Convertidor de Frecuencia

CFW701 V2.1X

Manual de Programación

Manual de Programación

Série: CFW701

Idioma: Español

Documento: 10002660179 / 01

Versión del Software: 2.1X

Fecha de Publicación: 01/2018

Sumario de Revisiones

La información de abajo describe las revisiones hechas en este manual.

Versión	Revisión	Descripción
V2.0X	R00	Primeira edición
V2.1X	R01	Revisión general Nuevos parámetros: P0342, P0613, P0614 y P0692 Nueva falla F0076 Alteración del valor estándar P0136 conforme tamaño

REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS, FALLAS Y ALARMAS 0-1

1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD 1-1
1.1 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL 1-1
1.2 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL PRODUCTO 1-1
1.3 RECOMENDACIONES PRELIMINARES 1-2

2 INFORMACIONES GENERALES 2-1
2.1 SOBRE EL MANUAL 2-1
2.2 TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES 2-1
2.2.1 Términos y Definiciones Utilizados en el Manual 2-1
2.2.2 Representaciones Numérica 2-3
2.2.3 Símbolos para Descripción de las Propiedades de los Parámetros 2-3

3 SOBRE EL CFW701 3-1

4 HMI 4-1

5 INSTRUCCIONES BÁSICAS PARA PROGRAMACIÓN 5-1
5.1 ESTRUCTURA DE PARÁMETROS 5-1
5.2 GRUPOS ACCESADOS EN LA OPCIÓN MENÚ DEL MODO DE MONITOREO 5-1
5.3 AJUSTE DE LA CONTRASEÑA EN P0000 5-1
5.4 HMI 5-2
5.5 UNIDADES DE INGENIERÍA INDIRECTAS 5-6
5.6 AJUSTE DE LAS INDICACIONES DEL DISPLAY EN EL MODO MONITOREO 5-14
5.7 INCOMPATIBILIDAD DE PARÁMETROS 5-15

6 IDENTIFICACIÓN DEL MODELO DEL CONVERTIDOR Y ACCESORIOS 6-1
6.1 DATOS DEL CONVERTIDOR 6-1

7 PUESTA EN MARCHA Y AJUSTES 7-1
7.1 PARÁMETROS DE BACKUP 7-1

8 TIPOS DE CONTROL DISPONIBLES 8-1

9 CONTROL ESCALAR (V/f) 9-1
9.1 CONTROL V/f 9-2
9.2 CURVA V/f AJUSTABLE 9-5
9.3 LIMITACIÓN DE CORRIENTE V/f 9-6
9.4 LIMITACIÓN DEL LINK CC V/f 9-8
9.5 PUESTA EN MARCHA EN EL MODO DE CONTROL V/f 9-12

10 CONTROL VVW 10-1
10.1 CONTROL VVW 10-3
10.2 DATOS DEL MOTOR 10-3
10.3 PUESTA EN MARCHA EN EL MODO DE CONTROL VVW 10-4

11 CONTROL VECTORIAL 11-1
11.1 CONTROL SENSORLESS 11-1
11.2 MODO I/f (SENSORLESS) 11-3
11.3 AUTOAJUSTE 11-3
11.4 FLUJO ÓPTIMO PARA CONTROL VECTORIAL SENSORLESS 11-4
11.5 CONTROL DE TORQUE 11-4
11.6 FRENADO ÓPTIMO 11-6
11.7 DATOS DEL MOTOR 11-7
11.7.1 Ajuste de los Parámetros P0409 a P0412 a partir de la Hoja de Datos del Motor... 11-11
11.8 CONTROL VECTORIAL 11-12
11.8.1 Regulador de Velocidad 11-12
11.8.2 Regulador de Corriente 11-14
11.8.3 Regulador de Flujo 11-14
11.8.4 Control I/f 11-16
11.8.5 Autoajuste 11-17
11.8.6 Limitación de la Corriente de Torque 11-21
11.8.7 Supervisión de Velocidad Real del Motor 11-21
11.8.8 Regulador del Link CC 11-22
11.9 PUESTA EN MARCHA EN EL MODO DE CONTROL VECTORIAL SENSORLESS 11-24

12 FUNCIONES COMUNES A TODOS LOS MODOS DE CONTROL ... 12-1
12.1 RAMPAS 12-1
12.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD 12-3
12.3 LÍMITES DE VELOCIDAD 12-5
12.4 LÓGICA DE PARADA 12-6
12.5 FLYING START / RIDE-THROUGH 12-8
12.5.1 Flying Start V/f o VVW 12-8
12.5.2 Flying Start Vectorial 12-9
12.5.2.1 P0202 = 4 12-9
12.5.3 Ride-Through V/f o VVW 12-11
12.5.4 Ride-Through Vectorial 12-13
12.6 FRENADO CC 12-15
12.7 RECHAZAR VELOCIDAD 12-18

13 ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS 13-1
13.1 CONFIGURACIÓN DE I/O 13-1
13.1.1 Entradas Analógicas 13-1
13.1.2 Salidas Analógicas 13-6
13.1.3 Entradas Digitales 13-9
13.1.4 Salidas Digitales / a Relé 13-15
13.1.5 Entrada en Frecuencia 13-24
13.2 COMANDO LOCAL Y COMANDO REMOTO 13-25

14 FRENADO REOSTÁTICO 14-1

15 FALLAS Y ALARMAS 15-1
15.1 PROTECCIÓN DE SOBRECARGA EN EL MOTOR 15-1
15.2 PROTECCIÓN DE SOBRETEMPERATURA DEL MOTOR 15-2
15.3 PROTECCIONES 15-4

16 PARÁMETROS DE LECTURA 16-1
16.1 HISTÓRICO DE FALLAS 16-8

17 COMUNICACIÓN 17-1
17.1 INTERFAZ SERIE RS-485 17-1
17.2 COMUNICACIÓN BACNET 17-1
17.3 COMUNICACIÓN METASYS N2 17-1
17.4 ESTADOS Y COMANDOS DE LA COMUNICACIÓN 17-2

18 SOFTPLC 18-1

19 FUNCIONES HVAC 19-1
19.1 FIRE MODE 19-1
19.2 MODO BYPASS 19-4
19.3 ECONOMÍA DE ENERGÍA 19-7
19.4 PROTECCIÓN CONTRA CICLOS CORTOS 19-9
19.5 BOMBA SECA 19-10
19.6 CORREA ROTA 19-11
19.7 CAMBIO DE FILTRO 19-13
19.8 CONTROLADOR PID PRINCIPAL 19-14
19.8.1 Modo Dormir 19-22
19.9 CONTROLADOR PID EXTERNO 1 19-25
19.10 CONTROLADOR PID EXTERNO 2 19-32
19.11 ESTADO LÓGICO FUNCIONES HVAC 19-40
19.12 VERSIÓN DE LA APLICACIÓN HVAC 19-41

REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS, FALLAS Y ALARMAS

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0000	Acceso a los Parámetros	0 a 9999	0				5-1
P0001	Referencia de Velocidad	0 a 18000 rpm			ro	READ	16-1
P0002	Velocidad del Motor	0 a 18000 rpm			ro	READ	16-1
P0003	Corriente del Motor	0.0 a 4500.0 A			ro	READ	16-1
P0004	Tensión Link CC (Ud)	0 a 2000 V			ro	READ	16-2
P0005	Frecuencia del Motor	0.0 a 1020.0 Hz			ro	READ	16-2
P0006	Estado del Convertidor	0 = Ready (Listo) 1 = Run (Ejecución) 2 = Subtensión 3 = Falla 4 = Autoajuste 5 = Configuración 6 = Frenado CC 7 = STO 8 = Fire Mode 9 = Bypass			ro	READ	16-2
P0007	Tensión de Salida	0 a 2000 V			ro	READ	16-3
P0009	Torque en el Motor	-1000.0 a 1000.0 %			ro	READ	16-3
P0010	Potencia de Salida	0.0 a 6553.5 kW			ro	READ	16-4
P0011	Cos ϕ de la Salida	0.00 a 1.00			ro	READ	16-4
P0012	Estado DI8 a DI1	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8			ro	READ, I/O	13-9
P0013	Estado DO5 a DO1	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5			ro	READ, I/O	13-15
P0014	Valor de AO1	0.00 a 100.00 %			ro	READ, I/O	13-6
P0015	Valor de AO2	0.00 a 100.00 %			ro	READ, I/O	13-6
P0018	Valor de AI1	-100.00 a 100.00 %			ro	READ, I/O	13-1
P0019	Valor de AI2	-100.00 a 100.00 %			ro	READ, I/O	13-1
P0020	Valor de AI3	-100.00 a 100.00 %			ro	READ, I/O	13-1
P0022	Valor de la Entrada en Frecuencia	3.0 a 6500.0 Hz			ro	READ, I/O	13-24
P0023	Versión de Software	0.00 a 655.35			ro	READ	6-1
P0028	Config. Accesorios	0000h a FFFFh			ro	READ	6-2
P0029	Config. HW Potencia	Bit 0 a 5 = Corriente Nom. Bit 6 y 7 = Tensión Nom. Bit 8 = Filtro RFI Bit 9 = Relé Seguridad Bit 10 = (0)24 V/(1) Link CC Bit 11 = Siempre 0 Bit 12 = IGBT Frenado Bit 13 = Especial Bit 14 y 15 = Reservado			ro	READ	6-2
P0030	Temperatura IGBTs	-20.0 a 150.0 °C			ro	READ	15-4
P0034	Temperatura Aire Interno	-20.0 a 150.0 °C			ro	READ	15-4
P0036	Velocidad Ventilador	0 a 15000 rpm			ro	READ	16-5
P0037	Sobrecarga del Motor	0 a 100 %			ro	READ	16-5
P0042	Horas Energizado	0 a 65535 h			ro	READ	16-6
P0043	Horas Habilitado	0.0 a 6553.5 h			ro	READ	16-6

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0044	Contador kWh	0 a 65535 kWh			ro	READ	16-6
P0045	Horas Ventil. Encendido	0 a 65535 h			ro	READ	16-7
P0048	Alarma Actual	0 a 999			ro	READ	16-7
P0049	Falla Actual	0 a 999			ro	READ	16-7
P0050	Última Falla	0 a 999			ro	READ	16-8
P0054	Segunda Falla	0 a 999			ro	READ	16-8
P0058	Tercera Falla	0 a 999			ro	READ	16-8
P0062	Cuarta Falla	0 a 999			ro	READ	16-8
P0066	Quinta Falla	0 a 999			ro	READ	16-8
P0090	Corriente Últ. Falla	0.0 a 4500.0 A			ro	READ	16-9
P0091	Link CC Últ. Falla	0 a 2000 V			ro	READ	16-9
P0092	Velocidad Últ. Falla	0 a 18000 rpm			ro	READ	16-9
P0093	Referencia Últ. Falla	0 a 18000 rpm			ro	READ	16-10
P0094	Frecuencia Últ. Falla	0.0 a 1020.0 Hz			ro	READ	16-10
P0095	Tensión Últ. Falla	0 a 2000 V			ro	READ	16-10
P0096	Estado DIx Últ. Falla	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8			ro	READ	16-10
P0097	Estado DOx Últ. Falla	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5			ro	READ	16-11
P0100	Tiempo de Aceleración	0.0 a 999.0 s	20.0 s			BASIC	12-1
P0101	Tiempo de Desaceleración	0.0 a 999.0 s	20.0 s			BASIC	12-1
P0102	Tiempo de Acel. 2ª Rampa	0.0 a 999.0 s	20.0 s				12-1
P0103	Tiempo de Desac. 2ª Rampa	0.0 a 999.0 s	20.0 s				12-1
P0104	Tipo de Rampa	0 = Linear 1 = Curva S	0				12-2
P0105	Selección 1ª/2ª Rampa	0 = 1ª Rampa 1 = 2ª Rampa 2 = DIx 3 = Serie 4 = SoftPLC	2		cfg		12-3
P0120	Backup de la Ref. Veloc.	0 = Inactiva 1 = Activa	1				12-3
P0121	Referencia por la HMI	0 a 18000 rpm	90 rpm				12-4
P0122	Referencia JOG/JOG+	0 a 18000 rpm	150 (125) rpm				12-4 12-5
P0123	Referencia JOG-	0 a 18000 rpm	150 (125) rpm		Vectorial		12-5
P0132	Nivel Máx. Sobrevelocidad	0 a 100 %	10 %		cfg		12-5
P0133	Velocidad Mínima	0 a 18000 rpm	90 (75) rpm			BASIC	12-6
P0134	Velocidad Máxima	0 a 18000 rpm	1800 (1500) rpm			BASIC	12-6
P0135	Corriente Máxima Salida	0.2 a $2xI_{nom-HD}$	$1.5xI_{nom-HD}$		V/f, VVW	BASIC	9-6
P0136	Boost de Torque Man.	0 a 9	De acuerdo con el modelo del Convertidor de Frecuencia		V/f	BASIC	9-2
P0137	Boost de Torque Autom.	0.00 a 1.00	0.00		V/f		9-2
P0138	Compensación Deslizamiento	-10.0 a 10.0 %	0.0 %		V/f		9-3
P0139	Filtro Corriente Salida	0.0 a 16.0 s	0.2 s		V/f, VVW		9-4
P0142	Tensión Salida Máxima	0.0 a 100.0 %	100.0 %		cfg, Adj		9-5
P0143	Tensión Salida Intermed.	0.0 a 100.0 %	50.0 %		cfg, Adj		9-5
P0144	Tensión Salida en 3 Hz	0.0 a 100.0 %	8.0 %		cfg, Adj		9-5
P0145	Veloc. Inicio Debilit. Campo	0 a 18000 rpm	1800 rpm		cfg, Adj		9-5
P0146	Veloc. Intermediaria	0 a 18000 rpm	900 rpm		cfg, Adj		9-5

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0150	Tipo Regul. Ud V/f	0 = Hold Rampa 1 = Acelera Rampa	0		cfg, V/f, VVW		9-10
P0151	Nivel Regul. Ud V/f	339 a 1000 V	800 V		V/f, VVW		9-11
P0152	Ganancia Prop. Regul. Ud	0.00 a 9.99	1.50		V/f, VVW		9-11
P0153	Nivel Frenado Reost.	339 a 1000 V	748 V				14-1
P0156	Corr. Sobrecarga 100 %	0.1 a 1.5x$I_{nom\text{-}ND}$	1.05x$I_{nom\text{-}ND}$				15-4
P0157	Corr. Sobrecarga 50 %	0.1 a 1.5x$I_{nom\text{-}ND}$	0.9x$I_{nom\text{-}ND}$				15-4
P0158	Corr. Sobrecarga 5 %	0.1 a 1.5x$I_{nom\text{-}ND}$	0.65x$I_{nom\text{-}ND}$				15-4
P0159	Clase Térmica Motor	0 = Clase 5 1 = Clase 10 2 = Clase 15 3 = Clase 20 4 = Clase 25 5 = Clase 30 6 = Clase 35 7 = Clase 40 8 = Clase 45	1		cfg		15-5
P0160	Configuración Reg. Veloc.	0 = Normal 1 = Saturado	0		cfg, Vectorial		11-12
P0161	Ganancia Prop. Veloc.	0.0 a 63.9	7.4		Vectorial		11-12
P0162	Ganancia Integral Veloc.	0.000 a 9.999	0.023		Vectorial		11-12
P0163	Offset Referencia LOC	-999 a 999	0		Vectorial		11-13
P0164	Offset Referencia REM	-999 a 999	0		Vectorial		11-13
P0165	Filtro de Velocidad	0.012 a 1.000 s	0.012 s		Vectorial		11-13
P0166	Ganancia Difer. Veloc.	0.00 a 7.99	0.00		Vectorial		11-14
P0167	Ganancia Prop. Corriente	0.00 a 1.99	0.50		Vectorial		11-14
P0168	Ganancia Integ. Corriente	0.000 a 1.999	0.010		Vectorial		11-14
P0169	Máx. Corriente Torque +	0.0 a 350.0 %	125.0 %		Vectorial		11-21
P0170	Máx. Corriente Torque -	0.0 a 350.0 %	125.0 %		Vectorial		11-21
P0175	Ganancia Propor. Flujo	0.0 a 31.9	2.0		Vectorial		11-14
P0176	Ganancia Integral Flujo	0.000 a 9.999	0.020		Vectorial		11-15
P0178	Flujo Nominal	0 a 120 %	100 %		Vectorial		11-15
P0180	Iq* Luego del I/f	0 a 350 %	10 %		Sless		11-16
P0182	Veloc. p/ Actuación I/f	0 a 90 rpm	18 rpm		Sless		11-16
P0183	Corriente en el Modo I/f	0 a 9	1		Sless		11-17
P0184	Modo Regulación Ud	0 = Con Perdidas 1 = Sin Perdidas 2 = Hab./Deshab. DIx	1		cfg, Vectorial		11-22
P0185	Nivel Regulación Ud	339 a 1000 V	800 V		Vectorial		11-23
P0186	Ganancia Proporcional Ud	0.0 a 63.9	26.0		Vectorial		11-24
P0187	Ganancia Integral Ud	0.000 a 9.999	0.010		Vectorial		11-24
P0190	Tensión Salida Máxima	0 a 600 V	440 V		Vectorial		11-15
P0200	Contraseña	0 = Inactiva 1 = Activa 2 = Alterar Contraseña	1			HMI	5-2
P0202	Tipo de Control	0 = V/f 60 Hz 1 = V/f 50 Hz 2 = V/f Ajustable 3 = VVW (Voltage Vector WEG) 4 = Sensorless	0		cfg		9-5
P0204	Carga/Guarda Parám.	0 = Sin Función 1 = Sin Función 2 = Reset P0045 3 = Reset P0043 4 = Reset P0044 5 = Carga 60 Hz 6 = Carga 50 Hz 7 = Carga Usuario 1 8 = Carga Usuario 2 9 = Guarda Usuario 1 10 = Guarda Usuario 2	0		cfg		7-1
P0205	Sel. Parám. Display Principal	0 a 1199	2			HMI	5-3

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0206	Sel. Parám. Display Secundario	0 a 1199	3			HMI	5-3
P0208	Factor Escala Display Principal	0.1 a 1000.0 %	100.0 %			HMI	5-3
P0209	Unidad Eng. Display Principal	0 = Ninguna 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = Ninguna 7 = m 8 = Ninguna 9 = Ninguna 10 = % 11 = °C 12 = Ninguna 13 = Hz 14 = Ninguna 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = Ninguna 19 = Ninguna 20 = min 21 = °F 22 = bar 23 = mbar 24 = psi 25 = Pa 26 = kPa 27 = MPa 28 = mwc 29 = mca 30 = gal 31 = l 32 = in 33 = ft 34 = m^3 35 = ft^3 36 = gal/s 37 = gal/min 38 = gal/h 39 = l/s 40 = l/min 41 = l/h 42 = m/s 43 = m/min 44 = m/h 45 = ft/s 46 = ft/min 47 = ft/h 48 = m^3/s 49 = m^3/min 50 = m^3/h 51 = ft^3/s 52 = ft^3/min 53 = ft^3/h 54 = Conforme P0510 55 = Conforme P0512 56 = Conforme P0514 57 = Conforme P0516	3			HMI	5-5
P0210	Forma Indicación Display Principal	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz 4 = Conforme P0511 5 = Conforme P0513 6 = Conforme P0515 7 = Conforme P0517	0			HMI	5-4
P0211	Factor Escala Display Secundario	0.1 a 1000.0 %	100.0 %			HMI	5-3

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0212	Forma Indicación Display Secundario	Ver opciones en P0210	1			HMI	5-4
P0216	Iluminación Display HMI	0 a 15	15			HMI	5-6
P0217	Bloqueo por Vel. Nula	0 = Inactivo 1 = Activo (N* y N) 2 = Activo (N*)	0		cfg		12-7
P0218	Salida Bloq. Vel. Nula	0 = Ref. o Veloc. 1 = Referencia	0				12-7
P0219	Tiempo con Veloc. Nula	0 a 999 s	0 s				12-8
P0220	Selección LOC/REM	0 = Siempre Local 1 = Siempre Remoto 2 = Tecla LR (LOC) 3 = Tecla LR (REM) 4 = DIx 5 = Serie LOC 6 = Serie REM 7 = SoftPLC LOC 8 = SoftPLC REM	2		cfg	I/O	13-25
P0221	Sel. Referencia LOC	0 = HMI 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI3 4 = Suma AIs > 0 5 = Suma AIs 6 = Serie 7 = SoftPLC	0		cfg	I/O	13-25
P0222	Sel. Referencia REM	Ver opciones en P0221	1		cfg	I/O	13-25
P0223	Selección Giro LOC	0 = Horario 1 = Antihorario 2 = Tecla SG (H) 3 = Tecla SG (AH) 4 = DIx 5 = Serie (H) 6 = Serie (AH) 7 = SoftPLC (H) 8 = SoftPLC (AH) 9 = Polaridad AI2	2		cfg	I/O	13-26
P0224	Selección Gira/Para LOC	0 = Teclas I,O 1 = DIx 2 = Serie 3 = SoftPLC	0		cfg	I/O	13-26
P0225	Selección JOG LOC	0 = Inactivo 1 = Tecla JOG 2 = DIx 3 = Serie 4 = SoftPLC	1		cfg	I/O	13-27
P0226	Selección Giro REM	Ver opciones en P0223	4		cfg	I/O	13-26
P0227	Selección Gira/Para REM	0 = Teclas I, O 1 = DIx 2 = Serie 3 = SoftPLC	1		cfg	I/O	13-26
P0228	Selección JOG REM	0 = Inactivo 1 = Tecla JOG 2 = DIx 3 = Serie 4 = SoftPLC	2		cfg	I/O	13-27
P0229	Selección Modo Parada	0 = Por Rampa 1 = Por Inercia 2 = Parada Rápida	0		cfg	I/O	13-27
P0230	Zona Muerta (AIs)	0 = Inactiva 1 = Activa	0			I/O	13-1

