) desde la terminal FI configurando el parámetro n042.

Configuración	Terminal de referencia de la frecuencia maestra	Nivel de entrada
0	FV (preconfigurado por la fábrica)	Entrada de 0 a 10 V
1	FI	Entrada de 4 a 20 mA

- Selección de entrada analógica auxiliar (n043)
Para cambiar el nivel de entrada FI de la terminal del circuito de control de corriente a voltaje, configure el parámetro n043 de acuerdo con la siguiente tabla:

Configuración	Nivel de entrada
0*	Entrada de 0 a 10 V
1	Entrada de 4 a 20 mA (preconfigurado por la fábrica)

* Para configurar el parámetro n043 a "0", corte el puente J1 de la tarjeta PCB de control del inversor.

- Retención de la referencia de frecuencia (n044)
Efectiva cuando los comandos UP/DOWN (ARRIBA/ABAJO) o muestra/retención se seleccionan para las entradas de los contactos multifunción. Para mantener la referencia de la frecuencia retenida durante la conexión de la fuente de alimentación a OFF (APAGADO), configure el parámetro n044 a "0".

Configuración	Descripción
0	Frecuencia retenida se mantiene en la referencia de frecuencia 1 - n025 (preconfigurado por la fábrica)
1	No se retiene

- Método de operación para detección de pérdida de la referencia de frecuencia (n045)
Selecione esta operación si la referencia de frecuencia de la terminal del circuito de control disminuye rápidamente.

Configuración	Descripción
0	Detección desactivada (<i>preconfigurado por la fábrica</i>)
1	Detección activada, continuar la marcha a 80% de la Fref previa.

Si la referencia de frecuencia disminuye en 90% dentro de 400 ms (y la detección está activada), la operación continúa a 80% de la referencia alcanzada antes de la disminución rápida.

Señales de salida de multifunción (n040, n041)

Las funciones de las terminales de salida multifunción MA, MB y MI se pueden cambiar toda vez que sea necesario, por medio de la configuración de los parámetros n040 y n041.

- Funciones de las terminales MA y MB: configure a n040
- Funciones de la terminal MI configure a n041

Config.	Nombre	Descripción	Pág. ref.
0	Falla	"Cerrado" cuando ocurre una falla en el inversor	-
1	Durante la marcha	"Cerrado" cuando el comando de marcha FWD o bien el REV se ingresan, o cuando el inversor entrega voltaje.	-
2	Frecuencia acordada	-	83
3	Frecuencia acordada deseada	-	83
4	Detección de frecuencia	-	56
5		-	56
6	Detección de par excesivo (contacto N.A.)	-	72
7	Detección de par excesivo (contacto N.C.)	-	72
8	Durante los bloqueos de base	"Cerrado" cuando la salida del inversor se conmuta a OFF (APAGADO).	-
9	Modo de operación	"Cerrado" cuando se selecciona el comando de marcha o la referencia de frecuencia del operador digital.	-
10	Operación del inversor lista	"Cerrado" cuando no ocurre ninguna falla en el inversor y el inversor puede operarse.	-
11	Función del temporizador	-	79
12	Reinicio automático de marcha	"Cerrado" durante la operación de reintento en falla.	-
13	Prealarma de OL	Emite una alarma antes de que se activen las protecciones de sobrecarga del inversor y el motor. El nivel de prealarma es 150% durante 48 s para el inversor y más de 80% del tiempo de protección de sobrecarga para el motor.	-
14	Pérdida de referencia de frecuencia	Emite un contacto cuando detecta una disminución rápida de la referencia de frecuencia. El inversor continúa la operación a 80% de la referencia de frecuencia si el valor de referencia se reduce en más de 90% dentro de 400 ms.	-
15	Salida de la comunicación serie	Activa la salida del contacto independientemente de la operación del inversor, mediante un comando de la comunicación serie (MODBUS).	-
16	Pérdida de la retroalimentación de PID	Detecta una disminución rápida de la retroalimentación y realiza un contacto cuando se configura el modo de control PID. Realiza la detección cuando la retroalimentación disminuye a un valor menor que el nivel de detección (n093), durante un periodo mayor que el tiempo de retardo de detección de la pérdida de retroalimentación (n094); el inversor continúa la operación.	-
17	Alarma OH1	"Cerrado" durante una sobretemperatura del disipador de calor (el operador digital indica "OH1" parpadeando).	-

Ajustes preconfigurados por la fábrica: n040 = "0", n041 = "1".

En la figura 51 vea un ejemplo de selección de la señal de acuerdo a la frecuencia como función de las terminales de salida MA, MB o MI.

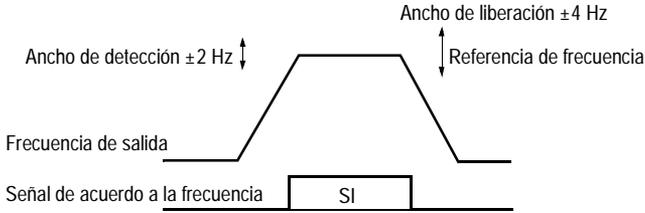


Figura 53 Ejemplo de la señal de acuerdo a la frecuencia (configuración 2)

En la figura 52 vea un ejemplo de selección de la señal de acuerdo a la frecuencia deseada como la función de las terminales de salida MA, MB o MI.