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0231	Función del Señal AI1	0 = Referencia Velocidad 1 = N* sin Rampa 2 = Máx. Corr. Torque (Par) 3 = SoftPLC 4 = PTC 5 = Realim. 1 PID Principal 6 = Realim. 2 PID Principal 7 = Realim. 3 PID Principal 8 = Realim. PID Externo 1 9 = Realim. PID Externo 2	5		cfg	I/O	13-2
P0232	Ganancia de la Entrada AI1	0.000 a 9.999	1.000			I/O	13-4
P0233	Señal de la Entrada AI1	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA 4 = -10 a +10 V	0		cfg	I/O	13-5
P0234	Offset de la Entrada AI1	-100.00 a 100.00 %	0.00 %			I/O	13-4
P0235	Filtro de la Entrada AI1	0.00 a 16.00 s	0.15 s			I/O	13-4
P0236	Función del Señal AI2	Ver opciones en P0231	8		cfg	I/O	13-2
P0237	Ganancia de la Entrada AI2	0.000 a 9.999	1.000			I/O	13-4
P0238	Señal de la Entrada AI2	Ver opciones en P0233	0		cfg	I/O	13-5
P0239	Offset de la Entrada AI2	-100.00 a 100.00 %	0.00 %			I/O	13-4
P0240	Filtro de la Entrada AI2	0.00 a 16.00 s	0.15 s			I/O	13-4
P0241	Función del Señal AI3	Ver opciones en P0231	9		cfg	I/O	13-2
P0242	Ganancia de la Entrada AI3	0.000 a 9.999	1.000			I/O	13-4
P0243	Señal de la Entrada AI3	0 = 0 a 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 20 a 0 mA 3 = 20 a 4 mA	0		cfg	I/O	13-6
P0244	Offset de la Entrada AI3	-100.00 a 100.00 %	0.00 %			I/O	13-4
P0245	Filtro de la Entrada AI3	0.00 a 16.00 s	0.15 s			I/O	13-4
P0246	Configuración de la Entrada en Frecuencia	0 = Inactiva 1 = DI3 2 = DI4	0		cfg		13-24
P0251	Función de la Salida AO1	0 = Referencia Velocidad 1 = Referencia Total 2 = Velocidad Real 3 = Corr. Torque (Par) 4 = Corr. Torque (Par) 5 = Corriente de Salida 6 = Corriente Activa 7 = Potencia de Salida 8 = Corr. Torque (Par) > 0 9 = Torque (Par) Motor 10 = SoftPLC 11 = PTC 12 = Ixt Motor 13 = Contenido P0696 14 = Contenido P0697 15 = Corriente Id* 16 = Salida PID Externo 1 17 = Salida PID Externo 2	16			I/O	13-7
P0252	Ganancia de Salida AO1	0.000 a 9.999	1.000			I/O	13-7
P0253	Señal de la Salida AO1	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA	0		cfg	I/O	13-9
P0254	Función de la Salida AO2	Ver opciones en P0251	17			I/O	13-7
P0255	Ganancia de la Salida AO2	0.000 a 9.999	1.000			I/O	13-7
P0256	Señal de la Salida AO2	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA	0		cfg	I/O	13-9

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0263	Función de la Entrada DI1	0 = Sin Función 1 = Gira/Para 2 = Habilita General 3 = Parada Rápida 4 = Sentido Giro 5 = LOC/REM 6 = JOG 7 = SoftPLC 8 = 2ª Rampa 9 = Velocidad/Torque (Par) 10 = JOG + 11 = JOG – 12 = Sin Alarma Ext. 13 = Sin Falla Ext. 14 = Reset 15 = Deshabilita FlyStart 16 = Regulador Link CC 17 = Bloquea Programa 18 = Carga Usuario 1 19 = Carga Usuario 2 20 = Aut/Man PID Principal 21 = Aut/Man PID Externo 1 22 = Aut/Man PID Externo 2 23 = Modo Bypass 24 = Fire Mode	1		cfg	I/O	13-11
P0264	Función de la Entrada DI2	Ver opciones en P0263	4		cfg	I/O	13-11
P0265	Función de la Entrada DI3	Ver opciones en P0263	0		cfg	I/O	13-11
P0266	Función de la Entrada DI4	Ver opciones en P0263	20		cfg	I/O	13-11
P0267	Función de la Entrada DI5	Ver opciones en P0263	21		cfg	I/O	13-11
P0268	Función de la Entrada DI6	Ver opciones en P0263	22		cfg	I/O	13-11
P0269	Función de la Entrada DI7	Ver opciones en P0263	0		cfg	I/O	13-11
P0270	Función de la Entrada DI8	Ver opciones en P0263	0		cfg	I/O	13-11

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0275	Función de la Salida DO1 (RL1)	0 = Sin Función 1 = N* > Nx 2 = N > Nx 3 = N < Ny 4 = N = N* 5 = Velocidad Nula 6 = Is > Ix 7 = Is < Ix 8 = Torque (Par) > Tx 9 = Torque (Par) < Tx 10 = Remoto 11 = Run 12 = Ready 13 = Sin Falla 14 = Sin F0070 15 = Sin F0071 16 = Sin F0006/21/22 17 = Sin F0051 18 = Sin F0072 19 = 4-20 mA OK 20 = Contenido P0695 21 = Sentido Horario 22 = Ride-Through 23 = Precarga OK 24 = Con Falla 25 = Horas Habilitado > Hx 26 = SoftPLC 27 = N > Nx/Nt > Nx 28 = F > Fx (1) 29 = F > Fx (2) 30 = STO 31 = Sin F0160 32 = Sin Alarma 33 = Sin Falla/Alarma 34 = Alarma/Falla Bomba Seca 35 = Alarma/Falla Correa Rota 36 = Alarma/Falla Cambio de Filtro 37 = Modo Dormir 38 = Sin Función 39 = Contactor Bypass Drive 40 = Contactor Bypass Rede 41 = Fire Mode 42 = Autoajuste	11		cfg	I/O	13-17
P0276	Función de la Salida DO2 (RL2)	Ver opciones en P0275	24		cfg	I/O	13-17
P0277	Función de la Salida DO3	Ver opciones en P0275	0		cfg	I/O	13-17
P0278	Función de la Salida DO4	Ver opciones en P0275	0		cfg	I/O	13-17
P0279	Función de la Salida DO5	Ver opciones en P0275	0		cfg	I/O	13-17
P0281	Frecuencia Fx	0.0 a 300.0 Hz	4.0 Hz				13-22
P0282	Histerese Fx	0.0 a 15.0 Hz	2.0 Hz				13-22
P0287	Histerese Nx/Ny	0 a 900 rpm	18 (15) rpm				13-22
P0288	Velocidad Nx	0 a 18000 rpm	120 (100) rpm				13-22
P0289	Velocidad Ny	0 a 18000 rpm	1800 (1500) rpm				13-22
P0290	Corriente Ix	0 a $2xI_{nom-ND}$	$1.0xI_{nom-ND}$				13-23
P0291	Velocidad Nula	0 a 18000 rpm	18 (15) rpm				13-23
P0292	Rango para N = N*	0 a 18000 rpm	18 (15) rpm				13-23
P0293	Torque (Par) Tx	0 a 200 %	100 %				13-23
P0294	Horas Hx	0 a 6553 h	4320 h				13-24

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0295	Corriente Nominal ND/HD del VFD	0 = 2 A / 2 A 1 = 3.6 A / 3.6 A 2 = 5 A / 5 A 3 = 6 A / 5 A 4 = 7 A / 5.5 A 5 = 7 A / 7 A 6 = 10 A / 8 A 7 = 10 A / 10 A 8 = 13 A / 11 A 9 = 13.5 A / 11 A 10 = 16 A / 13 A 11 = 17 A / 13.5 A 12 = 24 A / 19 A 13 = 24 A / 20 A 14 = 28 A / 24 A 15 = 31 A / 25 A 16 = 33.5 A / 28 A 17 = 38 A / 33 A 18 = 45 A / 36 A 19 = 45 A / 38 A 20 = 54 A / 45 A 21 = 58.5 A / 47 A 22 = 70 A / 56 A 23 = 70.5 A / 61 A 24 = 86 A / 70 A 25 = 88 A / 73 A 26 = 105 A / 86 A 27 = 105 A / 88 A 28 = 142 A / 115 A 29 = 180 A / 142 A 30 = 211 A / 180 A 31 = 2.9 A / 2.7 A 32 = 4.2 A / 3.8 A 33 = 7 A / 6.5 A 34 = 10 A / 9 A 35 = 12 A / 10 A 36 = 17 A / 17 A 37 = 22 A / 19 A 38 = 27 A / 22 A 39 = 32 A / 27 A 40 = 44 A / 36 A 41 = 53 A / 44 A 42 = 63 A / 53 A 43 = 80 A / 66 A 44 = 107 A / 90 A 45 = 125 A / 107 A 46 = 150 A / 122 A			ro	READ	6-5
P0296	Tensión Nominal de la Red	0 = 200 / 240 V 1 = 380 V 2 = 400 / 415 V 3 = 440 / 460 V 4 = 480 V 5 = 500 / 525 V 6 = 550 / 575 V 7 = 600 V	De acuerdo con el modelo del convertidor		cfg		6-6
P0297	Frecuencia de Conmutación	0 = 1.25 kHz 1 = 2.5 kHz 2 = 5.0 kHz 3 = 10.0 kHz 4 = 2.0 kHz	De acuerdo con el modelo del convertidor		cfg		6-7
P0298	Aplicación	0 = Uso Normal (ND) 1 = Uso Pesado (HD)	0		cfg		6-8
P0299	Tiempo Frenado Arranque	0.0 a 15.0 s	0.0 s		V/f, VVW, Sless		12-16
P0300	Tiempo Frenado Parada	0.0 a 15.0 s	0.0 s		V/f, VVW, Sless		12-16
P0301	Velocidad de Inicio	0 a 450 rpm	30 rpm		V/f, VVW, Sless		12-18
P0302	Tensión Frenado CC	0.0 a 10.0 %	2.0 %		V/f, VVW		12-18

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0303	Velocidad Rechazada 1	0 a 18000 rpm	600 rpm				12-19
P0304	Velocidad Rechazada 2	0 a 18000 rpm	900 rpm				12-19
P0305	Velocidad Rechazada 3	0 a 18000 rpm	1200 rpm				12-19
P0306	Rango Rechazado	0 a 750 rpm	0 rpm				12-19
P0308	Dirección Serie	1 a 247	1			NET	17-1
P0310	Tasa Comunicación Serie	0 = 9600 bits/s 1 = 19200 bits/s 2 = 38400 bits/s 3 = 57600 bits/s 4 = Reservado	1			NET	17-1
P0311	Configuración Bytes Serie	0 = 8 bits, sin, 1 1 = 8 bits, par, 1 2 = 8 bits, impar, 1 3 = 8 bits, sin, 2 4 = 8 bits, par, 2 5 = 8 bits, impar, 2	1			NET	17-1
P0312	Protocolo Serie	2 = Modbus RTU 3 = BACnet 4 = N2	2			NET	17-1
P0313	Acción para el Error de Comunicación	0 = Inactivo 1 = Para por Rampa 2 = Deshabilita General 3 = Va para modo LOC 4 = LOC Mantenga Habil. 5 = Causa Falla	1			NET	17-2
P0314	Watchdog Serie	0.0 a 999.0 s	0.0 s			NET	17-1
P0316	Estado Interf. Serie	0 = Inactivo 1 = Activo 2 = Error Watchdog			ro	READ, NET	17-1
P0317	Start-up Orientado	0 = No 1 = Sí	0		cfg	STARTUP	7-2
P0318	Función Copy MMF	0 = Inactiva 1 = Conv. → MMF 2 = MMF → Conv. 3 = Sinc. Conv. → MMF 4 = Formata MMF 5 = Copiar Prog. SofPLC 6 = Guardar Prog. SoftPLC	0		cfg		7-3
P0320	FlyStart/Ride-Through	0 = Inactivas 1 = FlyStar 2 = FS/RT 3 = Ride-Through	0		cfg		12-8
P0321	Ud para Falta de la Red	178 a 770 V	505 V		Vectorial		12-14
P0322	Ud para Ride-Through	178 a 770 V	490 V		Vectorial		12-14
P0323	Ud para Retorno de la Red	178 a 770 V	535 V		Vectorial		12-14
P0325	Ganancia Proporcional RT	0.0 a 63.9	22.8		Vectorial		12-15
P0326	Ganancia Integral RT	0.000 a 9.999	0.128		Vectorial		12-15
P0327	Rampa Corriente I/f F.S.	0.000 a 1.000 s	0.070 s		Sless		12-10
P0328	Filtro Flying Start	0.000 a 1.000 s	0.085 s		Sless		12-10
P0329	Rampa Frecuencia I/f F.S.	2.0 a 50.0	20.0		Sless		12-10
P0331	Rampa de Tensión	0.2 a 60.0 s	2.0 s		V/f, VVW		12-12
P0332	Tiempo Muerto	0.1 a 10.0 s	1.0 s		V/f, VVW		12-12
P0340	Tiempo Autoreset	0 a 255 s	0 s				15-8
P0341	Configuración AIPTC	0 = Inactiva 1 = Falla/Alarma 2 = Falla 3 = Alarma	0		cfg	I/O	15-8
P0342	Conf. Corr. Deseq. Motor	0 = Inactiva 1 = Activa	0		cfg		15-9
P0343	Config. Falta a Tierra	0 = Inactiva 1 = Activa	1		cfg		15-9
P0344	Configuración Limitación Corriente	0 = Hold 1 = Desacelera	1		cfg, V/f, VVW		9-6

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0348	Configuración Sobrecarga Motor	0 = Inactiva 1 = Falla/Alarma 2 = Falla 3 = Alarma	1		cfg		15-10
P0349	Nivel para Alarma Ixt	70 a 100 %	85 %		cfg		15-10
P0350	Configuración Sobrecarga IGBTs	0 = F c/red. Fs 1 = F/A c/red. Fs 2 = F s/red. Fs 3 = F/A s/red. Fs	1		cfg		15-11
P0351	Protección Sobretemperatura Motor	0 = Inactiva 1 = Falla/Alarma 2 = Falla 3 = Alarma	1		cfg		15-11
P0352	Configuración Ventiladores	0 = VD-OFF, VI-OFF 1 = VD-ON, VI-ON 2 = VD-CT, VI-CT 3 = VD-CT, VI-OFF 4 = VD-CT, VI-ON 5 = VD-ON, VI-OFF 6 = VD-ON, VI-CT 7 = VD-OFF, VI-ON 8 = VD-OFF, VI-CT 9 = VD-CT, VI-CT * 10 = VD-CT, VI-OFF * 11 = VD-CT, VI-ON * 12 = VD-ON, VI-CT * 13 = VD-OFF, VI-CT *	2		cfg		15-12
P0353	Configuración Sobretemperatura IGBT/Aire	0 = D-F/A, AR-F/A 1 = D-F/A, AR-F 2 = D-F, AR-F/A 3 = D-F, AR-F 4 = D-F/A, AR-F/A * 5 = D-F/A, AR-F * 6 = D-F, AR-F/A * 7 = D-F, AR-F *	0		cfg		15-13
P0354	Configuración Velocidad Ventilador	0 = Inactiva 1 = Falla	1		cfg		15-14
P0355	Configuración de la Falla F0185	0 = Inactiva 1 = Activa	1		cfg		15-14
P0356	Compensación Tiempo Muerto	0 = Inactiva 1 = Activa	1		cfg		15-15
P0357	Tiempo Falta Fase Red	0 a 60 s	3 s				15-15
P0360	Histéresis de Velocidad	0.0 a 100.0 %	10.0 %		Vectorial		11-22
P0361	Tiempo con Velocidad diferente de la Referencia	0.0 a 999.0 s	0.0 s		Vectorial		11-22
P0372	Corriente Frenado CC Sless	0.0 a 90.0 %	40.0 %		Sless		12-18
P0397	Compensación Deslizamiento Regeneración	0 = Inactiva 1 = Activa	1		cfg, VVW		10-3
P0398	Factor Servicio del Motor	1.00 a 1.50	1.00		cfg	MOTOR	11-7
P0399	Rendimiento Nominal del Motor	50.0 a 99.9 %	67.0 %		cfg, VVW	MOTOR	10-3
P0400	Tensión Nominal del Motor	0 a 600 V	440 V		cfg	MOTOR	11-8
P0401	Corriente Nominal del Motor	0 a 1.3x$I_{nom\text{-}ND}$	1.0x$I_{nom\text{-}ND}$		cfg	MOTOR	11-8
P0402	Rotación Nominal del Motor	0 a 18000 rpm	1750 (1458) rpm		cfg	MOTOR	11-9
P0403	Frecuencia Nominal del Motor	0 a 300 Hz	60 (50) Hz		cfg	MOTOR	11-9

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0404	Potencia Nominal del Motor	0 = 0.33 CV 1 = 0.50 CV 2 = 0.75 CV 3 = 1.0 CV 4 = 1.5 CV 5 = 2.0 CV 6 = 3.0 CV 7 = 4.0 CV 8 = 5.0 CV 9 = 5.5 CV 10 = 6.0 CV 11 = 7.5 CV 12 = 10.0 CV 13 = 12.5 CV 14 = 15.0 CV 15 = 20.0 CV 16 = 25.0 CV 17 = 30.0 CV 18 = 40.0 CV 19 = 50.0 CV 20 = 60.0 CV 21 = 75.0 CV 22 = 100.0 CV 23 = 125.0 CV 24 = 150.0 CV 25 = 175.0 CV	$Motor_{max-ND}$		cfg	MOTOR	11-9
P0406	Ventilación del Motor	0 = Autoventilado 1 = Independiente 2 = Flujo Óptimo 3 = Protección Ampliada	0		cfg	MOTOR	11-10
P0407	Factor Potencia Nominal Motor	0.50 a 0.99	0.68		cfg, V/f, VVW	MOTOR	10-4 19-7
P0408	Ejecutar Autoajuste	0 = No 1 = Sin Girar 2 = Girar para I_m	0		cfg, VVW, Vectorial	MOTOR	11-17
P0409	Resistencia del Estator	0.000 a 9.999 Ω	0.000 Ω		cfg, VVW, Vectorial	MOTOR	11-18
P0410	Corriente de Magnetización	0 a 1.25xI_{nom-ND}	I_{nom-ND}			MOTOR	11-19
P0411	Inductancia de Dispersión	0.00 a 99.99 mH	0.00 mH		cfg, Vectorial	MOTOR	11-19
P0412	Constante T_r	0.000 a 9.999 s	0.000 s		Vectorial	MOTOR	11-19
P0413	Constante T_m	0.00 a 99.99 s	0.00 s		Vectorial	MOTOR	11-20

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0510	Unidad Ing. Ind. 1	0 = Ninguna 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = Ninguna 7 = m 8 = Ninguna 9 = Ninguna 10 = % 11 = °C 12 = Ninguna 13 = Hz 14 = Ninguna 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = Ninguna 19 = Ninguna 20 = min 21 = °F 22 = bar 23 = mbar 24 = psi 25 = Pa 26 = kPa 27 = MPa 28 = mwc 29 = mca 30 = gal 31 = l 32 = in 33 = ft 34 = m^3 35 = ft^3 36 = gal/s 37 = gal/min 38 = gal/h 39 = l/s 40 = l/min 41 = l/h 42 = m/s 43 = m/min 44 = m/h 45 = ft/s 46 = ft/min 47 = ft/h 48 = m^3/s 49 = m^3/min 50 = m^3/h 51 = ft^3/s 52 = ft^3/min 53 = ft^3/h	22			HMI	5-7
P0511	Forma Indicación Ind. 1	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	5-8
P0512	Unidad Ing. Ind. 2	Ver opciones en P0510	11			HMI	5-9
P0513	Forma Indicación Ind. 2	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	5-10
P0514	Unidad Ing. Ind. 3	Ver opciones en P0510	10			HMI	5-11
P0515	Forma Indicación Ind. 3	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	5-12
P0516	Unidad Ing. Ind. 4	Ver opciones en P0510	13			HMI	5-13

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0517	Forma Indicación Ind. 4	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	5-14
P0579	Referencia para Fire Mode	0 a 18000 rpm	1800 (1500) rpm			HVAC	19-2
P0580	Configuración Fire Mode	0 = Inactivo 1 = Activo 2 = Activo/P0579 3 = Activo/P0581 4 = Activo/Des. General	0		cfg	HVAC	19-2
P0581	Setpoint PID Fire Mode	-32768 a 32767	0			HVAC	19-3
P0582	Configuración Autoreset	0 = Limitado 1 = Ilimitado	0		cfg	HVAC	19-4
P0583	Configuración Modo Bypass	0 = Inactivo 1 = Activo/DIx 2 = Activo/DIx+Falla	0		cfg	HVAC	19-6
P0584	Tiempo Contator Bypass	0.00 a 300.00 s	0.30 s			HVAC	19-7
P0585	Config. Protección de Ciclos Cortos	0 = Inactivo 1 = Activo	0		cfg	HVAC	19-9
P0586	Tiempo Mínimo Encendido	0.00 a 650.00 s	5.00 s			HVAC	19-9
P0587	Tiempo Mínimo Apagado	0.00 a 650.00 s	5.00 s			HVAC	19-10
P0588	Nivel de Máximo Torque	0 a 85 %	0 %		cfg, V/f	HVAC	19-8
P0589	Nivel de Mínima Tensión Aplicada	40 a 80 %	40 %		cfg, V/f	HVAC	19-8
P0590	Nivel de Mínima Velocidad	0 a 18000 rpm	600 (525) rpm		cfg, V/f	HVAC	19-8
P0591	Histéresis para el Nivel Máximo de Torque	0 a 30 %	10 %		cfg, V/f	HVAC	19-9
P0613	Revisión del Firmware	-32768 a 32767	0		ro		16-7
P0614	Revisión de la PLD	-32768 a 32767	0		ro		16-8
P0680	Estado Lógico	Bit 0 = Reservado Bit 1 = Comando Gira Bit 2 = Fire Mode Bit 3 = Bypass Bit 4 = En Parada Ráp. Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Modo Config. Bit 7 = Alarma Bit 8 = Girando Bit 9 = Habilitado Bit 10 = Horario Bit 11 = JOG Bit 12 = Remoto Bit 13 = Subtensión Bit 14 = Reservado Bit 15 = Falla			ro	READ, NET	17-2
P0681	Velocidad 13 bits	32768 a 32767			ro	READ, NET	17-2
P0682	Control Serie	Bit 0 = Habilita Rampa Bit 1 = Habilita General Bit 2 = Girar Horario Bit 3 = Habilita JOG Bit 4 = Remoto Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Parada Rápida Bit 7 = Reset de Falla Bit 8 a 12 = Reservado Bit 13 = PID Interno Bit 14 = PID Externo 1 Bit 15 = PID Externo 2			ro	READ, NET	17-1 17-2
P0683	Ref. Vel. Serie	-32768 a 32767			ro	NET	17-1 17-2
P0692	Estados Modo de Operación	0 a 65535	0		ro		16-8

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P0695	Valor para DOx	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	Bit 4			NET	17-2
P0696	Valor 1 para AOx	-32768 a 32767	0			NET	17-2
P0697	Valor 2 para AOx	-32768 a 32767	0			NET	17-2
P0760	Inst. Hi Equip. BACnet	0 a 419	0			NET	17-1
P0761	Inst. Lo Equip. BACnet	0 a 9999	0			NET	17-1
P0762	Número Max. de Maestro	0 a 127	127			NET	17-1
P0763	Núm Max. Frames MS/TP	1 a 65535	1			NET	17-1
P0764	Transmisión Msg I-AM	0 = Energización 1 = Contenido	0			NET	17-1
P0765	Ctde Token RX	0 a 65535			ro	READ, NET	17-1
P1000	Estado del SoftPLC	0 = Sin Aplicativo 1 = Instal. Aplic. 2 = Aplic. Incomp. 3 = Aplic. Parado 4 = Aplic. Rodando			ro	READ, HVAC	18-1
P1001	Comando para SoftPLC	0 = Para Aplicación 1 = Ejecuta Aplicación 2 = Excluye Aplicación	1			HVAC	18-1
P1002	Tiempo Ciclo de Scan	0.0 a 999.9 ms			ro	READ, HVAC	18-1
P1003	Selección Aplicación SoftPLC	0 = Usuario 1 = HVAC	1		cfg	HVAC	18-2
P1010	Versión de la Aplicación HVAC	0.00 a 10.00			ro	HVAC	19-41
P1011	Setpoint Aut. PID Princ.	-32768 a 32767	0			HVAC	19-14
P1012	Parámetro SoftPLC 3	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2
P1013	Parámetro SoftPLC 4	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2
P1014	Setpoint Man. PID Princ.	0.0 a 100.0 %	0.0 %			HVAC	19-15
P1015	Variable Proc. PID Principal	-32768 a 32767			ro	READ, HVAC	19-15
P1016	Salida PID Principal	0.0 a 100.0 %			ro	READ, HVAC	19-15
P1017	Acción Contr. PID Princ.	0 = Deshabilita PID 1 = Modo Directo 2 = Modo Inverso	0		cfg	HVAC	19-16
P1018	Modo Oper. PID Princ.	0 = Siempre Autom. 1 = Siempre Manual 2 = A/M DI s/bumpless 3 = A/M Rede s/bumpless 4 = A/M DI c/bumpless 5 = A/M Rede c/bumpless	0			HVAC	19-16
P1019	Período Amostr. PID Princ.	0.10 a 60.00 s	0.10 s			HVAC	19-17
P1020	Ganancia P. PID Princ.	0.000 a 32.767	1.000			HVAC	19-17
P1021	Ganancia I. PID Princ.	0.000 a 32.767	0.430			HVAC	19-18
P1022	Ganancia D. PID Princ.	0.000 a 32.767	0.000			HVAC	19-18
P1023	Valor Mín. Salida PID Princ.	0.0 a 100.0 %	0.0 %			HVAC	19-18
P1024	Valor Máx. Salida PID Princ.	0.0 a 100.0 %	100.0 %			HVAC	19-18
P1025	Parámetro SoftPLC 16	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2
P1026	Conf. Variable Proc. PID Princ.	0 = Suma Real. 1, 2 y 3 1 = Diferencia Real. 1 y 2 2 = Media Real. 1, 2 y 3 3 = Mínimo Real. 1, 2 y 3 4 = Máximo Real. 1, 2 y 3	0		cfg	HVAC	19-19
P1027	Mín. Variable Proc. PID Princ.	-32768 a 32767	0			HVAC	19-19
P1028	Máx. Variable Proc. PID Princ.	-32768 a 32767	1000			HVAC	19-19
P1029	Parámetro SoftPLC 20	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P1030	Conf. Alarmas Real. PID Princ.	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	0			HVAC	19-20
P1031	V. Alarma Bajo Variable Proc. PID Princ.	-32768 a 32767	50			HVAC	19-21
P1032	T. Alarma Baixo Variable Proc. PID Princ.	0.00 a 650.00 s	5.00 s			HVAC	19-21
P1033	V. Alarma Alto Variable Proc. PID Princ.	-32768 a 32767	900			HVAC	19-21
P1034	T. Alarma Alto Variable Proc. PID Princ.	0.00 a 650.00 s	5.00 s			HVAC	19-22
P1035	Parámetro SoftPLC 26	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2
P1036	Veloc. Modo Dormir	0 a 18000	350			HVAC	19-22
P1037	Tiempo Modo Dormir	0.00 a 650.00 s	5.00 s			HVAC	19-23
P1038	Desvio Perc. Despertar	0.0 a 100.0 %	5.0 %			HVAC	19-23
P1039	Tiempo Modo Despertar	0.00 a 650.00 s	10.00 s			HVAC	19-23
P1040	Estado Lóg. Fun. HVAC	0000h a FFFFh			ro	READ, HVAC	19-40
P1041	Parámetro SoftPLC 32	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2
P1042	Config. Bomba Seca	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	0		cfg	HVAC	19-10
P1043	Velocidad Bomba Seca	0 a 18000	400			HVAC	19-10
P1044	Torque Bomba Seca	0.0 a 350.0 %	20.0 %			HVAC	19-11
P1045	Tiempo Bomba Seca	0.00 a 650.00 s	20.00 s			HVAC	19-11
P1046	Conf. Correa de Rota	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	0		cfg	HVAC	19-11
P1047	Veloc. Correa de Rota	0 a 18000	400			HVAC	19-12
P1048	Torque Correa de Rota	0.0 a 350.0 %	20.0 %			HVAC	19-12
P1049	Tiempo Correa de Rota	0.00 a 650.00 s	20.00 s			HVAC	19-12
P1050	Conf. Alarma Cambio Filtro	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	0		cfg	HVAC	19-13
P1051	T. Alarma Cambio Filtro	0 a 32000 h	5000 h			HVAC	19-13
P1052	H. Alarma Cambio Filtro	0 a 32000 h			ro	READ, HVAC	19-14
P1053	Parámetro SoftPLC 44	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2
P1054	Parámetro SoftPLC 45	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2
P1055	Parámetro SoftPLC 46	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2
P1056	Parámetro SoftPLC 47	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2
P1057	Parámetro SoftPLC 48	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2
P1058	Parámetro SoftPLC 49	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2
P1059	Parámetro SoftPLC 50	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2
P1060	Setpoint Aut. PID Ext. 1	-32768 a 32767	0			HVAC	19-25
P1061	Setpoint Man. PID Ext. 1	0.0 a 100.0 %	0.0 %			HVAC	19-25
P1062	Variable Proc. PID Externo 1	-32768 a 32767			ro	READ, HVAC	19-26
P1063	Salida PID Externo 1	0.0 a 100.0 %			ro	READ, HVAC	19-26
P1064	Acción Contr. PID Ext. 1	0 = Deshabilita PID 1 = Modo Directo 2 = Modo inverso	0		cfg	HVAC	19-26
P1065	Modo Oper. PID Ext. 1	0 = Siempre Autom. 1 = Siempre Manual 2 = A/M DI s/bumpless 3 = A/M Rede s/bumpless 4 = A/M DI c/bumpless 5 = A/M Rede c/bumpless	0			HVAC	19-27
P1066	Período Amostr. PID Ext. 1	0.10 a 60.00 s	0.10 s			HVAC	19-28
P1067	Ganancia P. PID Ext. 1	0.000 a 32.767	1.000			HVAC	19-28
P1068	Ganancia I. PID Ext. 1	0.000 a 32.767	0.430			HVAC	19-28

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Propiedad	Grupos	Pág.
P1069	Ganancia D. PID Ext. 1	0.000 a 32.767	0.000			HVAC	19-29
P1070	Valor Mín. Salida PID Ext. 1	0.0 a 100.0 %	0.0 %			HVAC	19-29
P1071	Valor Máx. Salida PID Ext. 1	0.0 a 100.0 %	100.0 %			HVAC	19-29
P1072	Parámetro SoftPLC 63	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2
P1073	Mín. Variable Proc. PID Ext. 1	-32768 a 32767	0			HVAC	19-29
P1074	Máx. Variable Proc. PID Ext. 1	-32768 a 32767	1000			HVAC	19-30
P1075	Conf. Alarmas Variable Proc. PID Ext. 1	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	0			HVAC	19-30
P1076	V. Alarma Bajo Variable Proc. PID Ext. 1	-32768 a 32767	2			HVAC	19-31
P1077	T. Alarma Bajo Variable Proc. PID Ext. 1	0.00 a 650.00 s	5.00 s			HVAC	19-31
P1078	V. Alarma Alto Variable Proc. PID Ext. 1	-32768 a 32767	900			HVAC	19-32
P1079	T. Alarma Alto Variable Proc. PID Ext. 1	0.00 a 650.00 s	5.00 s			HVAC	19-32
P1080	Setpoint Aut. PID Ext. 2	-32768 a 32767	0			HVAC	19-33
P1081	Setpoint Man. PID Ext. 2	0.0 a 100.0 %	0.0 %			HVAC	19-33
P1082	Variable Proc. PID Externo 2	-32768 a 32767			ro	READ, HVAC	19-33
P1083	Salida PID Externo 2	0.0 a 100.0 %			ro	READ, HVAC	19-34
P1084	Acción Contr. PID Ext. 2	0 = Deshabilita PID 1 = Modo Directo 2 = Modo inverso	0		cfg	HVAC	19-34
P1085	Modo Oper. PID Ext. 2	0 = Siempre Autom. 1 = Siempre Manual 2 = A/M DI s/bumpless 3 = A/M Rede s/bumpless 4 = A/M DI c/bumpless 5 = A/M Rede c/bumpless	0			HVAC	19-35
P1086	Período Amostr. PID Ext. 2	0.10 a 60.00 s	0.10 s			HVAC	19-36
P1087	Ganancia P. PID Ext. 2	0.000 a 32.767	1.000			HVAC	19-36
P1088	Ganancia I. PID Ext. 2	0.000 a 32.767	0.430			HVAC	19-36
P1089	Ganancia D. PID Ext. 2	0.000 a 32.767	0.000			HVAC	19-36
P1090	Valor Mín. Salida PID Ext. 2	0.0 a 100.0 %	0.0 %			HVAC	19-37
P1091	Valor Máx. Salida PID Ext. 2	0.0 a 100.0 %	100.0 %			HVAC	19-37
P1092	Parámetro SoftPLC 83	-32768 a 32767	0			HVAC	18-2
P1093	Mín. Variable Proc. PID Ext. 2	-32768 a 32767	0			HVAC	19-37
P1094	Máx. Variable Proc. PID Ext. 2	-32768 a 32767	1000			HVAC	19-37
P1095	Conf. Alarmas Variable Proc. PID Ext. 2	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	0			HVAC	19-38
P1096	V. Alarma Bajo Variable Proc. PID Ext. 2	-32768 a 32767	2			HVAC	19-38
P1097	T. Alarma Bajo Variable Proc. PID Ext. 2	0.00 a 650.00 s	5.00 s			HVAC	19-39
P1098	V. Alarma Alto Variable Proc. PID Ext. 2	-32768 a 32767	900			HVAC	19-39
P1099	T. Alarma Alto Variable Proc. PID Ext. 2	0.00 a 650.00 s	5.00 s			HVAC	19-40

Notas:
ro = Parámetro solamente lectura
rw = Parámetro de lectura/escrita
cfg = Parámetro de configuración, solamente puede ser alterado con el motor parado
V/f = Parámetro disponible en modo V/f
Adj = Parámetro disponible apenas con V/f ajustable
VVW = Parámetro disponible en modo VVW
Vectorial = Parámetro disponible en modo vectorial
Sless = Parámetro disponible apenas en modo sensorless

Falla/Alarma	Descripción	Causas Más Probables
F0006: Desequilibrio Falta de Fase en la Red	Falla de desequilibrio o falta de fase en la red de alimentación. **Obs.:** - Caso el motor no tenga carga en el eje o esté con baja carga podrá no ocurrir esta falla. - Tiempo de actuación ajustado en P0357. P0357 = 0 deshabilita la falla.	■ Falta de fase en la entrada del convertidor. ■ Desequilibrio de tensión de entrada >5 %.
F0021: Subtensión Link CC	Falla de subtensión en el circuito intermediario.	■ Tensión de alimentación muy baja, ocasionando tensión en el Link CC menor que el valor mínimo (leer el valor en el Parámetro P0004): Ud < 223 V - Tensión de alimentación trifásica 200 / 240 V. Ud < 170 V - Tensión de alimentación monofásica 200-240 V (modelos CFW701XXXXS2 o CFW701XXXXB2) (P0296 = 0). Ud < 385 V - Tensión de alimentación 380 V (P0296 = 1). Ud < 405 V - Tensión de alimentación 400 / 415 V (P0296 = 2). Ud < 446 V - Tensión de alimentación 440 / 460 V (P0296 = 3). Ud < 487 V - Tensión de alimentación 480 V (P0296 = 4). Ud < 530 V - Tensión de alimentación 500 / 525 V (P0296 = 5). Ud < 580 V - Tensión de alimentación 550 / 575 V (P0296 = 6). Ud < 605 V - Tensión de alimentación 600 V (P0296 = 7). ■ Falta de fase en la entrada. ■ Falla en el circuito de precarga. ■ Parámetro P0296 seleccionado para usar encima de la tensión nominal de la red.
F0022: Sobretensión Link CC	Falla de sobretensión en el circuito intermediario.	■ Tensión de alimentación muy alta, resultando en una tensión en el Link CC encima del valor máximo: Ud > 400 V - Modelos 220 / 230 V (P0296 = 0). Ud > 800 V - Modelos 380 / 480 V (P0296 = 1, 2, 3 o 4). Ud > 1000 V - Modelos 500 / 600 V (P0296 = 5, 6 o 7). ■ Inercia de la carga accionada muy alta o rampa de desaceleración muy rápida. ■ Ajuste de P0151 o P0153 o P0185 muy alto.
A0046: Carga Alta en el Motor	Alarma de sobrecarga en el motor. **Obs.:** Puede ser deshabilitado ajustando P0348 = 0 o 2.	■ Ajuste de P0156, P0157 y P0158 bajo para el motor utilizado. ■ Carga en el eje del motor alta.
A0047: Carga Alta en los IGBTs	Alarma de sobrecarga en los IGBTs. **Obs.:** Puede ser deshabilitado ajustando P0350 = 0 o 2.	■ Corriente alta en la salida del convertidor.
F0048: Sobrecarga en los IGBTs	Falla de sobrecarga en los IGBTs.	■ Corriente muy alta en la salida del convertidor.
A0050: Temperatura IGBTs Alta	Alarma de temperatura elevada medida en los sensores de temperatura (NTC) de los IGBTs. **Obs.:** Pode ser deshabilitado ajustando P0353 = 2 o 3.	■ Temperatura ambiente alrededor del convertidor alta (>50 °C) y corriente de salida elevada. ■ Ventilador bloqueado o defectuoso. ■ Disipador muy sucio.
F0051: Sobretemperatura IGBTs	Falla de sobretemperatura elevada medida en los sensores de temperatura (NTC) de los IGBTs.	
F0070: Sobrecorriente/ Cortocircuito	Sobrecorriente o cortocircuito en la salida, Link CC o resistor de frenado.	■ Cortocircuito entre dos fases del motor. ■ Cortocircuito de los cables de ligación del resistor de frenado reostático. ■ Módulos de IGBT en corto.
F0071: Sobrecorriente en la Salida	Falla de sobrecorriente en la salida.	■ Inercia de carga muy alta o rampa de aceleración muy rápida. ■ Ajuste de P0135 o P0169 y P0170 muy alto.
F0072: Sobrecarga en el Motor	Falla de sobrecarga en el motor. **Obs.:** Puede ser deshabilitada ajustando P0348 = 0 o 3.	■ Ajuste de P0156, P0157 y P0158 muy bajo para el motor. ■ Carga en el eje del motor muy alta.
F0074: Falta a la Tierra	Falla de sobrecorriente para la tierra. **Obs.:** Puede ser deshabilitada ajustando P0343 = 0.	■ Corto para la tierra en una o más fases de salida. ■ Capacidad de los cables del motor elevada ocasionando picos de corriente en la salida. (1)
F0076: Corriente Deseq. Motor	Falla de desequilibrio de las corrientes del motor. **Obs.:** Puede ser deshabilitada ajustando P0342 = 0	■ Mal contacto o cableado interrumpido en la conexión entre el convertidor de frecuencia y el motor. ■ Control vectorial con pérdida de orientación. ■ Control vectorial con encoder, cableado del encoder o conexión con el motor invertida.

Falla/Alarma	Descripción	Causas Más Probables
F0078: Sobretemperatura Motor	Falla relacionada al sensor de temperatura tipo PTC instalado en el motor. **Obs.:** - Puede ser deshabilitada ajustando P0351 = 0 o 3. - Necesario programar entrada y salida analógica para la función PTC.	■ Carga en el eje del motor muy alta. ■ Ciclo de carga muy elevado (gran número de arranques y paradas por minuto). ■ Temperatura ambiente alta alrededor del convertidor. ■ Mal contacto o cortocircuito (resistencia < 100 Ω) en el cableado de conexión al termistor del motor. ■ Termistor del motor no instalado. ■ Eje del motor trabado.
F0080: Falla en la CPU (Watchdog)	Falla de watchdog en el microcontrolador.	■ Ruido eléctrico.
F0084: Falla de Autodiagnose	Falla de Autodiagnosis.	■ Defecto en circuitos internos del convertidor.
A0090: Alarma Externa	Alarma externa vía DIx. **Obs.:** Necesario programar DIx para “sin alarma externa”.	■ Cableado en las entradas DI1 a DI8 abierta (programadas para “s/ Alarma Ext.”).
F0091: Falla Externa	Falla externa vía DIx. **Obs.:** Necesario programar DIx para “sin falla externa”.	■ Cableado en las entradas DI1 a DI8 abierta (programadas para “s/ Falla Ext.”).
A0098: Activar Habilita General	Falta del Habilita General durante el Autoajuste.	■ Cableado en la entrada DIx (programada para “Habilita General”) abierta.
F0099: Offset Corriente Inválida	Circuito de mediación de corriente presenta el valor fuera de lo normal para corriente nula.	■ Defecto en circuitos internos del convertidor.
A0110: Temperatura Motor Alta	Alarma relacionada al sensor de temperatura tipo PTC instalado en el motor **Obs.:** - Puede ser deshabilitado ajustando P0351 = 0 o 2. - Necesario programar entrada y salida analógica para la función PTC.	■ Carga en el eje del motor alta. ■ Ciclo de carga elevado (gran número de arranques y paradas por minuto). ■ Temperatura ambiente alta alrededor del convertidor. ■ Mal contacto o cortocircuito (resistencia < 100 Ω) en el Cableado conectado al termistor del motor. ■ Termistor del motor no instalado. ■ Eje del motor trabado.
A0128: Timeout Comunicación Serie	Indica que o inversor paro de recibir telegramas válidos dentro de un determinado período de tiempo. **Obs.:** Puede ser deshabilitada ajustando P0314 = 0.0 s.	■ Verificar instalación de los cables y puesta a tierra. ■ Certificarse de que el maestro envió un nuevo telegrama en un tiempo inferior al programado en el P0314.
F0150: Sobrevelocidad Motor	Falla de sobrevelocidad. Activada cuando la velocidad real ultrapasar el valor de P0134 x $\frac{(100\ \% + P0132)}{100\ \%}$ por más de 20 ms.	■ Ajuste incorrecto de P0161 y/o P0162. ■ Carga tipo grúa disparada.
F0151: Falla Módulo Memoria FLASH	Falla en el Módulo de Memoria FLASH (MMF-01).	■ Defecto en el módulo de memoria FLASH. ■ Módulo de memoria FLASH no está bien encajado.
A0152: Temperatura Aire Interno Alta	Alarma de temperatura del aire interno alta. **Obs.:** Puede ser deshabilitada ajustando P0353 = 1 o 3.	■ Temperatura ambiente alrededor del convertidor alta (>50 °C) y corriente de salida elevada. ■ Ventilador interno defectuoso (cuando existir). ■ Temperatura en el interior del panel alta (>45 °C).
F0153: Sobretemperatura Aire Interno	Falla de sobretemperatura del aire interno.	■ Temperatura ambiente alrededor del convertidor de alta (>50 °C) y corriente de salida elevada. ■ Ventilador interno defectuoso (cuando existir).
F0156: Subtemperatura	Falla de subtemperatura medida en los sensores de temperatura de los IGBTs o del ratificador abajo de -30 °C.	■ Temperatura ambiente alrededor del convertidor ≤ -30 °C.
F0157: Perdida Datos Tabla Parámetros	Ha ocurrido un problema en la inicialización, durante la rutina de cargamento de la tabla de parámetros. Algunas alteraciones recientes de parámetros pueden haber sido perdidas.	■ Ha ocurrido una desconexión muy rápida del control ■ en cuanto algún parámetro estaba siendo alterado.
F0158: Falla Tabla Parámetros	Ha ocurrido un problema en la inicialización, durante la rutina de cargamento de la tabla de parámetros. Todos los parámetros fueron perdidos y los valores padrón cargados.	■ Falla en la actualización de firmware. ■ Defecto en el cartón de control.
A0159: HMI Incompatible	HMI Incompatible	■ HMI de otro producto siendo utilizada.
F0160: Relés Parada de Seguridad	Falla en los relés de la Parada de Seguridad.	■ Uno de los relés está defectuoso o sin la tensión de +24 Vcc en la bobina.