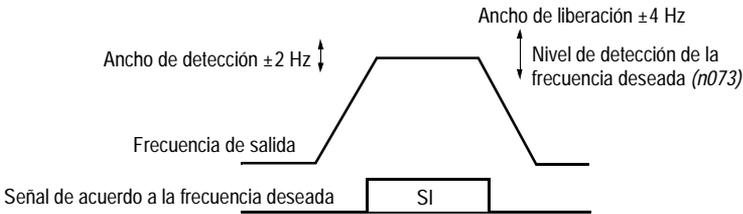


Figura 54 Ejemplo de la señal de acuerdo a la frecuencia deseada (configuración 3)

Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco.

- CAPITULO 4 -

DIAGNOSTICOS

<u>Sección</u>	<u>Descripción</u>	<u>Página</u>
4	DIAGNOSTICOS	
	Precauciones.....	86
4.1	MANTENIMIENTO E INSPECCION.....	87
	Inspección periódica	87
	PROGRAMA DE REEMPLAZO DE PIEZAS	87
4.2	PANTALLAS DE ALARMAS Y FALLAS	88
	Indicación de alarmas en pantalla	88
	Indicación de fallas en pantalla	89
	Fallas del motor	91

ADVERTENCIA

PRECAUCIONES

- 1) Jamás toque las terminales de alto voltaje del inversor.
- 2) Antes de energizar el inversor vuelva a colocar todas las cubiertas de protección. Al extraer la cubierta asegúrese de apagar (colocar en posición OFF) la fuente de alimentación del inversor.
- 3) Realice el mantenimiento o la inspección sólo después de verificar que el LED de carga esté APAGADO, después de apagar la fuente de alimentación del circuito principal.
- 4) Sólo se debe permitir que personal autorizado ejecute el mantenimiento, las inspecciones o el reemplazo de piezas.

Si las precauciones que se destacan en este manual no se observan, se expondrá al usuario a voltajes elevados, que pueden ocasionar daños a los equipos, lesiones graves o la muerte.

PRECAUCION

PRECAUCIONES

- 1) La tarjeta de circuitos impresos de control emplea circuitos integrados CMOS. No toque los elementos CMOS.
- 2) Mientras el circuito esté energizado, no conecte ni desconecte los cables o los conectores.

Si estas precauciones no se observan se pueden ocasionar daños a los equipos.

4.1 MANTENIMIENTO E INSPECCION

Esta sección describe los procedimientos de mantenimiento e inspección básicos del inversor VS-616CP5/P5.

Inspección periódica

El inversor VS-616CP5/P5 funcionará durante más tiempo si se mantiene limpio, fresco y seco, así como si se observan todas las precauciones que se detallan en este manual. Inspeccione periódicamente el inversor tal como se describe en la siguiente tabla, a fin de evitar accidentes y asegurar un alto rendimiento con una mayor confiabilidad.

Para evitar los choques eléctricos, antes de realizar el servicio del inversor desconecte toda alimentación. Después de desconectar la fuente de alimentación espere por lo menos cinco minutos, hasta que se apaguen todos los LED.

Componente	Verifique	Acción correctiva
Terminales externas, conectores, tornillos de montaje, etc.	Tornillos o conectores flojos	Apriételes adecuadamente.
Disipador de calor	Acumulación de polvo y tierra	Sople con aire comprimido seco [presión de $39,2 \times 10^4$ a $58,8 \times 10^4$ Pa (4 a 6 kg/cm ²)].
Ventilador de enfriamiento	Ruidos y vibraciones anormales	Reemplace el ventilador de enfriamiento.
Componentes de la alimentación	Acumulación de polvo y tierra	Sople con aire comprimido seco [presión de $39,2 \times 10^4$ a $58,8 \times 10^4$ Pa (4 a 6 kg/cm ²)].
Capacitor de filtrado	Decoloración u olor	Reemplace el condensador eléctrico o el inversor.

Programa de reemplazo de piezas

Periódicamente reemplace las siguientes piezas, para lograr una operación duradera, segura y libre de inconvenientes del inversor VS-616PC5/P5.

Piezas	Intervalo aproximado	Comentarios
Ventilador de enfriamiento	2 a 3 años	Reemplácelo por uno nuevo.
Capacitor de filtrado	5 años	Reemplácelo por uno nuevo (después de la inspección).
Interruptores o relés	--	Decida después de la inspección.
Fusibles	10 años	Reemplácelos por nuevos.
Capacitor electrolítico de aluminio de la tarjeta de circuitos impresos	5 años	Reemplácelo por uno nuevo (después de la inspección).

4.2 PANTALLAS DE ALARMAS Y FALLAS

Esta sección describe las pantallas de alarmas y fallas y ofrece una explicación de las condiciones de falla y las acciones correctivas que se deben adoptar ante un mal funcionamiento del inversor VS-616PC5/P5.

Indicación de alarmas en pantalla

A diferencia de las fallas, las alarmas no activan salidas de contactos de falla. Después de corregir la causa de la alarma, el inversor retorna automáticamente al estado de operación previo.