Falla/Alarma	Descripción	Causas Más Probables
A0163: Fio Partido AI1	Señaliza que la referencia en corriente (4-20 mA o 20-4 mA) de la AI1 está fuera del rango de 4 a 20 mA.	■ Cable de la AI1 partido. ■ Mal contacto en la conexión de la señal en los bornes.
A0164: Cable Partido AI2	Señaliza que la referencia en corriente (4-20 mA o 20-4 mA) de la AI2 está fuera del rango de 4 a 20 mA.	■ Cable de la AI2 partido. ■ Mal contacto en la conexión de la señal en los bornes.
A0165: Cable Partido AI3	Señaliza que la referencia en corriente (4-20 mA o 20-4 mA) de la AI3 está fuera del rango de 4 a 20 mA.	■ Cable de la AI3 partido. ■ Mal contacto en la conexión de la señal en los bornes.
A0168: Error de Velocidad muy Alta	Diferencia entre la referencia de velocidad y la velocidad real mayor que la programada en P0360.	■ Convertidor en limitación de corriente de torque.
F0169: Error de Velocidad muy Alta	Diferencia entre la referencia de velocidad y la velocidad real mayor que la programada en P0360 por un tiempo superior a P0361.	■ Convertidor en limitación de corriente de torque por tiempo excesivo.
A0170: Parada de Seguridad	Función Parada de Seguridad Activa.	■ El CFW701 fue para el estado STO.
A0177: Substitución Ventilador	Alarma para substitución del ventilador (P0045 > 50000 horas). **Obs.:** Puede ser deshabilitada ajustando P0354 = 0.	■ Número de horas máximo de operación del ventilador del radiador excedido.
F0179: Falla Velocidad Ventilador	Falla en la velocidad del ventilador del radiador. **Obs.:** Puede ser deshabilitada ajustando P0354 = 0.	■ Suciedad en las palas y en los rodamientos del ventilador. ■ Defecto en el ventilador. ■ Conexión de la alimentación del ventilador con defecto.
F0182: Falla Realimentación de Pulsos	Falla en la realimentación de pulsos de salida.	■ Defecto en los circuitos internos del convertidor.
F0183: Sobrecarga IGBTs + Temperatura	Sobretemperatura relacionada a la protección de sobrecarga en los IGBTs.	■ Temperatura ambiente alta alrededor del convertidor. ■ Operación en frecuencia < 10 Hz con sobrecarga.
F0185: Falla en el Contactor de Precarga	Señaliza falla en el contactor de precarga.	■ Defecto en el contactor de precarga. ■ Fusible de comando abierto. ■ Falta de fase en la entrada L1/R o L2/S. ■ P0355 = 1 (ajuste incorrecto para modelos de lo Tamaño E alimentados por el enlace CC. Para estos modelos se debe ajustar P0355 = 0)
A0210: Convertidor de Frecuencia en Modo Bypass	Indica al usuario que el convertidor de frecuencia CFW701 está en modo Bypass.	Entrada digital programada para activar el modo Bypass está activa.
A0211: Convertidor de Frecuencia en Fire Mode	Indica al usuario que el convertidor de frecuencia está funcionando en Fire Mode.	Entrada digital programada para activar el Fire Mode está activa.
F0228: Timeout Comunicación Serie	■ Consultar el manual de la comunicación Serie RS-232 / RS-485.	
A0702: Convertidor Deshabilitado	■ Consultar el manual de la SoftPLC.	
A0704: Dos Movimientos Habilitados		
A0706: Referencia no Programada para SoftPLC		
F0711: Falla de Ejecución de la SoftPLC	Falla de ejecución de la SoftPLC.	■ Aplicativo incompatible. ■ Falla durante la carga del aplicativo.
A0750: Programar AIx para Realimentación del Controlador PID Principal	Indica al usuario que no fue programada una entrada analógica para realimentación del controlador PID Principal.	Parámetro P0231 o P0236 o P0241 no fue programado en 5, 6 o 7.

Falla/Alarma	Descripción	Causas Más Probables
A0752: Programar DIx para selección Automática/ Manual del Controlador PID Principal	Indica al usuario que no fue programada una entrada digital para selección automática/manual del controlador PID Principal.	Parámetro P0263 o P0264 o P0265 o P0266 o P0267 o P0268 o P0269 o P0270 no fue programado en 20.
A0754: Programar Referencia Local (P0221) para SoftPLC	Indica al usuario que el origen de la referencia de velocidad en modo Local no fue programada para SoftPLC.	Controlador PID Principal está habilitado (P1017 en 1 o 2) y el convertidor de frecuencia CFW701 está girando el motor en modo Local y el parámetro P0221 no está programado en 7.
A0756: Programar Referencia Remoto (P0222) para SoftPLC	Indica al usuario que el origen de la referencia de velocidad en modo Remoto no fue programada para SoftPLC.	Controlador PID Principal está habilitado (P1027 en 1 o 2) y el convertidor de frecuencia CFW701 está girando el motor en modo Remoto y el parámetro P0222 no está programado en 7.
A0758: Programar Unidad de Ingeniería Indirecta 4 (P0516) para Hz o rpm	Indica al usuario que el parámetro de la unidad de ingeniería de la velocidad del motor no fue programada para Hz o rpm.	Parámetro P0516 no fue programado en 13 (Hz) o 3 (rpm).
A0760: Nivel Bajo en la Variable de Proceso del Controlador PID Principal	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID Principal está con valor bajo.	Parámetro P1030 está programado en 1 y el valor de la variable de proceso del controlador PID Principal permaneció menor que el valor programado en P1031 durante el tiempo programado en P1032.
F0761: Nivel Bajo en la Variable de Proceso del Controlador PID Principal	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID Principal está con valor bajo.	Parámetro P1030 está programado en 2 y el valor de la variable de proceso del controlador PID Principal permaneció menor que el valor programado en P1031 durante el tiempo programado en P1032.
A0762: Nivel Alto en la Variable de Proceso del Controlador PID Principal	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID Principal está con valor alto.	Parámetro P1030 está programado en 1 y el valor de la variable de proceso del controlador PID Principal permaneció mayor que el valor programado en P1033 durante el tiempo programado en P1034.
F0763: Nivel Alto en la Variable de Proceso del Controlador PID Principal	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID Principal está con valor alto.	Parámetro P1030 está programado en 2 y el valor de la variable de proceso del controlador PID Principal permaneció mayor que el valor programado en P1033 durante el tiempo programado en P1034.
A0764: Convertidor de Frecuencia en Modo Dormir	Indica al usuario que el convertidor de frecuencia CFW701 está en modo Dormir.	Controlador PID Principal está habilitado y en modo Automático, y la velocidad del motor permaneció debajo de la velocidad programada en P1036 durante el tiempo programado en P1037.
A0766: Bomba Seca Detectada	Indica al usuario que la condición de bomba seca fue detectada para la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW701.	Parámetro P1042 está programado en 1 y la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW701 está funcionando con velocidad encima de la velocidad programada en P1043 y el torque del motor permaneció menor que el valor programado en P1044 durante el tiempo programado en P1045.
F0767: Bomba Seca Detectada	Indica al usuario que la condición de bomba seca fue detectada para la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW701.	Parámetro P1042 está programado en 2 y la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW701 está funcionando con velocidad encima de la velocidad programada en P1043 y el torque del motor permaneció menor que el valor programado en P1044 durante el tiempo programado en P1045.
A0768: Correa Rota Detectada	Indica al usuario que la condición de correa rota fue detectada para el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701.	Parámetro P1046 está programado en 1 y el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701 está funcionando con velocidad encima de la velocidad programada en P1047 y el torque del motor permaneció menor que el valor programado en P1048 durante el tiempo programado en P1049.
F0769: Correa Rota Detectada	Indica al usuario que la condición de correa rota fue detectada para el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701.	Parámetro P1046 está programado en 2 y el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701 está funcionando con velocidad encima de la velocidad programada en P1047 y el torque del motor permaneció menor que el valor programado en P1048 durante el tiempo programado en P1049.
A0770: Cambio de Filtro	Indica al usuario la necesidad de cambio del filtro del sistema.	Parámetro P1050 está programado en 1 y el tiempo de operación del motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701 mostrado en P1052 es mayor que el valor programado en P1051.
F0771: Cambio de Filtro	Indica al usuario la necesidad de cambio del filtro del sistema.	Parámetro P1050 está programado en 2 y el tiempo de operación del motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701 mostrado en P1052 es mayor que el valor programado en P1051.

Falla/Alarma	Descripción	Causas Más Probables
A0780: Programar AIx para Realimentación del Controlador PID Externo 1	Indica al usuario que no fue programada una entrada analógica para realimentación del controlador PID Externo 1.	Parámetro P0231 o P0236 o P0241 no fue programado en 8.
A0782: Programar DIx para Selección Automática / Manual del Controlador PID Externo 1	Indica al usuario que no fue programada una entrada digital para selección automática/manual del controlador PID Externo 1.	Parámetro P0263 o P0264 o P0265 o P0266 o P0267 o P0268 o P0269 o P0270 no fue programado en 21.
A0784: Programar AOx para Salida del Controlador PID Externo 1	Indica al usuario que no fue programada una salida analógica para la salida del controlador PID Externo 1	Parámetro P0251 o P0254 no fue programado en 16.
A0786: Nivel Bajo en la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 1	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID Externo 1 está con valor bajo.	Parámetro P1075 está programado en 1 y el valor de la variable de proceso del controlador PID Externo 1 permaneció menor que el valor programado en P1076 durante el tiempo programado en P1077.
F0787: Nivel Bajo en la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 1	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID Externo 1 está con valor bajo.	Parámetro P1075 está programado en 2 y el valor de la variable de proceso do controlador PID Externo 1 permaneció menor que el valor programado en P1076 durante el tiempo programado en P1077.
A0788: Nivel Alto en la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 1	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID Externo 1 está con valor alto.	Parámetro P1075 está programado en 1 y el valor de la variable de proceso del controlador PID Externo 1 permaneció mayor que el valor programado en P1078 durante el tiempo programado en P1079.
F0789: Nivel Alto en la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 1	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID Externo 1 está con valor alto.	Parámetro P1075 está programado en 2 y el valor de la variable de proceso del controlador PID Externo 1 permaneció mayor que el valor programado en P1078 durante el tiempo programado en P1079.
A0790: Programar AIx para Variable de Proceso del Controlador PID Externo 2	Indica al usuario que no fue programada una entrada analógica para variable de proceso del controlador PID Externo 2.	Parámetro P0231 o P0236 o P0241 no fue programado en 9.
A0792: Programar DIx para Selección Automática/ Manual del Controlador PID Externo 2	Indica al usuario que no fue programada una entrada digital para selección automática/manual del controlador PID Externo 2.	Parámetro P0263 o P0264 o P0265 o P0266 o P0267 o P0268 o P0269 o P0270 no fue programado en 22.
A0794: Programar AOx para Salida del Controlador PID Externo 2	Indica al usuario que no fue programada una salida analógica para salida del controlador PID Externo 2.	Parámetro P0251 o P0254 no fue programado en 17.
A0796: Nivel Bajo en la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 2	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID Externo 2 está con valor bajo.	Parámetro P1095 está programado en 1 y el valor de la variable de proceso del controlador PID Externo 2 permaneció menor que el valor programado en P1096 durante el tiempo programado en P1097.
F0797: Nivel Bajo en la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 2	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID Externo 2 está con valor bajo.	Parámetro P1095 está programado en 2 y el valor de la variable de proceso del controlador PID Externo 2 permaneció menor que el valor programado en P1096 durante el tiempo programado en P1097.
A0798: Nivel Alto en la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 2	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID Externo 2 está con valor alto.	Parámetro P1095 está programado en 1 y el valor de la variable de proceso del controlador PID Externo 2 permaneció mayor que el valor programado en P1098 durante el tiempo programado en P1099.
F0799: Nivel Alto en la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 2	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID Externo 2 está con valor alto.	Parámetro P1095 está programado en 2 y el valor de la variable de proceso do controlador PID Externo 2 permaneció mayor que el valor programado en P1098 durante el tiempo programado en P1099.

Obs:

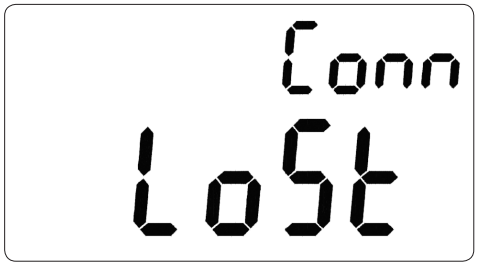
(1) Cable de conexión del motor muy largo, con más de 100 metros, presentará una alta capacitancia parasita para la tierra. La circulación de corriente parasita por estas capacitancias podrá provocar la activación del circuito de falta a tierra y, consecuentemente, bloqueo por F0074, inmediatamente después a la habilitación del convertidor.

POSIBLE SOLUCIÓN:

- Reducir la frecuencia de conmutación (P0297).

¡ATENCIÓN!

Mal contacto en el cable de la HMI o ruido eléctrico en la instalación, pueden provocar falla de comunicación de la HMI con la tarjeta de control. En esta situación la operación, por el HMI, quedará indisponible y la HMI indicará en el display:



1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Este manual contiene las informaciones necesarias para el uso correcto del convertidor de frecuencia CFW701.

Él fue desarrollado para ser utilizado por personas con entrenamiento o calificación técnica adecuadas para operar este tipo de equipamiento.

1.1 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL

Neste manual são utilizados os seguintes avisos de segurança:

¡PELIGRO!
Los procedimientos recomendados en este aviso tienen como objetivo proteger al usuario contra muerte, heridas graves y daños materiales considerables.

¡ATENCIÓN!
Los procedimientos recomendados en este aviso tienen como objetivo evitar daños materiales.

¡NOTA!
El texto suministra importantes informaciones para el correcto entendimiento y el buen funcionamiento del producto.

1.2 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL PRODUCTO

Los siguientes símbolos están fijados al producto, sirviendo como aviso de seguridad:

Tensiones elevadas presentes.

Componentes sensibles a descargas electrostáticas.
No tocarlos.

Conexión obligatoria a tierra de protección (PE).

Conexión del blindaje a tierra.

Superficie caliente.

1.3 RECOMENDACIONES PRELIMINARES

¡PELIGRO!
Solamente personas con calificación adecuada y familiaridad con el convertidor CFW701 y equipamientos asociados deben planear o implementar la instalación, arranque, operación y mantenimiento de este equipamiento.
Estas personas deben seguir todas las instrucciones de seguridad contenidas en este manual y/o definidas por normas locales.
No seguir las instrucciones de seguridad puede resultar en riesgo de muerte y/o daños en el equipamiento.

¡NOTA!
Para los propósitos de este manual, personas calificadas son aquellas entrenadas de forma a estar aptas para:
1. Instalar, puesto a tierra, energizar y operar el CFW701 de acuerdo con este manual y los procedimientos legales de seguridad vigentes.
2. Utilizar los equipamientos de protección de acuerdo con las normas establecidas.
3. Prestar servicios de primeros socorros.

¡PELIGRO!
Siempre desconecte la alimentación general antes de tocar en cualquier componente eléctrico asociado al convertidor.
Muchos componentes pueden permanecer cargados con altas tensiones y/o en movimiento (ventiladores), mismo después que la entrada de alimentación CA fue interrumpida o desconectada. Espere por lo menos 10 minutos para garantizar la total descarga de los capacitores.
Siempre conecte la carcasa del equipamiento a tierra de protección (PE) en el punto adecuado para esto.

¡ATENCIÓN!
Las tarjetas electrónicas poseen componentes sensibles a descargas electrostáticas. No toque directamente sobre componentes o conectores. Caso sea necesario, toque antes en la carcasa metálica a tierra o utilice pulsera antiestática adecuada.

¡No ejecute ningún ensayo de tensión aplicada en el convertidor!
Caso sea necesario consulte a WEG.

¡NOTA!
Convertidores de frecuencia pueden interferir en otros equipamientos electrónicos. Siga los cuidados recomendados en el capítulo 3 Instalación y Conexión, del manual del usuario, para minimizar estos efectos.

¡NOTA!
Lea completamente el manual del usuario antes de instalar u operar el convertidor.

2 INFORMACIONES GENERALES

2.1 SOBRE EL MANUAL

Este manual presenta las informaciones necesarias para la configuración de todas las funciones y parámetros del convertidor de frecuencia CFW701. Este manual debe ser utilizado en conjunto con el manual del usuario CFW701.

El texto suministra informaciones adicionales con el propósito de facilitar la utilización y programación del CFW701, en determinadas aplicaciones.

2.2 TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES

2.2.1 Términos y Definiciones Utilizados en el Manual

Régimen de Sobrecarga Normal (ND): el llamado Uso Normal o del inglés “Normal Duty” (ND); régimen de operación del convertidor que define los valores de corriente máxima para operación continua I_{nom-ND} y sobrecarga de 110 % por 1 minuto. Es seleccionado programando P0298 (Aplicación) = 0 (Uso Normal(ND)). Debe ser usado para accionamiento de motores que no estén sujetos en la aplicación a torques elevados en relación a su torque nominal, cuando operar en régimen permanente, en el arranque, en la aceleración o desaceleración.

I_{nom-ND}: corriente nominal del convertidor para uso con régimen de sobrecarga normal (ND = Normal Duty). Sobrecarga: 1.1 x I_{nom-ND} / 1 minuto.

Régimen de Sobrecarga Pesada (HD): el llamado Uso Pesado o del inglés “Heavy Duty” (HD); régimen de operación del convertidor que define los valores de corriente máxima para operación continua I_{nom-HD} y sobrecarga de 150 % por 1 minuto. Seleccionado programando P0298 (Aplicación) = 1 (Uso Pesado (HD) . Debe ser usado para accionamiento de motores que estén sujetos en la aplicación a torques elevados de sobrecarga en relación a su torque nominal, cuando operar en velocidad constante, en el arranque, en la aceleración o desaceleración.

I_{nom-HD}: corriente nominal del convertidor para uso con régimen de sobrecarga pesada (HD = Heavy Duty). Sobrecarga: 1.5 x I_{nom-HD} / 1 minuto.

Retificador: circuito de entrada de los convertidores que transforma la tensión CA de entrada en CC. Formado por diodos de potencia.

Circuito de Precarga: carga los capacitores del Link CC con corriente limitada, evitando picos de corrientes mayores en la energización del convertidor.

Link CC (Link CC): circuito intermediario del convertidor; tensión en corriente continua obtenida por la ratificación de la tensión alternada de alimentación o a través de fuente externa; alimenta el puente inversor de salida con IGBTs.

Brazo U, V y W: conjunto de dos IGBTs de las fases U, V y W de salida del convertidor.

IGBT: del inglés “Insulated Gate Bipolar Transistor”; componente básico del puente inversor de salida. Funciona como llave electrónica en los modos saturado (llave cerrada) y cortado (llave abierta).

IGBT de Frenado: funciona como llave para conexión del resistor de frenado. Es comandado por el nivel del Link CC.

PTC: resistor cuyo valor de la resistencia en ohms aumenta proporcionalmente con la temperatura; utilizado como sensor de temperatura en motores.

NTC: resistor cuyo valor de la resistencia en ohms disminuye proporcionalmente con el aumento de la temperatura; utilizando como sensor de temperatura en módulos de potencia.

HMI: Interface Hombre-Máquina; dispositivo que permite el control del motor, visualización y alteración de los parámetros del convertidor. Presenta teclas para comando del motor, teclas de navegación y display LCD gráfico.

MMF (Módulo de Memoria FLASH): la memoria no volátil que puede ser eléctricamente escrita y borrada.

Memoria RAM: memoria volátil de acceso aleatorio “Random Access Memory”.

PE: tierra de protección; del inglés “Protective Earth”.

Filtro RFI: filtro que evita la interferencia en el rango de radiofrecuencia, del inglés “Radio Frequency Interference Filter”.

PWM: del inglés “Pulse Width Modulation”; modulación por ancho de pulso; tensión pulsada que alimenta el motor.

Frecuencia de Conmutación: frecuencia de conmutación de los IGBTs del puente inversor, dada normalmente en kHz.

Habilita General: cuando activada, acelera el motor por rampa de aceleración se Gira/Para = Gira. Cuando desactivados, los pulsos PWM serán bloqueados inmediatamente. Puede ser comandada por entrada digital programada para esta función o vía serie.

Gira/Para: función del convertidor cuando activada (gira), acelera el motor por rampa de aceleración hasta la velocidad de referencia y, cuando desactivada (para), desacelera el motor por rampa de desaceleración hasta parar. Puede ser comandada por entrada digital programada para esta función o vía serie. Las teclas I y O de la HMI funcionan de forma similar:
I = Gira, O = Para.

Disipador: pieza de metal proyectada para disipar o calor generado por semiconductores de potencia.

Amp, A: amperios.

°C: grados Centígrados.

CA: corriente alterna.

CC: corriente continúa.

CFM: del inglés “cubic feet per minute”; pies cúbicos por minuto; medida de caudal.

CV: caballo vapor = 736 Watts (unidad de medida de potencia, normalmente usada para indicar potencia mecánica de motores eléctricos).

hp: horse power = 746 Watts (unidad de medida de potencia, normalmente usada para indicar potencia mecánica de motores eléctricos).

Hz: hertz.

l/s: litros por segundo.

kg: quilogramo = 1000 gramas.

kHz: quilohertz = 1000 Hertz.

mA: miliamperio = 0,001 amperios.

min: minuto.

ms: milisegundo = 0,001 segundos.

N.m: newton metro; unidad de medida de torque.

rms: del inglés “Root mean square”; valor eficaz.

rpm: rotaciones por minuto; unidad de medida de rotación.

s: segundo.

V: volts.

Ω: ohms.

2.2.2 Representaciones Numérica

Los números decimales son representados a través de dígitos sin sufijo. Números hexadecimales son representados con la letra 'h' después del número.