Pantallas de alarmas y explicaciones

Indicación de alarma	Contenido	Explicación
Lu (parpadeando)	Detección de bajo voltaje	Se detectó bajo voltaje.
ou (parpadeando)	Sobrevoltaje durante la detección	El voltaje de CD del circuito principal excede el nivel de detección de sobrevoltaje mientras la salida del inversor está APAGADA.
OH1 (parpadeando)	Sobrecalentamiento del disipador de calor	Si la temperatura del disipador de calor es \geq al nivel de detección OH1, se selecciona operación continua al detectarse OH1.
oL3 (parpadeando)	Detección de par excesivo	Si la corriente de salida del inversor es $>$ a <i>n075</i> (nivel de detección de par excesivo), al detectarse el par excesivo se selecciona operación continua.
bb (parpadeando)	Bloqueo de base externo	Se emite un comando de bloqueo base externo desde la terminal del circuito de control.
EF (parpadeando)	Comandos de marcha adelante/ en reversa simultáneos	Se emiten simultáneamente comandos de marcha adelante y en reversa durante más de 500 ms.
CALL (parpadeando)	En espera de transmisión MODBUS	Si el parámetro <i>n002</i> (selección del método de operación) se configura a "4" o valor mayor, el inversor no recibió los datos normales de la comunicación serie después del ENCENDIDO.
OH3 (parpadeando)	Prealarma de calentamiento del inversor	La terminal del circuito de control emite una señal de prealarma de sobrecalentamiento del inversor
LE (parpadeando)	Error de transmisión de MODBUS	Ante un error de transmisión de MODBUS se selecciona operación continua.
OPE1	Falla de configuración de kVA del inversor	Error de configuración de kVA del inversor.
OPE3	Error de configuración de la entrada de los contactos multifunción	Ocurrió uno de los siguientes errores de configuración en la selección de entrada de los contactos multifunción (<i>n035</i> a <i>n039</i>). Se configuraron dos o más valores iguales. <ul style="list-style-type: none"> • Tanto 15 como 16 se configuraron al mismo tiempo. • Tanto 22 como 25 se configuraron al mismo tiempo. • De <i>n035</i> a <i>n038</i> se configuró a "25" o "26".
OPE5	Error de configuración de los datos de V/f	Error de configuración de <i>n012</i> a <i>n018</i> (datos de V/f).
OPE6	Error de configuración de parámetros	Ocurrió uno de los siguientes errores de configuración: <ul style="list-style-type: none"> • <i>n058</i> (frecuencia de salto 1) $>$ <i>n059</i> (frecuencia de salto 2) • <i>n030</i> (límite superior de frecuencia) $<$ <i>n031</i> (límite inferior de frecuencia) • <i>n032</i> (corriente nominal del motor) $<$ 10% de la corriente nominal del inversor, o <i>n032</i> $>$ 200% de la configuración de la corriente nominal del inversor

Indicación de fallas en pantalla

Cuando el inversor VS-616PC5/P5 detecta una falla, la misma se indica en el operador digital y activa una salida de contacto de detección de falla, después de la cual el motor gira por inercia libremente hasta parar. Verifique las causas que se enumeran en la siguiente tabla y ejecute las acciones correctivas correspondientes. Para reiniciar la marcha del inversor, elimine todo comando de marcha y active la señal de entrada de restablecer, oprima la tecla RESET del operador digital o vuelva a conectar la alimentación para restablecer el estado de paro. Si la ejecución de las acciones correctivas descritas a continuación no soluciona el problema, comuníquese inmediatamente con su representante de Yaskawa.

Diagnóstico de fallas y acciones correctivas

Indicación de falla	Nombre	Descripción	Acción correctiva
U1	Bajo voltaje del circuito principal (PUV)	Bajo voltaje del circuito principal de CD durante la operación.	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique el cableado de alimentación. • Corrija el voltaje de línea.
U2	Bajo voltaje del circuito de control (CUV)	Bajo voltaje en el circuito de control durante la operación.	
U3	Falla de MC	El contactor de precarga se abrió durante la operación.	
OC	Sobrecorriente (OC)	La corriente de salida del inversor superó el nivel de OC.	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique las resistencias de las bobinas del motor. • Aumente el tiempo de acelerac./desac. • Verifique el aislamiento del motor. • Verifique con el multímetro.
OV	Sobrevoltaje (OV)	El voltaje de CD del circuito principal excedió el nivel de OV. Nivel de detección Clase 230 V: Aprox. 400 V o menos Clase 460 V: Aprox. 800 V o menos	Aumente el tiempo de desaceleración; agregue un circuito de frenado.
GF	Falla de tierra (GF)	La corriente de tierra de salida del inversor excedió el 50% de la corriente nominal del inversor.	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique que el aislamiento del motor no esté deteriorado. • Verifique que la conexión entre el inversor y el motor no esté dañada.
PUF	Falla del circuito principal (PUF)	<ul style="list-style-type: none"> • Se quemó el fusible del bus de CD. • Se dañaron los transistores de salida. 	Verifique si se dañaron los transistores, hay un cortocircuito en el lado de la carga, aterrizaje, etc.
*OH1	Sobrecalentamiento de disipador de calor (OH1)	La temperatura del disipador de calor excedió el valor permitido (temperatura de aleta > nivel de detección OH1).	Verifique el ventilador y la temperatura ambiente.
OH2	Sobrecalentamiento de disipador de calor (OH2)	La temperatura del disipador de calor excedió el valor permitido (temperatura de aleta > nivel de detección OH2).	
OL1	Sobrecarga del motor (OL1)	La salida del inversor excedió el nivel de sobrecarga del motor (vea n011 y n013).	Reduzca la carga.

Capítulo 4 - Diagnósticos
Pantallas de alarmas y fallas

Indicación de falla	Nombre	Descripción	Acción correctiva
<i>OL2</i>	Sobrecarga de inversor (OL2)	La salida del inversor excedió el nivel de sobrecarga del inversor.	Reduzca la carga, aumente el tiempo de aceleración.
<i>*OL3</i>	Detección de par excesivo (OL3)	La corriente de salida del inversor excedió el nivel de detección de par excesivo (<i>n075</i>).	
<i>SC</i>	Cortocircuito de la carga (SC)	La salida del inversor (carga) está en cortocircuito.	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique las resistencias de la bobinas del motor. • Verifique el cableado del motor.
<i>EFO</i>	Falla externa de la comunicación serie	Ocurrió una falla en el circuito de control externo.	Verifique el circuito de control externo.
<i>EF2</i>	Falla externa en la terminal S2	Ocurrió una falla en el circuito de control externo.	Verifique la condición de la terminal de entrada. Si el LED se enciende cuando la terminal no está conectada, reemplace el inversor.
<i>EF3</i>	Falla externa en la terminal S3		
<i>EF4</i>	Falla externa en la terminal S4		
<i>EF5</i>	Falla externa en la terminal S5		
<i>EF6</i>	Falla externa en la terminal S6		
<i>SPI</i>	Componente alternada excesiva en el bus de CD		
<i>SPO</i>	Fase abierta en la salida	La salida del inversor tiene una fase abierta.	• Verifique el cableado de salida.
<i>*CE</i>	Falla de transmisión MODBUS	No se pueden recibir normalmente los datos de control.	Verifique los dispositivos o las señales de transmisión.
<i>CPFO</i>	Falla 1 del circuito de control (CPF00) Falla de transmisión del operador digital	<ul style="list-style-type: none"> • La transmisión entre el inversor y el operador digital no pudo establecerse 5 segundos después de conectar la alimentación. • Falla de verificación del elemento periférico de MPU (en línea). 	<ul style="list-style-type: none"> • Inserte nuevamente el conector del operador. • Verifique el cableado del circuito de control. • Reemplace la tarjeta de control.
<i>CPF1</i>	Falla 2 del circuito de control (CPF1) Falla de transmisión del operador digital	<ul style="list-style-type: none"> • La transmisión entre el inversor y el operador digital se establece una vez que se conecta la alimentación, pero después la falla de transmisión continúa durante más de 2 segundos. • Falla de verificación del elemento periférico de MPU (en línea). 	<ul style="list-style-type: none"> • Inserte nuevamente el conector del operador digital. • Verifique el cableado del circuito de control digital. • Reemplace la tarjeta de control.
<i>CPF4</i>	Falla de EEPROM (CPF4)	Falla de la tarjeta de control impresa del inversor.	Reemplace la tarjeta de control
<i>CPF5</i>	Falla del convertidor A/D del CPU (CPF5)		

* La selección del método de paro está disponible para estas fallas.

Fallas del motor

Si ocurre una falla en el motor, siga los puntos de verificación que se enumeran en la siguiente tabla y adopte las acciones correctivas correspondientes. Si la ejecución de las acciones correctivas descritas no resuelve el problema, comuníquese inmediatamente con el representante de Yaskawa.

Falla	Punto de verificación	Acción correctiva
El motor no gira	¿Se conectó el voltaje de la fuente de alimentación a las terminales de alimentación L1, L2 y L3? ¿Se encendió el LED de carga?	<ul style="list-style-type: none"> • Encienda la fuente de alimentación. • Apague y encienda nuevamente la fuente de alimentación. • Verifique el voltaje de la fuente de alimentación. • Asegúrese de que los tornillos de las terminales estén apretados.
	Utilice un multimetro tipo rectificador para verificar. ¿Es correcta la salida de voltaje a las terminales de salida T1, T2 y T3?	Apague y encienda nuevamente la fuente de alimentación.
	¿El motor se bloquea por una carga excesiva?	Reduzca la carga y libere el bloqueo.
	¿Se indica una falla en la pantalla del operador?	Verifique la tabla de búsqueda y solución de problemas.
	¿Se introdujo el comando de marcha FWD o REV?	Compruebe el cableado.
	¿Se introdujo el voltaje de referencia de frecuencia?	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique el cableado. • Verifique el voltaje de configuración de frecuencia.
	¿Es correcta la configuración del modo de operación?	Verifique la selección de modo de operación (<i>n002</i>).
La rotación del motor está invertida	¿Es correcto el cableado de las terminales T1, T2 y T3?	Adapte el cableado al orden de fase de los conductores del motor T1, T2 y T3.
	¿Se introdujeron las señales de marcha FWD y REV por el cableado?	Corrija el cableado.
El motor gira, pero no se puede variar la velocidad	¿Es correcto el cableado del circuito de referencia de frecuencia?	Verifique la selección del modo de operación (<i>n002</i>)
	¿Es correcta la configuración del modo de operación?	Verifique la selección del modo de operación (<i>n002</i>)
	¿Es demasiado grande la carga?	Reduzca la carga.
Las rpm del motor son demasiado altas o bajas	¿Son correctos los valores nominales (cantidad de polos, voltaje) del motor?	Verifique las especificaciones de las características de placa del motor.
	¿Es correcta la relación de cambio de velocidad de acelerac./desacelerac. de los engranajes, etc.?	Verifique el reductor de velocidad (engranajes, etc.)
	¿Es correcto el valor de frecuencia máxima configurado?	Verifique el valor de frecuencia máxima configurado.
	Utilice un multimetro tipo rectificador. ¿No se reduce excesivamente el voltaje entre las terminales del motor?	Verifique los valores característicos de <i>V/f</i> .
Las rpm del motor no son estables durante la operación	¿Es demasiado grande la carga?	Reduzca la carga.
	¿Es demasiado grande el cambio de carga?	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzca el cambio de carga. • Aumente la capacidad del motor del inversor.
	¿Se utiliza una fuente de alimentación trifásica o monofásica? Para alimentación trifásica, ¿hay una fase abierta?	<ul style="list-style-type: none"> • Para alimentación trifásica, si hay una fase abierta verifique el cableado. • Para alimentación monofásica, conecte un reactor de CA a la fuente de alimentación.