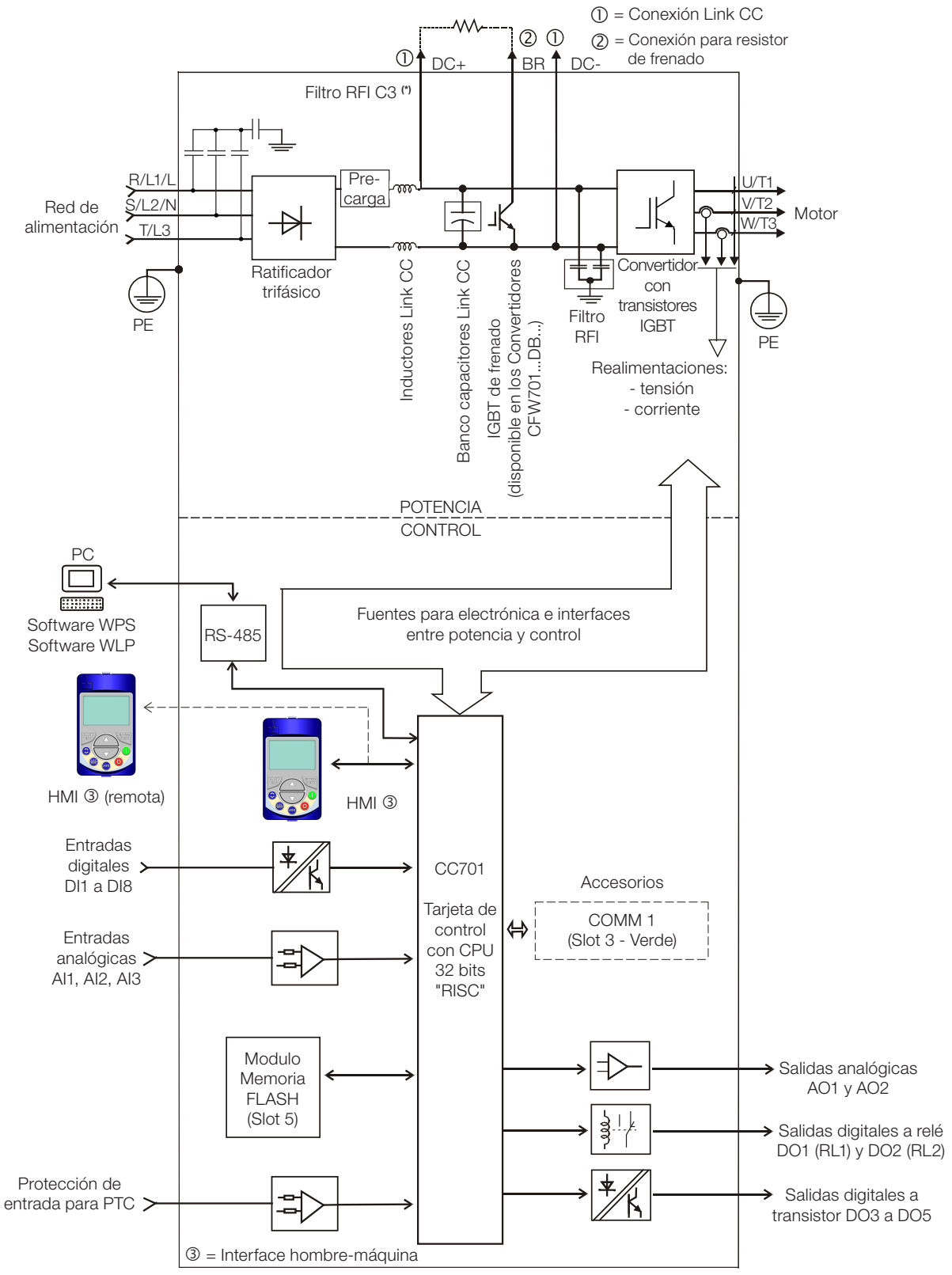
2.2.3 Símbolos para Descripción de las Propiedades de los Parámetros

ro	Parámetro solamente de lectura, del inglés "read only".
cfg	Parámetro solamente alterado con el motor parado.
V/f	Parámetro visible en la HMI solamente en el modo V/f: P0202 = 0, 1 o 2.
Adj	Parámetro visible en la HMI solamente en el modo V/f ajustable: P0202 = 2
Vectorial	Parámetro visible en la HMI solamente en el modo vectorial sensorless: P0202 = 4.
VVW	Parámetro visible en la HMI solamente en el modo VVW: P0202 = 3.
Sless	Parámetro visible en la HMI solamente en el modo vectorial sensorless: P0202 = 4.

3 SOBRE EL CFW701

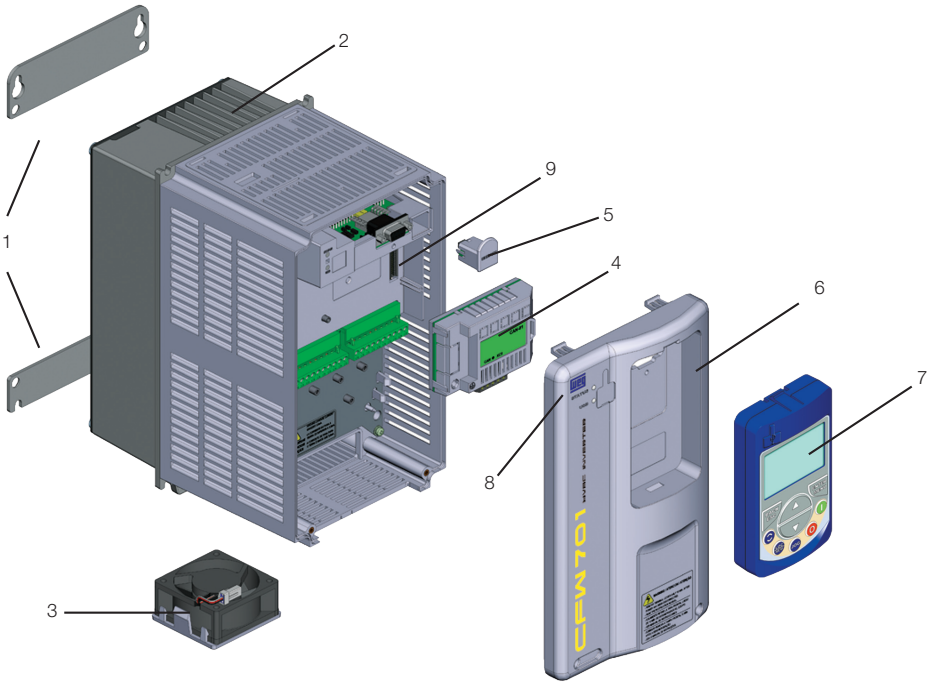
El convertidor de frecuencia CFW701 es un producto de alto desarrollo que permite el control de velocidad y torque de motores de inducción trifásicos. La característica principal de este producto es la tecnología “Vectrue”, lo cual presenta las siguientes ventajas:

- Control escalar (V/f), VVW o control vectorial programables en el mismo producto.
- El control vectorial “sensorless” permite alto torque y rapidez en la respuesta, mismo en velocidades muy bajas o en el arranque.
- Función “Frenado óptimo” para el control vectorial, permite el frenado controlado del motor, eliminando en algunas aplicaciones el resistor de frenado.
- Función “Autoajuste” para el control vectorial, permite el ajuste automático de los reguladores y parámetros de control, a partir de la identificación (también automático) de los parámetros del motor y de la carga utilizada.



(*) El capacitor contra la tierra del filtro RFI C3 (en los modelos de lo Tamaño A es posible atender a la categoría C2) debe ser desconectado para redes IT y delta a tierra. Consulte el ítem 3.2.3.1 Conexiones de Entrada en el manual del usuario.

Figura 3.1: *Bloque de diagrama del CFW701*



1 - Soportes de fijación
(para montaje en superficie)
2 - Parte trasera del convertidor (parte externa para montaje en flanje)
3 - Ventilador con soporte de fijación
4 - Módulo accesorio de control (consulte la sección 7.2 Accesorios, del manual del usuario).
5 - Módulo de memoria FLASH (no incluido)
6 - Tapa frontal (mec A, B y C)
7 - HMI
8 - LED de estado (STATUS)
9 - Tarjeta de control CC701

Figura 3.2: *Principales componentes del CFW701*

(1) Led de estado (STATUS)
Verde: Funcionamiento normal sin falla o alarma
Amarillo: En la condición de alarma
Rojo parpadeando: En la condición de falla

Figura 3.3: *LEDs*

4 HMI

A través de la HMI es posible realizar el comando del convertidor, la visualización y el ajuste de todos los parámetros. La HMI presenta dos modos de operación: monitoreo y parametrización. Las funciones de las teclas y los campos activos del display de la HMI varían de acuerdo con el modo de operación. El modo de parametrización es constituido de tres niveles.

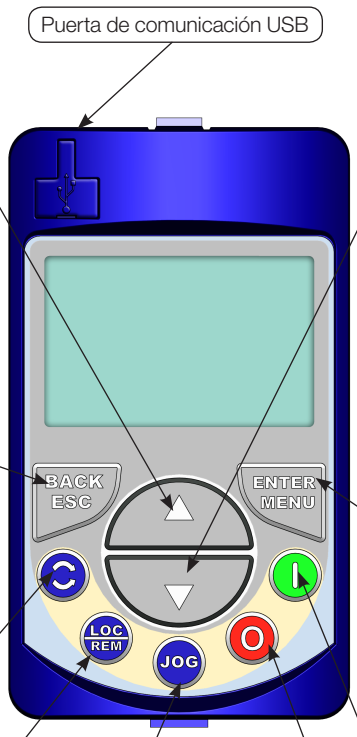
- Cuando en el modo monitoreo: presione la tecla para aumentar la velocidad.
- Cuando en el modo parametrización, nivel 1: presione esta tecla para ir al grupo anterior.
- Cuando en el modo parametrización, nivel 2: presione esta tecla para ir al próximo parámetro.
- Cuando en el modo parametrización, nivel 3: presione esta tecla para incrementar el contenido del parámetro.

- Cuando en el modo parametrización, nivel 1: presione esta tecla para retornar al modo de monitoreo.
- Cuando en el modo parametrización, nivel 2: presione esta tecla para retornar al nivel 1 del modo parametrización.
- Cuando en el modo parametrización, nivel 3: presione esta tecla para cancelar el nuevo valor (no carga el nuevo valor) e irá a retornar la nivel 2 del modo parametrización.

- Presione esta tecla para definir la dirección de rotación del motor.
  Activa cuando:
  P0223 = 2 o 3 en LOC y/o
  P0226 = 2 o 3 en REM.

- Presione esta tecla para alterar entre el modo LOCAL y o REMOTO.
  Activa cuando:
  P0220 = 2 o 3.

- Presione esta tecla para acelerar el motor hasta la velocidad ajustada en P0122. La velocidad del motor es mantenida en cuanto la tecla es presionada. Cuando la tecla es liberada, el motor es desacelerado hasta su parada.
  Esta función está activa cuando todas las condiciones abajo fueran satisfechas:
  1. Gira/Para = Para.
  2. Habilita General = Activo.
  3. P0225 = 1 en LOC y/o P0228 = 1 en REM.



- Cuando en el modo monitoreo: presione esta tecla para disminuir la velocidad.
- Cuando en el modo parametrización, nivel 1: presione esta tecla para ir al próximo grupo.
- Cuando en el modo parametrización, nivel 2: presione esta tecla para ir al parámetro anterior.
- Cuando en el modo parametrización, nivel 3: presione esta tecla para decrementar el contenido del parámetro.

- Cuando en el modo monitoreo: presione esta tecla para entrar en el modo parametrización.
- Cuando en el modo parametrización, nivel 1: presione esta tecla para seleccionar el grupo de parámetros deseado – exhibe los parámetros del grupo seleccionado.
- Cuando en el modo parametrización, nivel 2: presione esta tecla para exhibir el parámetro – exhibe el contenido del parámetro para la modificación del contenido.
- Cuando en el modo parametrización, nivel 3: presione esta tecla para cargar el nuevo contenido del parámetro – retorna para el nivel 2 del modo parametrización.

- Presione esta tecla para acelerar el motor con tiempo determinado por el rampa de aceleración.
  Activa cuando:
  P0224 = 0 en LOC y/o
  P0227 = 0 en REM.

- Presione esta tecla para desacelerar el motor con tiempo determinado por la rampa de desaceleración.
  Activa cuando:
  P0224 = 0 en LOC y/o
  P0227 = 0 en REM.

Figura 4.1: *Teclas de la HMI*

5 INSTRUCCIONES BÁSICAS PARA PROGRAMACIÓN

5.1 ESTRUCTURA DE PARÁMETROS

Con el objetivo de facilitar al usuario en el proceso de parametrización, los parámetros del CFW701 fueron distribuidos en 10 grupos que pueden ser seleccionados individualmente en el área Menú del display de la HMI. Cuando la tecla ENTER/MENÚ de la HMI es presionada en el modo Monitoreo se entra en el modo de Parametrización. En este modo es posible seleccionar el grupo de parámetros deseado, navegando a través de las teclas "▲" y "▼". Para más detalles sobre la navegabilidad y utilización de la HMI consultar el manual del usuario CFW701. La estructura del grupo de parámetros está presentada en el próximo ítem.

¡NOTA!
El convertidor sale de fábrica con la frecuencia (modo V/f 50/60 Hz) y tensión, ajustados de acuerdo con el mercado.
El reset para padrón de fábrica podrá alterar el contenido de los parámetros relacionados con la frecuencia (50 Hz/60 Hz). En la descripción detallada, algunos parámetros poseen valores entre paréntesis, los cuales, deben ser ajustados en el convertidor para utilizar la frecuencia de 50 Hz.

5.2 GRUPOS ACCESADOS EN LA OPCIÓN MENÚ DEL MODO DE MONITOREO

En el modo monitoreo acceda a los grupos de la opción "Menú" presionando la tecla ENTER/MENÚ.

Tabla 5.1: *Grupo de parámetros accesados en la opción menú del modo monitoreo*

Grupo	Parámetros o Grupos Contenidos
PARÁM	Todos los parámetros
READ	Parámetros utilizados solamente para lectura
MODIF	Solamente parámetros cuyo contenido está diferente del padrón de fábrica
BASIC	Parámetros para aplicaciones simples: rampas, velocidad mínima y máxima, corriente máxima y boost de torque. Presentado en detalles en el manual del usuario CFW701 en el ítem 5.2.2 Menú BASIC - Aplicación Básica.
MOTOR	Parámetros relacionados al control y datos del motor
I/O	Grupos relacionados a entradas y salidas, digitales y analógicas.
NET	Parámetros relacionados a las redes de comunicación
HMI	Parámetros para configuración de la HMI
HVAC	Parámetros relacionados a las aplicaciones HVAC
STARTUP	Parámetro para entrada en el modo de "Start-up Orientado"

5.3 AJUSTE DE LA CONTRASEÑA EN P0000

P0000 – Acceso a los Parámetros

Rango de Valores:	0 a 9999	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Para alterar el contenido de los parámetros es necesario ajustar correctamente la contraseña en P0000, conforme indicado abajo. Caso contrario el contenido de los parámetros podrán ser solamente visualizados.

Es posible la personalización de la contraseña a través de P0200. Consulte la descripción de este parámetro en la sección 5.4 HMI en la página 5-2, de este manual.

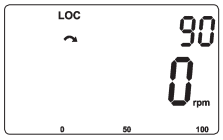
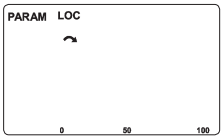
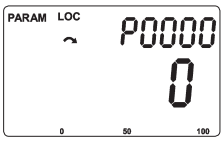
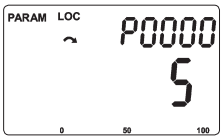
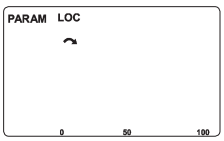
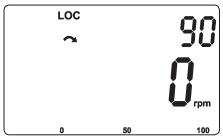
Seq.	Acción/Resultado	Indicación en el Display
1	- Modo monitoreo. Presione la tecla ENTER/MENÚ para entrar en el 1° nivel del modo programación.	
2	- El grupo PARAM ya está disponible, entonces presione la tecla ENTER/ MENÚ para accesar parámetro P0000.	
3	- Presione nuevamente la tecla ENTER/MENÚ para accesar el contenido del parámetro.	
4	- Para ajustar el valor deseado presione las teclas ▲ o ▼ hasta alcanzar el valor deseado.	
5	- Cuando alcanzar el valor deseado, presione la tecla ENTER/MENÚ para confirmar la alteración.	
6	- Presione la tecla BACK/ESC para volver al 2° nivel de programación.	
7	- Presione la tecla BACK/ESC para volver al modo de monitoreo.	
8	- Modo monitoreo.	

Figura 5.1: *Secuencia para liberación de la alteración de parámetros por P0000*

5.4 HMI

En el grupo “HMI” están disponibles parámetros relacionados con la presentación de las informaciones en el display de la HMI. Consulte la descripción detallada que sigue sobre los ajustes posibles de esos parámetros.

P0200 – Contraseña

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Activa 2 = Alterar Contraseña	**Estándar:** 1
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HMI	

Descripción:

Permite alterar el valor de la contraseña y/o ajustar el status de la misma, configurándola como activa o inactiva. Para más detalles referentes a cada opción, consulte la Tabla 5.2 en la página 5-3 descripta a seguir.

Tabla 5.2: *Opciones del parámetro P0200*

P0200	Tipo de Acción
0 (Inactiva)	Permite la alteración del contenido de los parámetros independiente de P0000
1 (Activa)	Solamente permite la alteración del contenido de los parámetros cuando P0000 es igual al valor de la contraseña
2 (Alterar Contraseña)	Torna el valor en P0000 la contraseña actual

Para alterar la contraseña siga el procedimiento abajo:

1. Ajuste el valor actual de la contraseña (si estuviera en el padrón de fábrica, P0000 = 5).
2. Programa contraseña Inactiva (P0200 = 0).
3. Ajuste el valor deseado para la nueva contraseña en P0000.
4. Altere la contraseña (P0200 = 2).
5. El proceso fue concluido, el nuevo valor de la contraseña está activo y P0200 é automáticamente ajustado para 1 (contraseña Activa).

P0205 – Selección Parámetro del Display Principal

P0206 – Selección Parámetro del Display Secundario

Rango de Valores:	0 a 1199	**Estándar:**	P0205 = 2 P0206 = 3
Propiedades:			
Grupos de Acceso vía HMI:	HMI		

Descripción:

Esos parámetros definen cuales parámetros serán mostrados en el display de la HMI en el modo de monitoreo.

Más detalles de esa programación pueden ser vistos en la sección 5.6 AJUSTE DE LAS INDICACIONES DEL DISPLAY EN EL MODO MONITOREO en la página 5-14, descripta a seguir.

P0208 – Factor de Escala del Display Principal

P0211 – Factor de Escala del Display Secundario

Rango de Valores:	0.1 a 1000.0 %	**Estándar:**	100.0 %

P0210 – Forma de Indicación del Display Principal

P0212 – Forma de Indicación del Display Secundario

Rango de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz 4 = Conforme P0511 5 = Conforme P0513 6 = Conforme P0515 7 = Conforme P0517	**Estándar:** P0210 = 0 P0212 = 1
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HMI	

Descripción:

Estos parámetros permiten ajustar la escala de los Displays Principal y Secundario de manera a convertir variables del motor como velocidad (rpm) en unidad de aplicación HVAC como metros/min o pies cúbicos/min por ejemplo.

P0209 – Unidad de Ingeniería del Display Principal

Rango de Valores:	0 = Ninguna 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = Ninguna 7 = m 8 = Ninguna 9 = Ninguna 10 = % 11 = °C 12 = Ninguna 13 = Hz 14 = Ninguna 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = Ninguna 19 = Ninguna 20 = min 21 = °F 22 = bar 23 = mbar 24 = psi 25 = Pa 26 = kPa 27 = MPa 28 = mwc 29 = mca 30 = gal 31 = l 32 = in 33 = ft 34 = m^3 35 = ft^3 36 = gal/s 37 = gal/min 38 = gal/h 39 = l/s 40 = l/min 41 = l/h 42 = m/s 43 = m/min 44 = m/h 45 = ft/s 46 = ft/min 47 = ft/h 48 = m^3/s 49 = m^3/min 50 = m^3/h 51 = ft^3/s 52 = ft^3/min 53 = ft^3/h 54 = Conforme P0510 55 = Conforme P0512 56 = Conforme P0514 57 = Conforme P0516	**Estándar:** 3
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HMI	

Descripción:

Ese parámetro selecciona la unidad de ingeniería que será presentada en el display principal. El contenido de este parámetro es ajustado automáticamente para corresponder a la unidad del parámetro seleccionado por P0205 cuando el valor de este fuera alterado por la HMI.

P0216 – Iluminación del Display de la HMI

Rango de Valores:	0 a 15	**Estándar:** 15
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HMI	

Descripción:

Permite ajustar el nivel de la iluminación del display de la HMI. Valores mayores configuran un nivel de luminosidad más alto.

5.5 UNIDADES DE INGENIERÍA INDIRECTAS

Este grupo de parámetros le permite al usuario configurar las unidades de ingeniería para los parámetros del usuario de la función SoftPLC.

P0510 – Unidad de Ingeniería Indirecta 1

Rango de Valores:	0 = Ninguna 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = Ninguna 7 = m 8 = Ninguna 9 = Ninguna 10 = % 11 = °C 12 = Ninguna 13 = Hz 14 = Ninguna 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = Ninguna 19 = Ninguna 20 = min 21 = °F 22 = bar 23 = mbar 24 = psi 25 = Pa 26 = kPa 27 = MPa 28 = mwc (meter of water column) 29 = mca (metro de columna d'agua) 30 = gal 31 = l (liter) 32 = in 33 = ft 34 = m^3 35 = ft^3 36 = gal/s 37 = gal/min (= GPM) 38 = gal/h 39 = l/s 40 = l/min 41 = l/h 42 = m/s 43 = m/min 44 = m/h 45 = ft/s 46 = ft/min 47 = ft/h 48 = m^3/s 49 = m^3/min 50 = m^3/h 51 = ft^3/s 52 = ft^3/min 53 = ft^3/h	**Estándar:** 22
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HMI	

Descripción:

Este parámetro selecciona la unidad de ingeniería que será visualizada en el parámetro del usuario de la SoftPLC que está asociado a él, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que estuviera asociado a la unidad de ingeniería indirecta 1 será visualizado en este formato en la HMI del CFW701.