APENDICE

<u>Sección</u>	<u>Descripción</u>	<u>Página</u>
A	APENDICE	
A-1	DIAGRAMAS DE CONEXION DE FRENADO	93
A-2	PANTALLA DEL MONITOR DEL OPERADOR DIGITAL	94

A-1 DIAGRAMAS DE CONEXION DE FRENADO

Unidad de resistencia de frenado

230 V: 5 a 25 HP
460 V: 5 a 25 HP

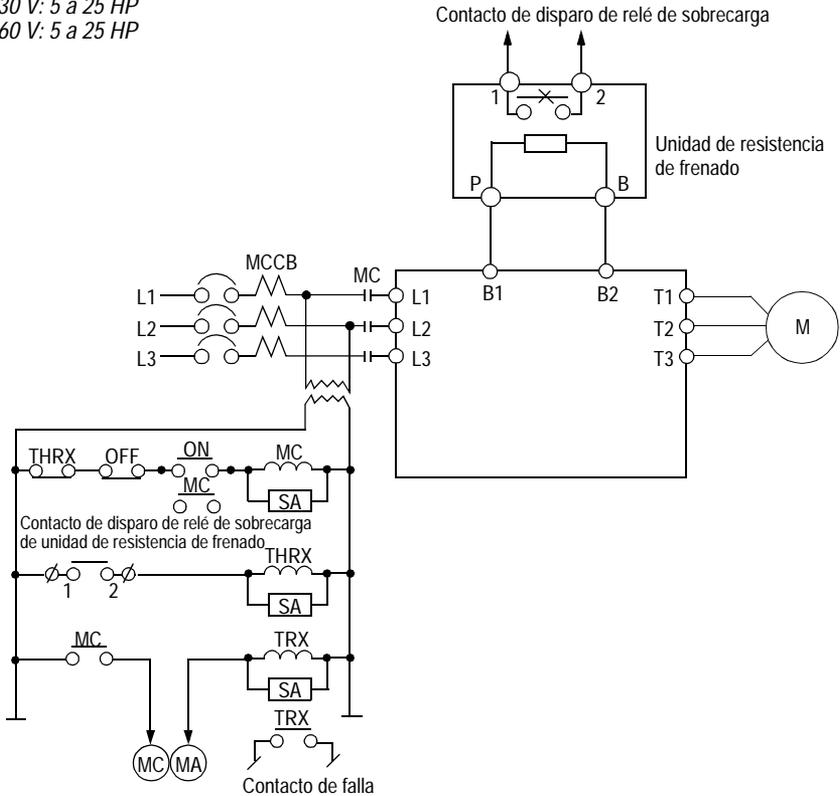


Figura 55 Circuito de control externo para la conexión del resistencia de frenado PC5

230 V: 20 a 25 HP

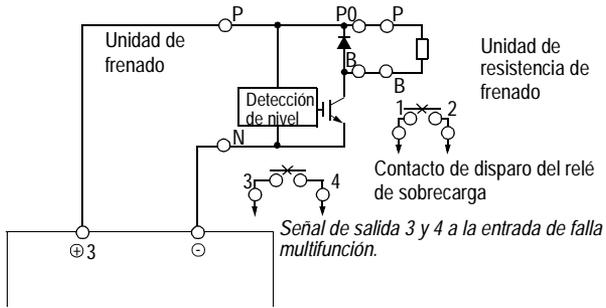
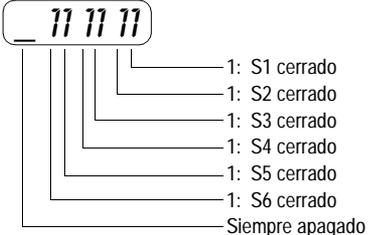
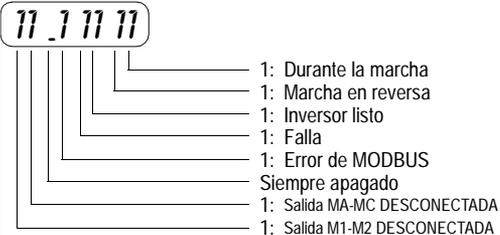


Figura 56 Circuito de control externo para la conexión de la unidad de frenado PC5

A-2 PANTALLAS DEL MONITOR DEL OPERADOR DIGITAL

La siguiente tabla describe el contenido de la pantalla del monitor del operador digital.

Pantallas del monitor del operador digital

LED	Nombre	Descripción
Fref	Referencia de frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> Se puede monitorear/configurar la referencia de frecuencia. La unidad de configuración/pantalla depende del modo de pantalla (n024).
Fout	Frecuencia de salida	<ul style="list-style-type: none"> Se indica la frecuencia de salida. La unidad de pantalla depende del modo de pantalla (n024).
Iout	Corriente de salida	La corriente de salida se indica en unidades de 0,1 A (1 A para 1000 A y superiores).
kWout	Potencia de salida	La potencia de salida se indica en unidades de 0,1 kW (1 kW para 1000 kW y superiores).
F/R	Comando de marcha FWD/REV	<ul style="list-style-type: none"> Se puede monitorear/configurar el comando de marcha FWD/REV. La configuración se habilita durante el comando de marcha desde el operador digital. La marcha adelante indica "For", la marcha en reversa indica "rEv".
Montr	Monitor	Se pueden monitorear las siguientes condiciones
		N° Contenido
		U-01 Referencia de frecuencia (igual a Fref)
		U-02 Frecuencia de salida (igual a Fout)
		U-03 Corriente de salida (igual a Iout)
		U-04 La referencia del voltaje de salida se indica en unidades de 1 V.
		U-05 El voltaje de CD se indica en unidades de 1 V.
		U-06 Potencia de salida (igual a kWout)
		U-07 Se indica el estado de las terminales de entrada (terminales S1 a S6)
		
U-08 Se indica el estado del inversor.		
		

LED	Nombre	Descripción
Montr	Monitor	U-09 Se indican las últimas 4 fallas.
		U-10 Se indican los últimos 4 dígitos del número de revisión del programa.
		<p>U-11 El tiempo transcurrido se indica de la siguiente manera:</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p style="margin: 0;">X X X X X</p> </div> <div> <p style="margin: 0;">Tiempo transcurrido (en unidades de 1 hora)</p> <p style="margin: 0;">U-10 (últimos 4 dígitos)</p> <p style="margin: 0;">U-11 (primeros 2 dígitos)</p> <p style="margin: 0;">Máximo: 279.620 horas</p> </div> </div>
		U-13 La retroalimentación PID se indica en unidades de 0,1 Hz.
Accel	Tiempo de aceleración 1	El tiempo de aceleración 1 (<i>n019</i>) se puede configurar/leer en unidades de 0,1 s (1 s para 1000 s y superiores).
Decel	Tiempo de desaceleración 1	El tiempo de desaceleración 1 (<i>n020</i>) se puede configurar/leer en unidades de 0,1 s (1 s para 1000 s y superiores).
Vmtr	Voltaje nominal del motor	El voltaje nominal del motor (<i>n011</i>) se puede configurar durante el paro.
V/F	Selección del patrón V/f	La selección del patrón V/f (<i>n010</i>) se puede configurar durante el paro.
Fgain	Ganancia de la referencia de frecuencia	La ganancia de la referencia de frecuencia (<i>n046</i>) se puede configurar durante el paro.
Fbias	Polarización de la referencia de frecuencia	La polarización de la frecuencia de referencia (<i>n047</i>) se puede configurar durante el paro.
FLA	Corriente nominal de motor	La corriente nominal del motor (<i>n032</i>) se puede configurar durante el paro.
PID	Selección PID	La selección PID (<i>n084</i>) se puede configurar durante el paro.
kWsav	Selección de ahorro de energía	La selección de ahorro de energía (<i>n095</i>) se puede configurar durante el paro.
PRGM	Modo PRGM	Los parámetros se pueden configurar/leer durante el paro.

Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco.

INDICE TERMINOLOGICO

- A -

aceleración
 curva S, 67
 tiempo de aceleración 1, 42, 49, 95
 tiempo de aceleración 2, 42, 49
ahorro de energía, 47, 54 a 55, 95
alarmas, 88
arrancador magnético, 22
arranque suave:
 vea selección de curva S

- B -

bajo voltaje, 50, 88, 89
bloqueo de base, 45, 70, 77, 88
búsqueda de velocidad, 45, 73

- C -

CA, reactor, 21
cableado de circuito principal, 21 a 23
cableado, 18 a 28
 cableado del circuito principal, 21 a 23
 circuito de control, 28
 conectores de lazo cerrado, 27
 distancia, 22
 precauciones, 18
 tamaño, 25 a 26
caída de voltaje, 25
características de placa, 11
circuito de control
 cableado, 28
 de las terminales, 28
comunicación serie, 78
comunicación MODBUS, 47, 60
comunicaciones, 60
 serie, 78
 RS-422, 60
 RS-485, 60

constantes
 vea parámetros
contactor magnético, 21
continuación en pérdida momentánea de alimentación, 44, 50
corriente de fuga
 vea frecuencia portadora
cortocircuito, 90

- D -

descripción de LED, 36
detección de par excesivo, 46, 72 a 73, 88, 90
detección de pérdida de fase
 detección de entradas, 46, 64
 detección de salidas, 46, 64, 90
detección de sobrecorriente, 46, 72 a 73, 88, 90
diagnósticos, 85 a 91
diagramas
 conexión de frenado, 93
 conexión PC5, 19
 conexión P5, 20
dimensiones, 15

- E -

entrada analógica, 81 a 82
 entrada analógica auxiliar, 44, 81
 entrada analógica maestra, 44, 81
 señal de corriente FI, 65
 señal de voltaje FI, 65
 señal de voltaje FV, 65
entrada, 77
 analógica, 81 a 82
 cableado, 21
 detección de pérdida de fase, 46, 64, 90

multifunción, 43, 77 a 81
 voltaje, 41
 espacios libres, 17
 especificaciones
 PC5, 7
 P5, 9