¡NOTA!
Los parámetros P1011, P1015, P1027, P1028, P1031 y P1033 del controlador PID Principal (funciones HVAC) están asociados a la unidad de ingeniería indirecta 1.

P0511 – Forma de Indicación Indirecta 1

Rango de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	**Estándar:** 1
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HMI	

Descripción:

Este parámetro selecciona el punto decimal que será visualizado en el parámetro del usuario de la SoftPLC que está asociado a él, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que estuviera asociado a la forma de indicación indirecta 1 será visualizado en este formato en la HMI del CFW701.

¡NOTA!
Los parámetros P1011, P1015, P1027, P1028, P1031 y P1033 del controlador PID Principal (funciones HVAC) están asociados a la forma de indicación indirecta 1.

P0512 – Unidad de Ingeniería Indirecta 2

Rango de Valores:

0 = Ninguna
1 = V
2 = A
3 = rpm
4 = s
5 = ms
6 = Ninguna
7 = m
8 = Ninguna
9 = Ninguna
10 = %
11 = °C
12 = Ninguna
13 = Hz
14 = Ninguna
15 = h
16 = W
17 = kW
18 = Ninguna
19 = Ninguna
20 = min
21 = °F
22 = bar
23 = mbar
24 = psi
25 = Pa
26 = kPa
27 = MPa
28 = mwc (meter of water column)
29 = mca (metro de columna d'agua)
30 = gal
31 = l (liter)
32 = in
33 = ft
34 = m^3
35 = ft^3
36 = gal/s
37 = gal/min (= GPM)
38 = gal/h
39 = l/s
40 = l/min
41 = l/h
42 = m/s
43 = m/min
44 = m/h
45 = ft/s
46 = ft/min
47 = ft/h
48 = m^3/s
49 = m^3/min
50 = m^3/h
51 = ft^3/s
52 = ft^3/min
53 = ft^3/h

Estándar: 11

Propiedades:

Grupos de Acceso vía HMI: HMI

Descripción:

Este parámetro selecciona la unidad de ingeniería que será visualizada en el parámetro del usuario de la SoftPLC que está asociado a él, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que estuviera asociado a la unidad de ingeniería indirecta 2 será visualizado en este formato en la HMI del CFW701.

¡NOTA!
Los parámetros P1060, P1062, P1073, P1074, P1076 y P1078 del controlador PID Externo 1 (funciones HVAC) están asociados a la unidad de ingeniería indirecta 2.

P0513 – Forma de Indicación Indirecta 2

Rango de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	**Estándar:** 1
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HMI	

Descripción:

Este parámetro selecciona el punto decimal que será visualizado en el parámetro del usuario de la SoftPLC que está asociado a él, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que estuviera asociado a la forma de indicación indirecta 2 será visualizado en este formato en la HMI del CFW701.

¡NOTA!
Los parámetros P1060, P1062, P1073, P1074, P1076 y P1078 del controlador PID Externo 1 (funciones HVAC) están asociados a la forma de indicación indirecta 2.

P0514 – Unidad de Ingeniería Indirecta 3

Rango de Valores:

0 = Ninguna
1 = V
2 = A
3 = rpm
4 = s
5 = ms
6 = Ninguna
7 = m
8 = Ninguna
9 = Ninguna
10 = %
11 = °C
12 = Ninguna
13 = Hz
14 = Ninguna
15 = h
16 = W
17 = kW
18 = Ninguna
19 = Ninguna
20 = min
21 = °F
22 = bar
23 = mbar
24 = psi
25 = Pa
26 = kPa
27 = MPa
28 = mwc (meter of water column)
29 = mca (metro de columna de agua)
30 = gal
31 = l (liter)
32 = in
33 = ft
34 = m^3
35 = ft^3
36 = gal/s
37 = gal/min (= GPM)
38 = gal/h
39 = l/s
40 = l/min
41 = l/h
42 = m/s
43 = m/min
44 = m/h
45 = ft/s
46 = ft/min
47 = ft/h
48 = m^3/s
49 = m^3/min
50 = m^3/h
51 = ft^3/s
52 = ft^3/min
53 = ft^3/h

Estándar: 10

Propiedades:

Grupos de Acceso vía HMI: HMI

Descripción:

Este parámetro selecciona la unidad de ingeniería que será visualizada en el parámetro del usuario de la SoftPLC que está asociado a él, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que estuviera asociado a la unidad de ingeniería indirecta 3 será visualizado en este formato en la HMI del CFW701.

¡NOTA!
Los parámetros P1080, P1082, P1093, P1094, P1096 y P1098 del controlador PID Externo 2 (funciones HVAC) están asociados a la unidad de ingeniería indirecta 3.

P0515 – Forma de Indicación Indirecta 3

Rango de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	**Estándar:** 1
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HMI	

Descripción:

Este parámetro selecciona el punto decimal que será visualizado en el parámetro del usuario de la SoftPLC que está asociado a él, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que estuviera asociado a la forma de indicación indirecta 3 será visualizado en este formato en la HMI del CFW701.

¡NOTA!
Los parámetros P1080, P1082, P1093, P1094, P1096 y P1098 del controlador PID Externo 2 (funciones HVAC) están asociados a la forma de indicación indirecta 3.

P0516 – Unidad de Ingeniería Indirecta 4

Rango de Valores:

0 = Ninguna
1 = V
2 = A
3 = rpm
4 = s
5 = ms
6 = Ninguna
7 = m
8 = Ninguna
9 = Ninguna
10 = %
11 = °C
12 = Ninguna
13 = Hz
14 = Ninguna
15 = h
16 = W
17 = kW
18 = Ninguna
19 = Ninguna
20 = min
21 = °F
22 = bar
23 = mbar
24 = psi
25 = Pa
26 = kPa
27 = MPa
28 = mwc (meter of water column)
29 = mca (metro de columna de agua)
30 = gal
31 = l (liter)
32 = in
33 = ft
34 = m^3
35 = ft^3
36 = gal/s
37 = gal/min (= GPM)
38 = gal/h
39 = l/s
40 = l/min
41 = l/h
42 = m/s
43 = m/min
44 = m/h
45 = ft/s
46 = ft/min
47 = ft/h
48 = m^3/s
49 = m^3/min
50 = m^3/h
51 = ft^3/s
52 = ft^3/min
53 = ft^3/h

Estándar: 13

Propiedades:

Grupos de Acceso vía HMI: HMI

Descripción:

Este parámetro selecciona la unidad de ingeniería que será visualizada en el parámetro del usuario de la SoftPLC que está asociado a él, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que estuviera asociado a la unidad de ingeniería indirecta 4 será visualizado en este formato en la HMI del CFW701.

¡NOTA!
Los parámetros P1036, P1043 y P1047 están relacionados a límites de velocidad (Hz o RPM) en las funciones HVAC y están asociados a la unidad de ingeniería indirecta 4.

P0517 – Forma de Indicación Indirecta 4

Rango de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	**Estándar:** 1
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HMI	

Descripción:

Este parámetro selecciona el punto decimal que será visualizado en el parámetro del usuario de la SoftPLC que está asociado a él, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que estuviera asociado a la forma de indicación indirecta 4 será visualizado en este formato en la HMI del CFW701.

¡NOTA!
Los parámetros P1036, P1043 y P1047 están relacionados a límites de velocidad (Hz o RPM) en las funciones HVAC y están asociados a la forma de indicación indirecta 4.

5.6 AJUSTE DE LAS INDICACIONES DEL DISPLAY EN EL MODO MONITOREO

Siempre que el convertidor es energizado el display de la HMI va para el Modo de Monitoreo. Para facilitar la lectura de losparámetros del convertidor, el display fue proyectado para indicar 2 parámetros simultáneamente, a la elección del usuario.
Estos parámetros (Display Principal y Display Secundario) son mostrados en la forma numérica. La selección de estos parámetros es hecha vía P0205 y P0206, conforme indicado en la Figura 5.2 en la página 5-14.

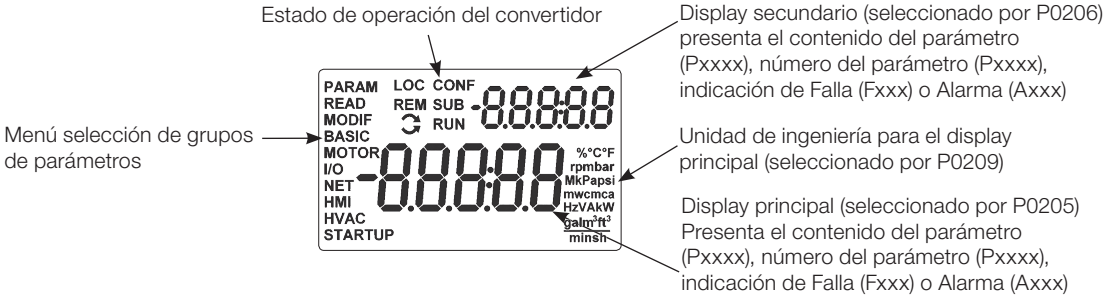


Figura 5.2: *Pantalla en la inicialización y campos del display*

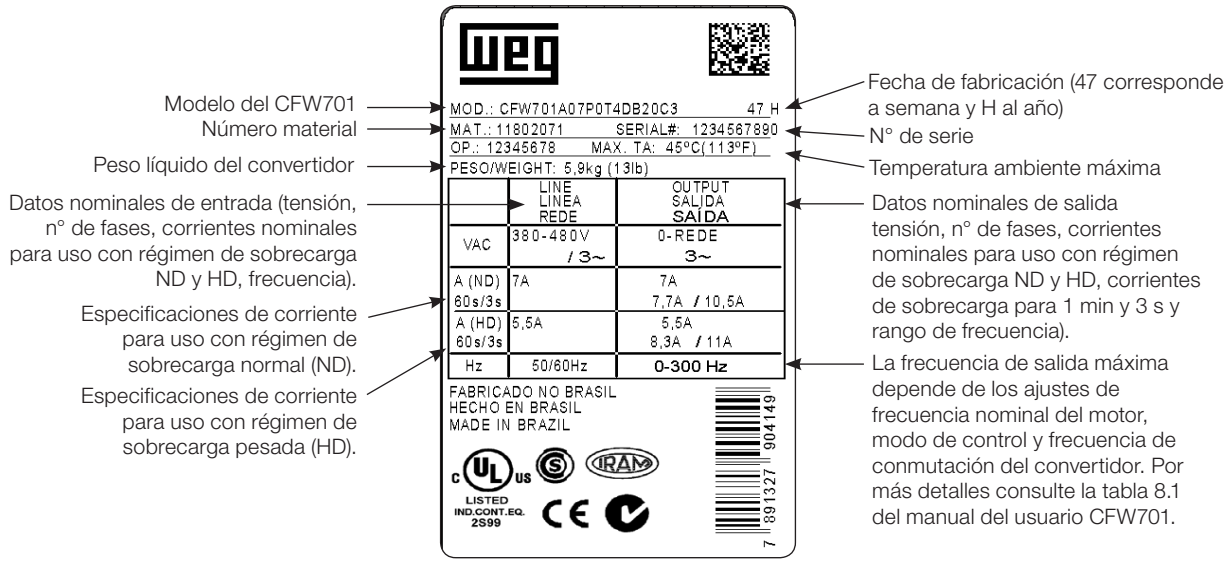
5.7 INCOMPATIBILIDAD DE PARÁMETROS

Caso alguna de las combinaciones listadas abajo ocurra, el CFW701 va para el estado “Config”.

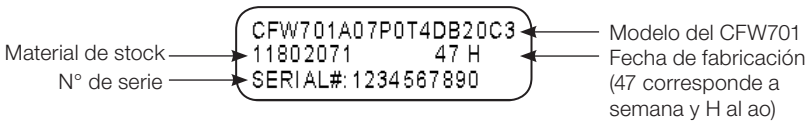
1. Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para (4 = Sentido de Giro).
2. Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para (5 = LOC/REM).
3. Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para (8 = 2ª Rampa).
4. Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para (9 = Velocidad/Torque).
5. Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para (15 = Deshabilita Flying Start).
6. Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para (16 = Regulador Link CC).
7. Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para (17 = Bloqueo de Parametrización).
8. Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para (18 = Carga Usuario 1).
9. Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para (19 = Carga Usuario 2).
10. Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para (23 = Modo Bypass).
11. Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para (24 = Fire Mode).
12. Dos o más DOx (P0275...P0279) programadas para (39 = Contador Bypass Drive).
13. Dos o más DOx (P0275...P0279) programadas para (40 = Contador Bypass Rede).
14. [P0583 ≠ 0] Y [P0029.bit9 = 1 (con Parada de Seguridad) O sin DIx (P0263...P0270) programada para (23 = Modo Bypass) O sin DOx (P0275...P0279) programada para (39 = Contador Bypass Drive) O sin DOx (P0275...P0279) (40 = Contador Bypass Rede)].
15. [P0583 = 0] Y [con DIx (P0263...P0270) programada para (23 = Modo Bypass) O con DOx (P0275...P0279) programada para (39 = Contador Bypass Drive) O con DOx (P0275...P0279) (40 = Contador Bypass Rede)].
16. [P0580 ≠ 0] Y [P0029.bit9 = 1 (con Parada de Seguridad)].
17. [P0202 programada para (0 = V/f 60 Hz) O (1 = V/f 50 Hz) O (2 = V/f Ajustable) O (3 = VVW)] Y [P0231 = 1 (N* sin Rampa) O P0231 = 2 (Máxima Corriente Torque) O P0236 = 1 (N* sin Rampa) O P0236 = 2 (Máxima Corriente Torque) O P0241 = 1 (N* sin Rampa) O P0241 = 2 (Máxima Corriente Torque)].
18. [P0202 programada para (0 = V/f 60 Hz) O (1 = V/f 50 Hz) O (2 = V/f Ajustable) O (3 = VVW)] Y [DIx (P0263...P0270) programada para (10 = JOG+) O (11 = JOG-)].
19. [P0224 programada para (1 = DIx) O P0227 programada para (1 = DIx)] Y [sin DIx (P0263...P0270) programada para (1 = Gira/Para) Y sin DIx (P0263...P0270) programada para (2 = Habilita General) Y sin DIx (P0263...P0270) programada para (3 = Parada Rápida).
20. P0202 programado para 4 (Sensorless) y P0297 = 0 (1.25 kHz).
21. [P0296 < 5] Y [P0297 = 4 (2 kHz)].
22. [(tamaño B...D) Y (P0296 ≥ 5)] E [P0297 = 3 (10 kHz) O P0297 = 4 (2 kHz)].
23. [(tamaño E) Y (P0296 ≥ 5)] Y [P0297 ≠ 0 (1.25 kHz) O P0297 ≠ 4 (2 kHz)].

6 IDENTIFICACIÓN DEL MODELO DEL CONVERTIDOR Y ACCESORIOS

Para verificar el modelo del convertidor, verifique el código existente en las etiquetas de identificación del producto: la completa, localizada en la parte lateral del convertidor, o la resumida, sobre la HMI. Las figuras abajo presentan ejemplos de esas etiquetas.



(a) Etiqueta de identificación en la parte lateral del convertidor



(b) Etiqueta de identificación sobre la HMI

Figura 6.1: *(a) y (b) Etiquetas de identificación*

Una vez verificado el código de identificación del modelo del convertidor, es preciso interpretarlo para comprender su significado. Consulte la sección 2.3 Nomenclatura, del manual del usuario del CFW701.

6.1 DATOS DEL CONVERTIDOR

En ese grupo se encuentran parámetros relacionados a las informaciones y características del convertidor, como modelo del convertidor, accesorios identificados por el circuito de control, versión de software, frecuencia de conmutación, etc.

P0023 – Versión de Software

Rango de Valores:	0.00 a 655.35	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica la versión de software contenida en la memoria FLASH del microcontrolador localizado en la tarjeta de control.

P0028 – Configuración de Accesorios

Rango de Valores:	0000h a FFFFh	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Ese parámetro identifica a través de un código hexadecimal los accesorios que se encuentran instalados en el módulo de control.

La tabla a seguir presenta los códigos presentados en este parámetro, relativos a los principales accesorios del CFW701.

Tabla 6.1: *Códigos de identificación para los accesorios del CFW701*

Nombre	Descripción	Código de Identificación P0028
RS-485-01	Módulo de comunicación serie RS-485	CE--
MMF-02	Módulo de Memoria FLASH	----(1)

(1) Bit 6: la presencia del módulo de memoria FLASH (0 = sin módulo de memoria, 1 = con módulo de memoria).

Para el módulo de memoria FLASH, el código identificador en P0028 dependerá de la combinación de estos accesorios, como presenta la tabla a seguir.

Tabla 6.2: *Formación de los dos primeros códigos del parámetro P0028*

Bits							
7	6	5	4	3	2	1	0
∅	Módulo de Memoria Flash	∅		0	0	0	0
2º Código Hexa				1º Código Hexa			

P0029 – Configuración del Hardware de Potencia

Rango de Valores:	Bit 0 a 5 = Corriente Nominal Bit 6 y 7 = Tensión Nominal Bit 8 = Filtro RFI Bit 9 = Relé Seguridad Bit 10 = (0)24 V/(1) Link CC Bit 11 = Siempre 0 Bit 12 = IGBT Frenado Bit 13 = Especial Bit 14 y 15 = Reservado	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Semejante al parámetro P0028, el parámetro P0029 identifica el modelo del convertidor y los accesorios presentes.

La codificación es formada por la combinación de dígitos binarios, y presentada en la HMI en formato hexadecimal.

Los bits que componen el código están detallados en la tabla a seguir.

Tabla 6.3: *Formación del código del parámetro P0029*

Bits															
15	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
1	1	0	c/ IGBT de frenado	0	c/ alim. 24 V	c/ relé seg.	c/ filtro RFI	Tensión 00 = 200...240 V 01 = 380...480 V 10 = 500...600 V		Corriente					
4º Código Hexa				3º Código Hexa				2º Código Hexa				1º Código Hexa			

Bits 15, 14 y 13: son fijos en 110.

Bit 12: indica la presencia del IGBT de frenado reostática (0 = con IGBT de frenado, 1 = sin IGBT de frenado).
Nota: Los modelos tamaño D/500 / 600 V no son capaces de identificar la ausencia del IGBT de frenado reostático, siempre indica "0 = con IGBT de frenado", incluso si el IGBT de frenado está ausente. Vea el código inteligente en la etiqueta del producto para identificar la presencia o ausencia del IGBT de frenado.

6

Bit 11: siempre 0.

Bit 10: indica si el convertidor de frecuencia posee convertidor CC/CC para alimentación externa de 24 V de la electrónica (0 = con convertidor CC/CC, 1 = sin convertidor CC/CC 24 V).

Bit 9: indica la presencia de relé de seguridad (0 = sin relé de seguridad, 1 = con relé de seguridad).

Bit 8: indica si el convertidor está equipado con filtro supresor de RFI (0 = sin filtro RFI, 1 = con filtro RFI).
Nota: Los modelos tamaño B/500 / 600 V no son capaces de identificar la presencia del filtro supresor de RFI, siempre indica "0 = sin filtro RFI", incluso si el filtro RFI está presente. Vea el código inteligente en la etiqueta del producto para identificar la presencia o ausencia del filtro supresor de RFI.

Bits 7 y 6: indican la tensión de alimentación del convertidor (00 = 200...240 V, 01 = 380...480 V, 10 = 500...600 V).

Bits 5, 4, 3, 2, 1 y 0: en conjunto con los bits indicadores de la tensión (7 y 6), indican la corriente nominal del convertidor (ND). La tabla a seguir presenta las combinaciones disponibles para esos bits.

Tabla 6.4: *Codificación de la corriente para el parámetro P0029*

Tamaño	Tensión	Corriente	2.° Código Hexa	1.° Código Hexa
A	200...240 V	2 A *	0	0
		6 A *	0	1
		7 A *	0	2
		10 A *	0	3
		7 A	0	4
		10 A	0	5
		13 A	0	6
		16 A	0	7
B		24 A	0	8
		28 A	0	9
		33,5 A	0	A
C		45 A	0	C
		54 A	0	D
		70 A	0	E
D		86 A	1	0
		105 A	1	1
E		180 A	1	2
		211 A	1	3
		142 A	1	4

Tamaño	Tensión	Corriente	2.° Código Hexa	1.° Código Hexa
A	380...480 V	3,6 A	4	0
		5 A	4	1
		7 A	4	2
		10 A	4	4
		13,5 A	4	5
B		17 A	4	8
		24 A	4	6
		31 A	4	7
C		38 A	4	3
		45 A	4	A
		58,5 A	4	B
D		70,5 A	4	C
		88 A	4	D
E		105 A	5	0
		142 A	5	1
		180 A	5	2
		211 A	5	3
B	500...600 V	2,9 A	8	A
		4,2 A	8	B
		7 A	8	C
		10 A	8	D
		12 A	8	E
		17 A	8	F
C		22 A	B	6
		27 A	B	7
		32 A	B	8
		44 A	B	9
D		22 A	8	6
		27 A	8	7
		32 A	8	8
		44 A	8	9
E		53 A	9	0
		63 A	9	1
		80 A	9	2
		107 A	9	3
		125 A	9	4
		150 A	9	5
		53 A**	B	1
		63 A**	B	2
		80 A**	B	3

* Modelos con alimentación monofásica/trifásica.
** Modelos con ventilador alimentado en 24 V.

Ejemplo: Para un CFW701 de 10 A, 380...480 V, con filtro supresor de RFI, sin relé de seguridad y sin alimentación externa de 24 V, el código en hexadecimal presentado en la HMI para el parámetro P0029 es C544 (consulte la Tabla 6.5 en la página 6-5).