- F -

falla de transistor regenerativo, 50
 fallas
 falla del transistor
 regenerativo, 50
 inversor, 89
 motor, 91
 tierra, 50, 89
 frecuencia
 acuerdo, 83
 configuración, 33, 41
 control manual, 42
 detección, 46, 56
 detección de pérdidas, 44, 82
 ganancia, 44, 58, 95
 límite inferior, 42, 68
 límite superior, 42, 68
 polarización, 44, 58, 95
 referencia, 42, 94
 retención, 44, 81
 selección en multi-velocidades
 predeterminadas, 42, 63
 señal, 58
 frecuencia base, 76
 frecuencia de conmutación
 vea frecuencia portadora
 frecuencia de conmutación IGBT
 vea frecuencia portadora
 frecuencia de control manual, 42,
 59
 frecuencia portadora, 22, 44, 50
 frecuencia de salida de voltaje
 máximo, 41, 76

frecuencia de salida máxima, 76
 frecuencia de salida media, 41, 76
 frecuencia de salida mínima, 41,
 76
 frecuencia de salto, 45, 59
 ancho de banda, 45
 frecuencia máxima, 41
 frecuencias críticas
 vea frecuencias de salto
 frenado
 dinámico, 46
 inyección por CD, 45, 53, 74
 resistencia, 46, 93
 unidad, 93
 función arriba/abajo, 44, 80, 81
 función de sobrecalentamiento de
 la resistencia dB, 46
 función del temporizador, 79
 retardo de desconexión, 46
 retardo de encendido, 46
 temporizador de tiempo
 transcurrido, 45
 Fwd/Rev (adelante/en reversa)
 vea LED de F/R

- I -

inspección
 cableado, 18
 periódica, 87
 preliminar, 11
 inspección preliminar, 11
 interruptor de circuitos, 21
 inyección de CD
 corriente de frenado, 53
 frenado, 45, 53
 frenado en el arranque, 74
 tiempo de frenado en el paro,
 53

- L -

LED de aceleración, 35, 95
LED Decel, 35, 95
LED F/R, 35, 94
LED Fbias, 35, 39
LED Fgain, 35, 39
LED FLA, 35, 95
LED Fout, 35, 94
LED Fref, 35, 94
LED Iout, 35, 94
LED kWout, 35, 94
LED kWsav, 35, 94
LED Montr, 35, 94
LED PRGM, 35, 95
LED PID, 35, 95
LED V/F, 35, 95
LED Vmtr, 35, 95
límite de corriente, 45, 51-52
 vea además prevención de
 pérdida de velocidad

- M -

mantenimiento, 87
marcha adelante, 33, 35, 94
marcha en reversa, 33
MC, 21
MCCB, 21
medidor de frecuencias, 57
 amperímetro, 57
 calibración, 57
método de paro, 41, 68
 desaceleración hasta parar, 69
 giro libre por inercia hasta
 parar, 69
 giro libre por inercia hasta
 parar por temporizador 1, 70
 giro libre por inercia hasta
 parar por temporizador 2, 70
 frenado por CD, 53
modo de pantalla, 42

monitor analógico, 44
monitor del operador digital, 94
monitores, 94 a 95
montaje
 espacios libres, 17
 dimensiones, 15
 pérdidas por calor, 15
 precauciones, 13
 ubicación, 13
motor
 conexión, 22
 corriente nominal, 35, 42, 61,
 95
 detección de sobrecarga, 61,
 89
 fallas, 91
 par, 7
 protección térmica, 42
 enfriado con soplador, 61, 62
 uso general, 61, 62
 resistencia de línea a línea, 45
 rotación del eje, 41
 ruido
 vea frecuencia portadora
 voltaje nominal, 41, 95
motor de uso general, 61, 62
motor enfriado con soplador, 61,
62
muestreo/retención, 44, 81
multifunción
 entrada, 43, 77 a 81
 salida, 44, 82 a 83
 salida analógica, 44

- N -

NEC, 18

- O -

operación de alta velocidad, 75
 operación de prueba, 31
 operación remota, 37
 operación sin disparo, 73
 operación, 29 a 38
 mediante el operador digital,
 32, 33
 mediante la señal de la
 terminal del circuito de
 control, 34
 puntos de verificación, 32
 selección de modo, 35, 37,

- P -

pantalla del operador digital, 31,
 35
 par
 ajuste, 71
 arranque elevado, 75
 detección, 72
 ganancia de compensación, 45,
 71
 par de arranque elevador, 75
 par elevado, 75
 par variable, 6, 75
 parámetros
 programación, 41 a 47
 selección/inicialización, 41, 48
 pasaje de pérdida de potencia, 45
 pérdidas por calor, 15
 pérdida en el hierro, 45
 peso, 15, 16
 piezas, 87
 identificación, 12
 reemplazo, 87
 reemplazo de la cubierta
 frontal, 14
 reemplazo del operador
 digital, 14

precauciones, 2, 13, 18, 30, 86
 prevención de pérdida de
 velocidad, 45, 51
 durante la desaceleración, 53
 programación, 39 a 84
 prohibición de marcha en reversa,
 41
 prueba de lazo, 81

- R -

rampa
 vea desaceleración, 42, 49
 reactor de CD, 21
 recepción, 11
 reinicio automático de la marcha,
 50
 reintento automático de fallas, 45,
 50
 relé de sobrecarga térmica, 22
 RS-422, 60
 RS-485, 60