Tabla 6.5: *Ejemplo de código en P0029 para un modelo específico de convertidor*

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
C				5				4				4			

P0295 – Corriente Nominal de ND/HD del Convertidor

Rango de Valores:	0 = 2 A / 2 A 1 = 3.6 A / 3.6 A 2 = 5 A / 5 A 3 = 6 A / 5 A 4 = 7 A / 5.5 A 5 = 7 A / 7 A 6 = 10 A / 8 A 7 = 10 A / 10 A 8 = 13 A / 11 A 9 = 13.5 A / 11 A 10 = 16 A / 13 A 11 = 17 A / 13.5 A 12 = 24 A / 19 A 13 = 24 A / 20 A 14 = 28 A / 24 A 15 = 31 A / 25 A 16 = 33.5 A / 28 A 17 = 38 A / 33 A 18 = 45 A / 36 A 19 = 45 A / 38 A 20 = 54 A / 45 A 21 = 58.5 A / 47 A 22 = 70 A / 56 A 23 = 70.5 A / 61 A 24 = 86 A / 70 A 25 = 88 A / 73 A 26 = 105 A / 86 A 27 = 105 A / 88 A 28 = 142 A / 115 A 29 = 180 A / 142 A 30 = 211 A / 180 A 31 = 2.9 A / 2.7 A 32 = 4.2 A / 3.8 A 33 = 7 A / 6.5 A 34 = 10 A / 9 A 35 = 12 A / 10 A 36 = 17 A / 17 A 37 = 22 A / 19 A 38 = 27 A / 22 A 39 = 32 A / 27 A 40 = 44 A / 36 A 41 = 53 A / 44 A 42 = 63 A / 53 A 43 = 80 A / 66 A 44 = 107 A / 90 A 45 = 125 A / 107 A 46 = 150 A / 122 A	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Este parámetro presenta la corriente nominal del convertidor para el régimen de sobrecarga normal (ND) y para el régimen de sobrecarga pesada (HD). El modo de operación del convertidor, si HD o ND, es definido por el contenido de P0298.

P0296 – Tensión Nominal de la Red

Rango de Valores:	0 = 200 / 240 V 1 = 380 V 2 = 400 / 415 V 3 = 440 / 460 V 4 = 480 V 5 = 500 / 525 V 6 = 550 / 575 V 7 = 600 V	**Estándar:**	De acuerdo con el modelo del convertidor
Propiedades:	cfg		
Grupos de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Ajuste de acuerdo con la tensión de alimentación del convertidor.

El rango de ajuste permitido depende del modelo del convertidor conforme descripto en la Tabla 6.6 en la página 6-7, la cual también presenta el ajuste padrón de fábrica.

¡NOTA!
Cuando ajustado vía HMI, este parámetro puede alterar automáticamente los siguientes parámetros: P0151, P0153, P0185, P0321, P0322 y P0323.

Tabla 6.6: *Ajuste de P0296 de acuerdo con el modelo del convertidor CFW701*

Modelo del Convertidor	Rango de Ajuste	Ajuste Padrón de Fábrica
200-240 V	0 = 200 ... 240 V	0
380-480 V	1 = 380 V 2 = 400 / 415 V 3 = 440 / 460 V 4 = 480 V	3
500-600 V	5 = 500 / 525 V 6 = 550 / 575 V 7 = 600 V	6

P0297 – Frecuencia de Conmutación

Rango de Valores:	0 = 1.25 kHz 1 = 2.5 kHz 2 = 5.0 kHz 3 = 10.0 kHz 4 = 2.0 kHz	**Estándar:**	De acuerdo con el modelo del convertidor
Propiedades:	cfg		
Grupos de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Consulte los datos de la corriente permitida para frecuencia de conmutación diferentes del padrón en las tablas disponibles en el capítulo 8 Especificaciones Técnicas, del manual del usuario CFW701.

La frecuencia de conmutación del convertidor puede ser ajustada de acuerdo con las necesidades de la aplicación. Frecuencias de conmutación más altas implican en menor ruido acústico en el motor, no en tanto, la elección de la frecuencia de conmutación resulta en un compromiso entre el ruido acústico en el motor, las perdidas en los IGBTs del convertidor y las máximas corrientes permitidas.

La reducción de la frecuencia de conmutación reduce efectos relacionados a la inestabilidad del motor, que ocurren en determinadas condiciones de aplicación. También reduce las corrientes de fuga para la tierra, pudiendo evitar la actuación de las fallas F0074 (Falta puesta a Tierra) o F0070 (Sobrecorriente o cortocircuito en la salida).

Obs.: La opción 0 (1.25 kHz) sólo es permitido para los tipos de control V/f o VVW (P0202 = 0, 1, 2 o 3).

P0298 – Aplicación

Rango de Valores:	0 = Uso Normal (ND) 1 = Uso Pesado (HD)	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Ajuste el contenido de este parámetro de acuerdo con la aplicación.

El **régimen de sobrecarga normal (ND)** define la corriente máxima para la operación continua (I_{nom-ND}) y la **sobrecarga de 110 % por 1 minuto**. Debe ser utilizado para accionamiento de motores que no estén sujetos en la aplicación a torques elevados en relación a su torque nominal, cuando operar en régimen permanente, en el arranque, en la aceleración o desaceleración.

El **régimen de sobrecarga pesada (HD)** define la corriente máxima para operación continua (I_{nom-HD}) y la **sobrecarga de 150 % por 1 minuto.** Debe ser usado para accionamiento de motores que estén sujetos en la aplicación a torques elevados de sobrecarga en relación a su torque nominal, cuando operar en velocidad constante, en el arranque, en la aceleración o desaceleración.

Las corrientes I_{nom-ND} y I_{nom-HD} son presentadas en P0295. Para más detalles referentes a estos regímenes de operación, consulte el capítulo 8 Especificaciones Técnicas, del manual del usuario CFW701.

7 PUESTA EN MARCHA Y AJUSTES

Para poner en marcha en los diversos tipos de control, partiendo de la programación padrón de fábrica, consulte las siguientes secciones:

- sección 9.5 PUESTA EN MARCHA EN EL MODO DE CONTROL V/f en la página 9-12.
- sección 10.3 PUESTA EN MARCHA EN EL MODO DE CONTROL VVW en la página 10-4.
- sección 11.9 PUESTA EN MARCHA EN EL MODO DE CONTROL VECTORIAL SENSORLESS en la página 11-24.

Para utilizar parámetros previamente cargados, consulte la sección 7.1 PARÁMETROS DE BACKUP en la página 7-1, descripta a seguir.

7.1 PARÁMETROS DE BACKUP

Las funciones de BACKUP del CFW701 permiten que se salve el contenido de los parámetros actuales del convertidor en una memoria específica, o viceversa (sobrescribiendo los parámetros actuales con el contenido de la memoria). Además de eso, hay una función exclusiva para actualización del software, a través del Módulo de Memoria FLASH.

P0204 – Carga/Guarda Parámetros

Rango de Valores:	0 = Sin Función 1 = Sin Función 2 = Reset P0045 3 = Reset P0043 4 = Reset P0044 5 = Carga WEG 60 Hz 6 = Carga WEG 50 Hz 7 = Carga Usuario 1 8 = Carga Usuario 2 9 = Guarda Usuario 1 10 = Guarda Usuario 2	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Posibilita cargar los parámetros actuales del convertidor en un área de memoria del módulo de control o, al revés, cargar los parámetros con el contenido de esa región. Permite también poner a cero los contadores de Horas Habilitado (P0043), kWh (P0044) y Horas del Ventilador Encendido (P0045). La Tabla 7.1 en la página 7-1 describe las acciones realizadas por cada opción.

Tabla 7.1: *Opciones del parámetro P0204*

P0204	Acción
0 y 1	**Sin Función:** ninguna acción
2	**Reset P0045:** pone a cero el contador de horas del ventilador encendido
3	**Reset P0043:** pone a cero el contador de horas habilitado
4	**Reset P0044:** pone a cero el contador de kWh
5	**Carga WEG 60 Hz:** carga los parámetros padrón en el convertidor con los ajustes de fábrica para 60 Hz
6	**Carga WEG 50 Hz:** carga los parámetros padrón en el convertidor con los ajustes de fábrica para 50 Hz
7	**Carga Usuario 1:** carga los parámetros actuales del convertidor con el contenido de la memoria de parámetros 1
8	**Carga Usuario 2:** carga los parámetros actuales del convertidor con el contenido de la memoria de parámetros 2
9	**Guarda Usuario 1:** transfiere el contenido actual de los parámetros del convertidor para la memoria de parámetros 1
10	**Guarda Usuario 2:** transfiere el contenido actual de los parámetros del convertidor para la memoria de parámetros 2

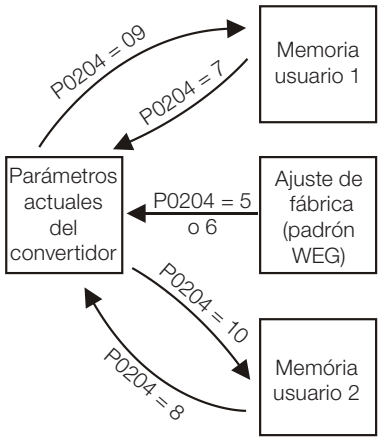


Figura 7.1: *Transferencia de parámetros*

Para carga de los parámetros de Usuario 1 y/o Usuario 2 para la región de operación del CFW701, (P0204 = 7 o 8) es necesario que estas regiones tengan sido previamente guardadas.

La operación de cargar una de estas memorias, también puede ser realizada vía entradas digitales (DIx). Consulte el ítem 13.1.3 Entradas Digitales en la página 13-9, para más detalles referentes a esta programación (P0204 = 9 o 10).

7

¡NOTA!
Cuando P0204 = 5 o 6, los parámetros P0296 (Tensión nominal), P0297 (Frecuencia de conmutación) y P0308 (Dirección serie), no serán modificados por el padrón de fábrica.

P0317 – Start-up Orientado

Rango de Valores:	0 = No 1 = Sí	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	STARTUP	

Descripción:

Cuando este parámetro es alterado para “1” se inicia la rutina de Start-up Orientado. El CFW701 va para el estado “CONF” que es indicado en la HMI. Dentro del Start-up Orientado el usuario tiene acceso apenas a los parámetros importantes de configuración del CFW701 y del motor para el tipo de control a ser utilizado en la aplicación. Para mayores detalles en la utilización de este parámetro consulte las siguientes secciones:

- sección 10.3 PUESTA EN MARCHA EN EL MODO DE CONTROL VVW en la página 10-4.
- sección 11.9 PUESTA EN MARCHA EN EL MODO DE CONTROL VECTORIAL SENSORLESS en la página 11-24.

P0318 – Función Copy MMF

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Convertidor → MMF 2 = MMF → Convertidor 3 = Sincroniza Conv. → MMF 4 = Formata MMF 5 = Copiar Programa SoftPLC 6 = Guardar Programa SoftPLC	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Esa función permite guardar el contenido de los parámetros de escrita del convertidor en el Módulo de Memoria FLASH (MMF), o viceversa, y puede ser usada para transferir el contenido de los parámetros de un convertidor para otro.

Tabla 7.2: *Opciones del parámetro P0318*

P0318	Acción
0	Inactiva: ninguna acción
1	Convertidor → MMF: transfiere el contenido actual de los parámetros del convertidor para el MMF
2	MMF → Convertidor: transfiere el contenido de los parámetros almacenados en el MMF para la tarjeta de control del convertidor.
3	Actualiza automáticamente el MMF siempre que algún parámetro del CFW701 es alterado
4	Apaga el MMF
5	Copiar programa SoftPLC del MMF para el CFW701
6	Guardar programa SoftPLC del CFW701 para el MMF

Después de almacenar los parámetros del convertidor en un módulo de memoria FLASH, es posible repasarlos a otro convertidor a través de esa función.

¡NOTA!
Durante la operación del convertidor, los parámetros modificados son guardados en el módulo de memoria FLASH independientemente del comando del usuario, cuando P0318 = 3. Eso garantiza que el MMF tendrá siempre una copia actualizada de los parámetros del convertidor.

¡NOTA!
Cuando el convertidor es energizado y el módulo de memoria está presente, el contenido actual de sus parámetros es sobrescrito si P0318 = 3. Caso deseara copiar de otro convertidor, ajuste P0318 para 0 antes de insertar la tarjeta.

¡NOTA!
Cuando el convertidor es energizado y el módulo de memoria no es detectado, el P0318 no será visible o alterable por el usuario y será automáticamente ajustado en 0.

8 TIPOS DE CONTROL DISPONIBLES

El convertidor alimenta el motor con tensión, corriente y frecuencia variables, a través de las cuales, se consigue el control de la velocidad del motor. Los valores aplicados al motor siguen una estrategia de control, la cual depende del tipo de control seleccionado y de los ajustes de los parámetros del convertidor.

Elija el tipo de control en función de las exigencias estáticas y dinámicas de torque y velocidad de la carga accionada.

Modos de control y principales características:

- **V/f:** control escalar; modo más simples de control por tensión/frecuencia impuesta; regulación de velocidad en lazo abierto o con compensación de deslizamiento (programable); permite operación multimotor.
- **VVW:** Voltage Vector WEG; control estático de velocidad más exacto que el V/f; se ajusta automáticamente a las variaciones de red, y también a las variaciones de carga, sin embargo no presente respuesta dinámica rápida.
- **Vectorial sensorless:** control orientado por el campo; sin sensor de velocidad en el motor; apto para accionar motor padrón; control de velocidad en el rango 1:100; precisión estática de hasta 0.5 % de la velocidad nominal en el control de la velocidad; alta dinámica de control.

En los capítulo 9 CONTROL ESCALAR (V/f) en la página 9-1, capítulo 10 CONTROL VVW en la página 10-11 y capítulo 11 CONTROL VECTORIAL en la página 11-1, están descritos en detalles, cada uno de estos tipos de control, los parámetros relacionados y orientaciones referente a la utilización de cada uno de estos modos.

9 CONTROL ESCALAR (V/f)

Se trata de un control simple basado en una curva que relaciona la frecuencia y la tensión de salida. El convertidor funciona como una fuente de tensión generando valores de frecuencia y tensión de acuerdo con esta curva. Es posible el ajuste de esta curva, para motores padrón 50 Hz o 60 Hz o especiales, a través de la curva V/f ajustable. Consulte el diagrama de bloques en la Figura 9.1 en la página 9-1.

La ventaja del control V/f es, debido a su simplicidad, la necesidad de pocos ajustes. La puesta en marcha es rápida y simple y el ajuste padrón de fábrica, en general, necesita de poca o ninguna modificación.

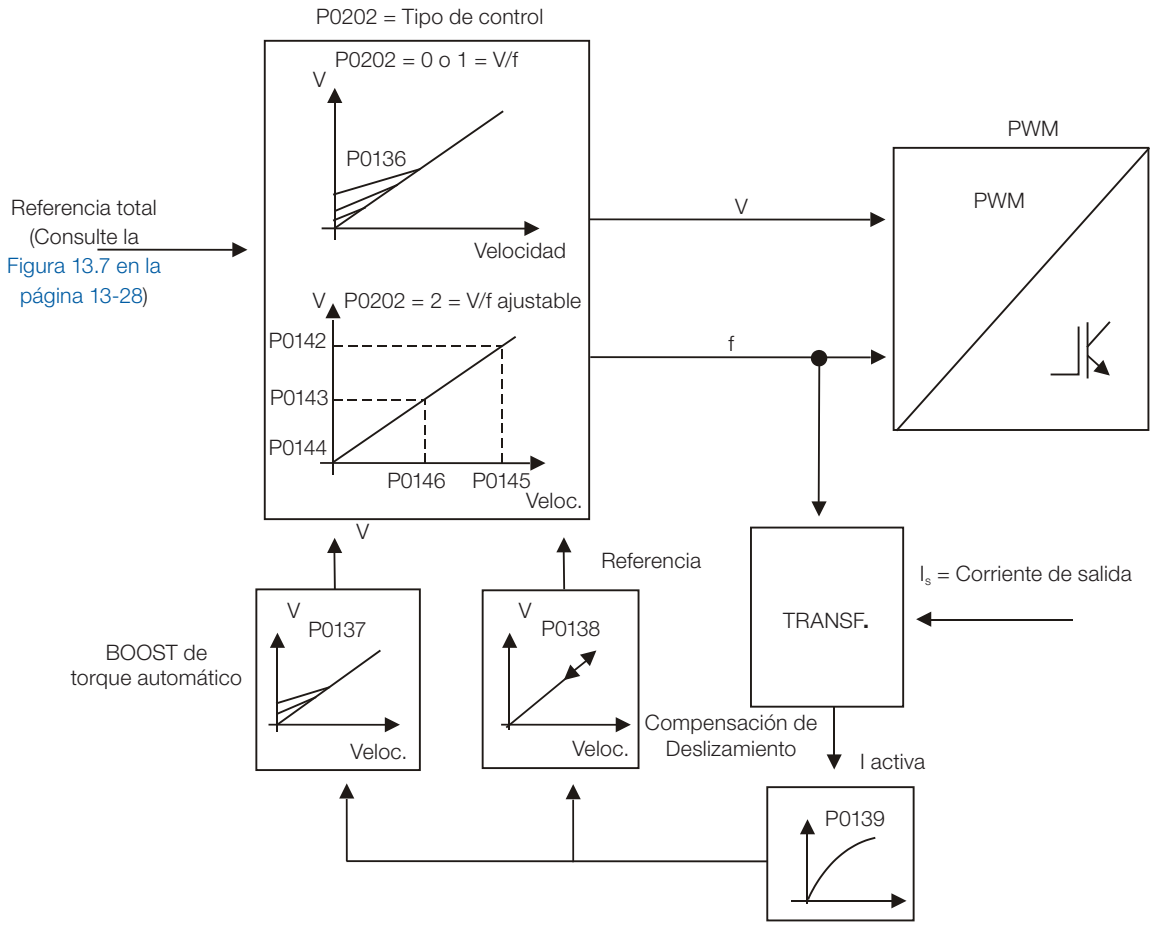


Figura 9.1: *Bloques del diagrama de control V/f*

El control V/f o escalar es recomendado para los siguientes casos:

- Accionamiento de varios motores con el mismo convertidor (accionamiento multimotor).
- Corriente nominal del motor es menor que 1/3 de la corriente nominal del convertidor.
- Para propósitos de testes, El convertidor es conectado sin motor, o con un motor pequeño sin carga.

El control escalar también puede ser utilizado en aplicaciones que no exijan respuestas dinámicas rápidas, precisión en la regulación de velocidad o alto torque en el arranque (el error de velocidad es a función del deslizamiento del motor; caso se programe el parámetro P0138 – deslizamiento nominal – es posible conseguir precisión de aproximadamente 1 % en la velocidad nominal con la variación de carga).

9.1 CONTROL V/f

P0136 – Boost de Torque Manual

Rango de Valores:	0 a 9	**Estándar:**	De acuerdo con el modelo del Convertidor de Frecuencia
Propiedades:	V/f		
Grupos de Acceso vía HMI:	BASIC		

Descripción:

Actúa en bajas velocidades, aumentando la tensión de salida del convertidor para compensar la caída de tensión en la resistencia estatorica del motor, a fin de mantener el torque constante.

El ajuste óptimo es el menor valor de P0136 que permite el arranque satisfactorio del motor. Valor mayor que el necesario irá a incrementar en demasiado la corriente del motor en bajas velocidades, pudiendo llevar al convertidor a una condición de falla (F0048, F0051, F0071, F0072, F0078 o F0183) o alarma (A0046, A0047, A0050 o A0110).

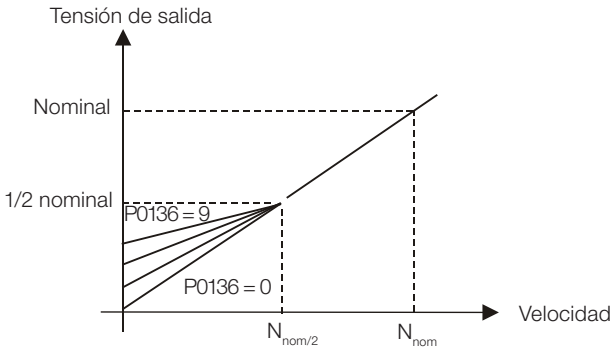


Figura 9.2: *Efecto de P0136 en la curva V/f (P0202 = 0 o 1)*

¡NOTA!
Para modelos con tamaños mayores que el C el valor estándar es 0. Para otros tamaños el valor es 1.

P0137 – Boost de Torque Automático

Rango de Valores:	0.00 a 1.00	**Estándar:**	0.00
Propiedades:	V/f		
Grupos de Acceso vía HMI:			

Descripción:

El Boost de Torque Automático compensa la caída de tensión en la resistencia estatórica en función de la corriente activa del motor.

Los criterios para el ajuste de P0137 son los mismos que los del parámetro P0136.

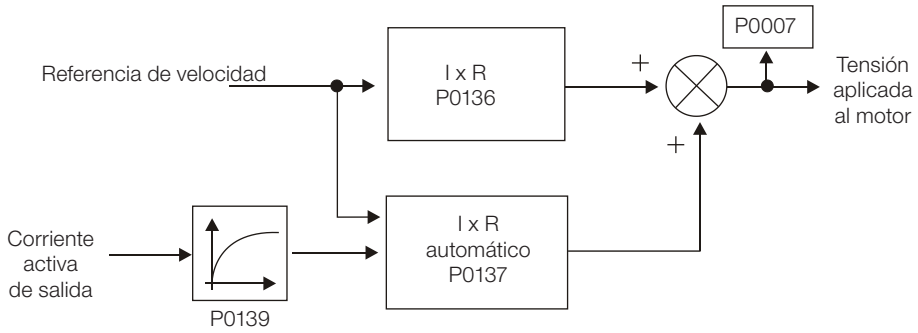


Figura 9.3: *Diagrama de bloques boost de torque*

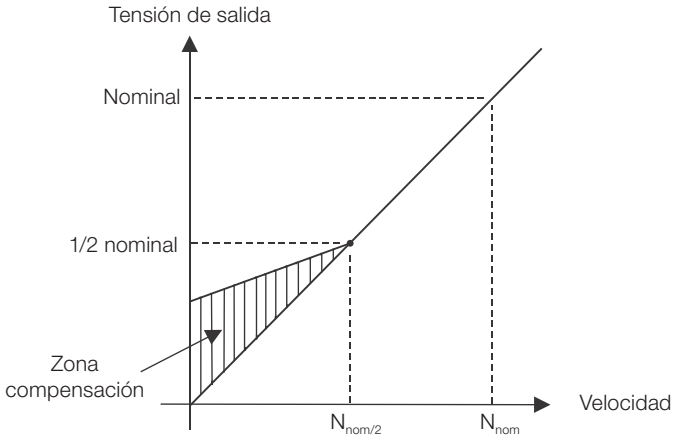


Figura 9.4: *Efecto de P0137 en la curva (P0202 = 0...2)*

P0138 – Compensación de Deslizamiento

Rango de Valores:	-10.0 a 10.0 %	**Estándar:**	0.0 %
Propiedades:	V/f		
Grupos de Acceso vía HMI:			

Descripción:

El parámetro P0138 es utilizado en la función de compensación de deslizamiento del motor, cuando ajustado para valores positivos. En este caso, compensa la caída en la rotación debido la aplicación de carga en el eje. Incrementa la frecuencia de salida en función del aumento de la corriente activa del motor.