- S -

salida, 77
 alimentación eléctrica, 94
 cableado, 22
 corriente, 94
 detección de pérdida de fase,
 46, 64, 90
 frecuencia, 94
 monitor analógico, 44
 multifunción, 44, 82 a 83
 saturación, 75
 selección de curva S, 42, 67
 selección de entrada analógica
 maestra, 44, 81
 selección de entradas analógicas
 auxiliares, 44, 81
 selección de patrones de V/f, 41,
 74, 95

- personalizados, 76
- preconfigurados, 74
- selección de PID, 46, 65, 95
- selección de velocidades en multi-velocidades predeterminadas, 63
- selección del contacto de fallas, 45
- selección local/remoto, 37, 41, 78
- selección muestreo/retención analógica, 79
- señal de corriente FI, 65
- señal de voltaje FI, 65
- señal de voltaje FV, 65
- sobrecalentamiento del disipador de calor, 88, 89
- sobrecalentamiento del inversor, 43, 88
- sobrecarga del inversor, 90
- sobrecorriente, 50, 89
- sobrevoltaje, 50, 88, 89
- supresor de picos, 22

- T -

- tecla de paro, 41
- temporizador de retardo de apagado, 46
- temporizador de retardo de encendido, 46
- terminal
 - conexión de bloque, 21
 - diagramas, 19 a 20
 - funciones, 24
 - tamaño de tornillos, 25
- tiempo de desaceleración
 - curva S, 67
 - desaceleración hasta parar, 69
 - tiempo de desaceleración 1, 42, 49, 95
 - tiempo de desaceleración 2, 42, 49
- tiempo transcurrido, 45

- tierra, 23
 - falla 50,89
- interruptor de falla, 21
- resistencia, 23

- V -

- velocidad de baudios, 60
- velocidad preconfigurada
 - vea selección de velocidades en
- voltaje de frecuencia de salida media, 76
- voltaje de frecuencia de salida mínima, 76
- voltaje de frecuencia media, 42
- voltaje de salida mínima, 42
- voltaje máximo, 41, 76

- Z -

- zapatatas
 - vea zapatas cerradas (tipo anillo)



YASKAWA ELECTRIC AMERICA, INC.

Chicago-Corporate Headquarters 2942 MacArthur Blvd. Northbrook, IL 60062-2028, U.S.A.
Phone: (847) 291-2340 Fax: (847) 291-4203 Internet: <http://www.yaskawa.com>

Chicago-Technical Center 3160 MacArthur Blvd. Northbrook, IL 60062-1917, U.S.A.
Phone: (847) 291-0411 Fax: (847) 291-1018

MOTOMAN INC.

805 Liberty Lane West Carrollton, OH 45449, U.S.A.
Phone: (513) 847-6200 Fax: (513) 847-6277

YASKAWA ELETRICO DO BRASIL COMERCIO LTDA

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1664-5° Andar, CJS 504/511 CEP 01452-001 - Sao Paulo-SP, Brasil
Phone: (011) 815-7723 Fax: (011) 210-9781 Internet: yaskawabrasil@originet.com.br

YASKAWA ELECTRIC EUROPE GmbH

Am Kronberger Hang 2, 65824 Schwalbach, Germany

Phone: (49) 6196-569-300 Fax: (49) 6196-888-301 Internet: marketing@yeg.yaskawa.de

Motoman Robotics AB

Box 130 S-38500. Torsas, Sweden
Phone: 0486-10575 Fax: 0486-11410

Motoman Robotec GmbH

Kammerfeldstraße 1, 85391 Allershausen, Germany
Phone: 08166-900 Fax: 08166-9039

YASKAWA ELECTRIC UK LTD.

3 Drum Mains Park Orchardton Woods Cumbernauld, Scotland, G68 9LD, U.K.
Phone: (1236) 735000 Fax: (1236) 458182

YASKAWA ELECTRIC KOREA CORPORATION

Paik Nam Bldg. 901 188-3, 1-Ga Euljiro, Joong-Gu, Seoul, Korea
Phone: (02) 776-7844 Fax: (02) 753-2639

YASKAWA ELECTRIC (SINGAPORE) PTE. LTD.

Head Office: CPF Bldg. 79 Robinson Road #13-05, Singapore 0106, SINGAPORE
Phone: 221-7530 Telex: (87) 24890 YASKAWA RS Fax: 224-5854

Service Center: 221 Henderson Road, #07-20 Henderson Building Singapore 0315, SINGAPORE
Phone: 276-7407 Fax: 276-7406

YATEC ENGINEERING CORPORATION

Shen Hsiang Tang Sung Chiang Building 10F 146 Sung Chiang Road, Taipei, Taiwan
Phone: (02) 563-0010 Fax: (02) 567-4677

SHANGHAI OFFICE Room No. 8B Wan Zhong Building 1303 Yan An Road (West), Shanghai 200050, CHINA

Phone: (86) 212-1015 Fax: (86) 212-1015

TAIPEI OFFICE Shen Hsiang Tang Sung Chiang Building 10F 146 Sung Chiang Road, Taipei, Taiwan

Phone: (02) 563-0010 Fax: (02) 567-4677

TOKYO OFFICE 8th Floor, New Pier Takeshiba South Tower, 1-16-1, Kaigan, Minato-ku, Tokyo, 105, Japan

Phone: (03) 5402-4542 Fax: (03) 5402-4588 Internet: <http://www.yaskawa.co.jp>