El ajuste en P0138 permite regular con precisión la compensación de deslizamiento. Una vez ajustado P0138 el convertidor irá mantener la velocidad constante mismo con variaciones de carga a través del ajuste automático de la tensión y de la frecuencia.

Valores negativos son utilizados en aplicaciones especiales donde se desea reducir la velocidad de salida en función del aumento de la corriente del motor.

Ejemplo: distribución de cargas en motores accionados en paralelo.

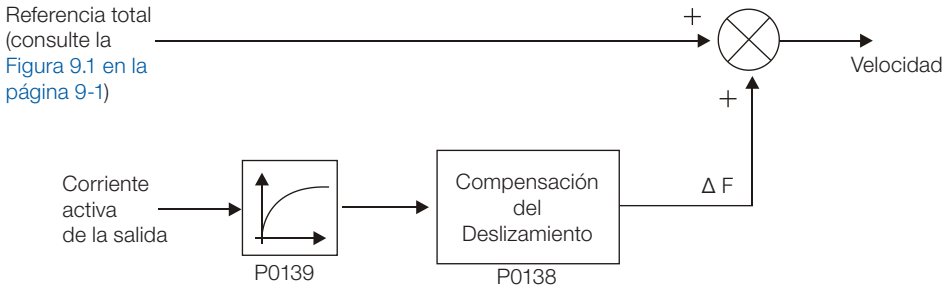


Figura 9.5: *Bloque del diagrama de la compensación de deslizamiento*

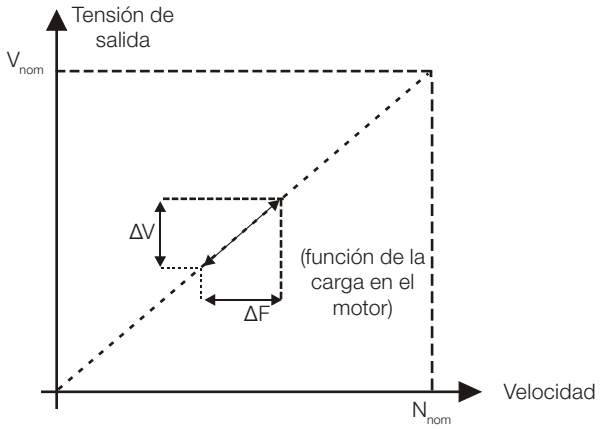


Figura 9.6: *Curva V/f con compensación de deslizamiento*

9

Para el ajuste del parámetro P0138 de forma a compensar el deslizamiento del motor:

1. Accione el motor a vacío con velocidad aproximadamente igual a la mitad del rango de velocidad de utilización.
2. Mida la velocidad del motor o equipo con el medidor de rotación (tacómetro).
3. Aplique carga nominal en el equipo.
4. Incremente el parámetro P0138 hasta que la velocidad alcance el valor medido anteriormente a vacío.

P0139 – Filtro de la Corriente de Salida (Activa)

Rango de Valores:	0.0 a 16.0 s	**Estándar:**	0.2 s
Propiedades:	V/f, VVW		
Grupos de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Ajusta la constante de tiempo del filtro de la corriente activa.

Utilizada en las funciones de Boost de Torque Automático y Compensación de Deslizamiento. Consulte la Figura 9.3 en la página 9-3 y Figura 9.5 en la página 9-4.

Ajusta el tiempo de respuesta de la Compensación de Deslizamiento y Boost de Torque Automático. Consulte la Figura 9.3 en la página 9-3 y Figura 9.5 en la página 9-4.

P0202 – Tipo de Control

Rango de Valores:	0 = V/f 60 Hz 1 = V/f 50 Hz 2 = V/f Ajustable 3 = VVW (Voltage Vector WEG) 4 = Sensorless	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Para obtener una visión general de los tipos de control y orientaciones para elegir el tipo más adecuado para la aplicación, consulte el capítulo 8 TIPOS DE CONTROL DISPONIBLES en la página 8-1.

En el caso del modo V/f seleccionar P0202 = 0, 1 o 2:

Ajuste del parámetro P0202 en el modo V/f:

- P0202 = 0 para motores con frecuencia nominal = 60 Hz.
- P0202 = 1 para motores con frecuencia nominal = 50 Hz.

Observación:

- El ajuste adecuado de P0400 garantiza la aplicación de la correcta relación V/f en la salida, en el caso de motores con tensión a 50 Hz o 60 Hz distintas de la tensión de entrada del convertidor.
- P0202 = 2 para motores especiales con frecuencia nominal diferente de 50 Hz o 60 Hz o para ajuste de perfiles de la curva V/f especiales. Ejemplo: aproximación de curva V/f cuadrática para economía de energía en accionamiento de cargas de torque variables como bombas centrífugas y ventiladores.

9.2 CURVA V/f AJUSTABLE

P0142 – Tensión de Salida Máxima

P0143 – Tensión de Salida Intermediaria

P0144 – Tensión de Salida en 3 Hz

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:** P0142 = 100.0 % P0143 = 50.0 % P0144 = 8.0 %

P0145 – Velocidad de Inicio del Debilitamiento de Campo

P0146 – Velocidad Intermediaria

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:** P0145 = 1800 rpm P0146 = 900 rpm
Propiedades:	cfg, Adj	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Esta función permite el ajuste de la curva que relaciona la tensión y la frecuencia de salida del convertidor a través de parámetros conforme la Figura 9.7 en la página 9-6 en el modo V/f.

Necesaria cuando el motor utilizado se encuentra con frecuencia nominal diferente de 50 Hz o 60 Hz, o cuando deseado curva V/f cuadrática para economía de energía en el accionamiento de bombas centrífugas y ventiladores, o todavía en aplicaciones especiales, como por ejemplo cuando se usa transformadores en la salida del convertidor, entre este y el motor.

Función activada con P0202 = 2 (V/f Ajustable).

El valor padrón de P0144 (8.0 %) es adecuada para motores estándares con frecuencia nominal de 60 Hz. En el caso de utilización de motor con frecuencia nominal (ajustada en P0403) distinto de 60 Hz, el valor padrón de P0144 puede se tornar inadecuado, pudiendo causar dificultad en el arranque del motor. Una buena aproximación para el ajuste de P0144 es dada por la formula:

$$P0144 = \frac{3}{P0403} \times P0142$$

Caso sea necesario aumentar el torque de arranque, aumentar el valor de P0144 gradualmente.

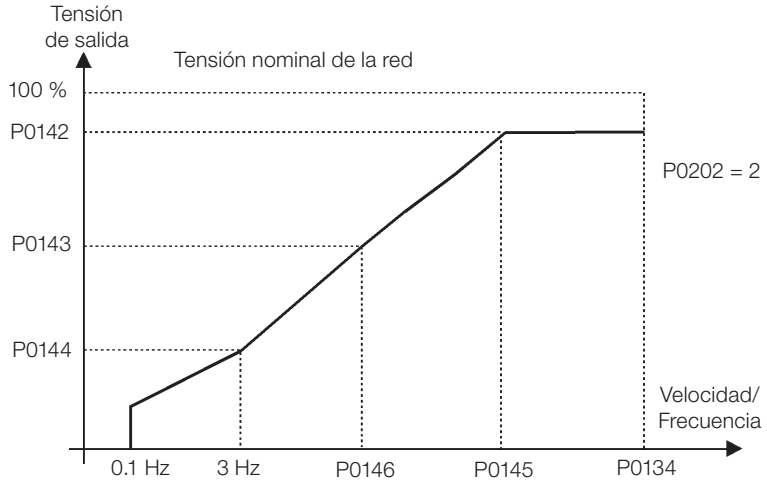


Figura 9.7: *Curva V/f en función de P0142 a P0146*

9.3 LIMITACIÓN DE CORRIENTE V/f

P0135 – Corriente Máxima de Salida

Rango de Valores:	0.2 a 2xI$_{nom-HD}$	**Estándar:**	1.5xI$_{nom-HD}$
Propiedades:	V/f, VVW		
Grupos de Acceso vía HMI:	BASIC		

P0344 – Configuración de la Limitación de Corriente

Rango de Valores:	0 = Hold 1 = Desac.	**Estándar:**	1
Propiedades:	cfg, V/f, VVW		
Grupos de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Limitación de corriente para el control V/f con modo de actuación definido por P0344 (consulte la Tabla 9.1 en la página 9-7) y el límite de corriente definido por P0135.

Tabla 9.1: *Configuración de la limitación de corriente*

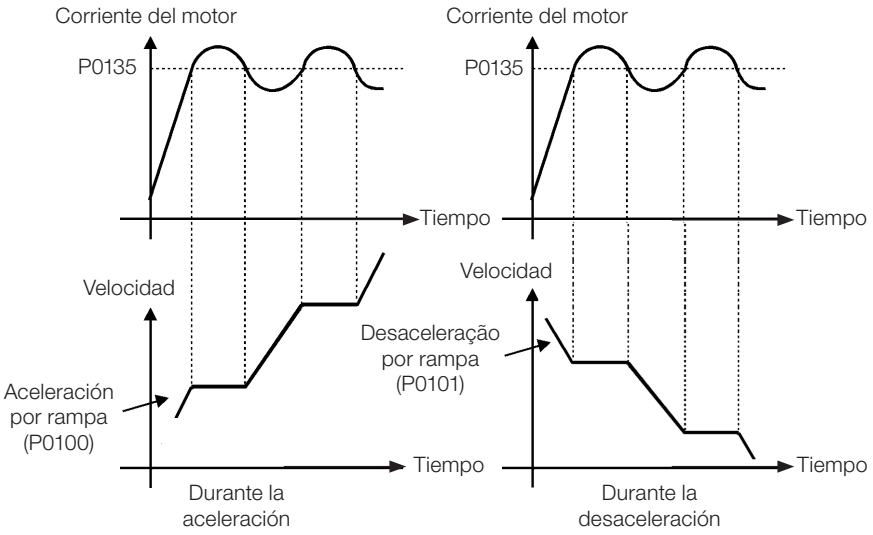
P0344	Función	Descripción
0 = Hold	Limitación de corriente tipo “Hold de Rampa”	Limitación de corriente conforme con la Figura 9.8 en la página 9-8
1 = Desac.	Limitación de corriente tipo “Desacelera Rampa”	Limitación de corriente conforme con la Figura 9.8 en la página 9-8

Limitación de corriente tipo “Hold de Rampa”:

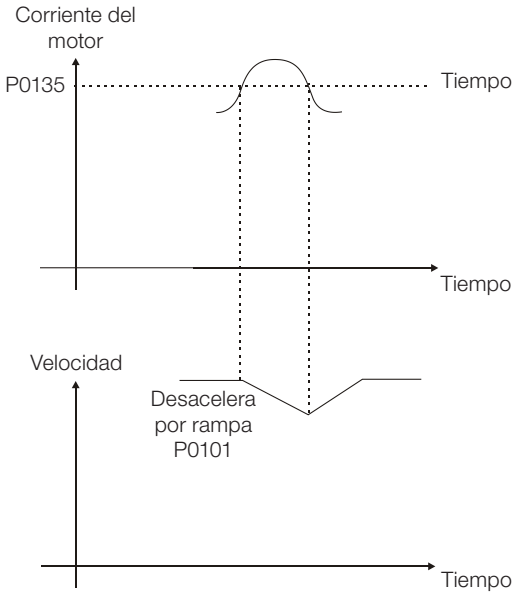
- Evita tumbar el motor durante la sobrecarga de torque en la aceleración o desaceleración.
- Actuación: si la corriente del motor ultrapasar el valor ajustado en P0135 durante la aceleración o desaceleración, la velocidad no será más aumentada (aceleración) o disminuida (desaceleración). Cuando la corriente del motor alcanzar un valor por debajo de P0135 el motor vuelve a acelerar o desacelerar. Consulte la Figura 9.8 en la página 9-8.
- Posee acción más rápida que el modo “Desacelera Rampa”.
- Actúa en los modos de motorización y frenado.

Limitación de corriente tipo “Desacelera Rampa”:

- Evita tumbar el motor durante la sobrecarga de torque en la aceleración o en velocidad constante.
- Actuación: si la corriente del motor ultrapasar el valor ajustado en P0135, la entrada de la rampa de velocidad es puesta a cero forzando la desaceleración. Cuando la corriente del motor alcanzar un valor debajo de P0135 el motor vuelve a acelerar. Consulte la Figura 9.8 en la página 9-8.



(a) "Hold de Rampa"



(b) "**Desacelera Rampa**"

Figura 9.8: *(a) y (b) Modos de actuación de la limitación de corriente vía P0135*

9.4 LIMITACIÓN DEL LINK CC V/f

Existen dos funciones en el convertidor para limitar la tensión del Link CC durante el frenado del motor.

Actúan limitando el torque y la potencia de frenado, de forma a evitar el desligamiento del convertidor por sobretensión (F0022).

La sobretensión en el Link CC es más común cuando se acciona carga con alto momento de inercia o cuando programado tiempo de desaceleración corto.

¡NOTA!
Cuando utilizar el frenado reostatico, la función "Hold de Rampa" o "Acelera Rampa" debe ser deshabilitada. Consulte la descripción de P0151.

En el modo V/f existen dos tipos de funciones para limitar la tensión del Link CC:

1 - “Hold de Rampa”:

Ten efecto solamente durante la desaceleración.

Forma de actuación: cuando la tensión del Link CC alcanzar el nivel ajustado en P0151 es enviado un comando al bloque “rampa”, que inhibe la variación de la velocidad del motor (“hold de rampa”). Consulte Figura 9.9 en la página 9-9 y Figura 9.10 en la página 9-9.

Con esta función se consigue un tiempo de desaceleración optimizado (mínimo posible) para la carga accionada.

Uso recomendado en el accionamiento de cargas con alto momento de inercia referenciado al eje del motor, o cargas con media inercia, que exigen rampas de desaceleración cortas.

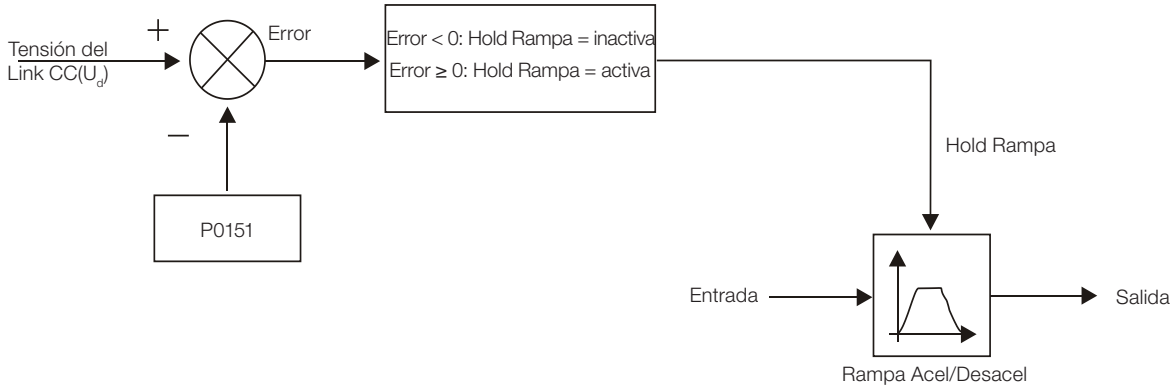


Figura 9.9: *Bloque de diagrama de la función de limitación de la tensión de Link CC utilizando Hold de Rampa*

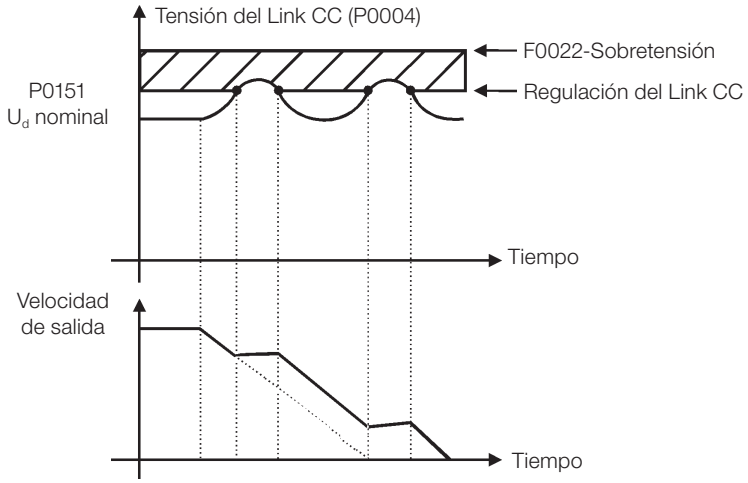


Figura 9.10: *Grafico ejemplo de actuación de la limitación de la tensión del Link CC con la función Hold de Rampa*

2 - Acelera Rampa:

Tiene efecto en cualquier situación, independiente de la condición de la velocidad del motor, si está acelerando, desacelerando o en velocidad constante.

Forma de actuación: la medida de la tensión del Link CC es comparada con el valor ajustado en P0151, la diferencia entre estas señales (error) es multiplicada por la ganancia proporcional (P0152) y este valor es entonces sumado a la salida de la rampa. Consulte Figura 9.11 en la página 9-10 y Figura 9.12 en la página 9-10.

De forma semejante al Hold de la Rampa, también se consigue con esta función un tiempo de desaceleración optimizado (mínimo posible) para la carga accionada.

Su utilización es recomendada para cargas que exigen torques de frenado en la situación de velocidad constante. Ejemplo: accionamiento de cargas con eje excéntrico como los existentes en bombas tipo caballo de madera.

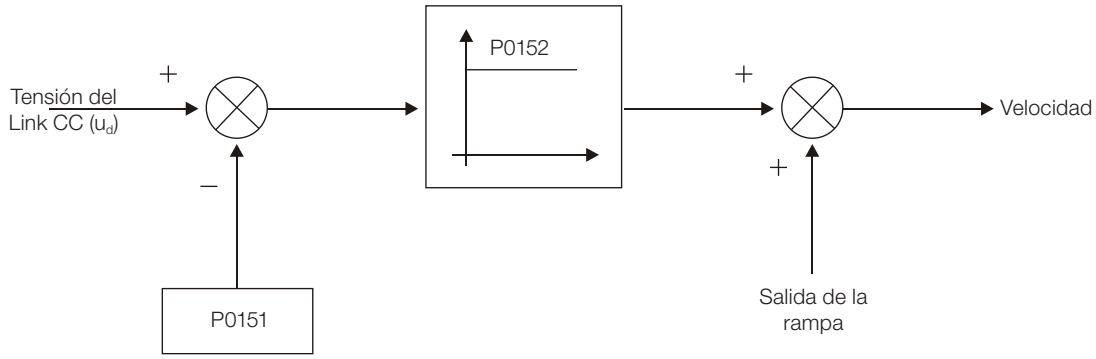


Figura 9.11: *Bloque de diagrama de la función de limitación de la tensión del Link CC vía Acelera Rampa*

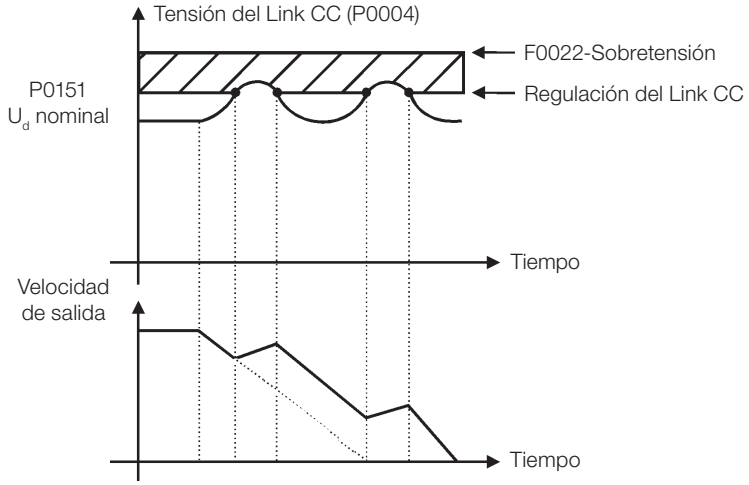


Figura 9.12: *Grafico ejemplo de actuación de la limitación de la tensión del Link CC con la función Acelera Rampa*

P0150 – Tipo del Regulador Ud V/f

Rango de Valores:	0 = Hold de Rampa 1 = Acelera Rampa	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg, V/f, VVW	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Selecciona el tipo de función para limitación de la tensión del Link CC en el modo V/f.

P0151 – Nivel de Actuación de la Regulación de la Tensión del Link CC (V/f)

Rango de Valores:	339 a 400 V 585 a 800 V 585 a 800 V 585 a 800 V 585 a 800 V 809 a 1000 V 809 a 1000 V 809 a 1000 V	**Estándar:**	400 V (P0296 = 0) 800 V (P0296 = 1) 800 V (P0296 = 2) 800 V (P0296 = 3) 800 V (P0296 = 4) 1000 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)
Propiedades:	V/f, VVW		
Grupos de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Nivel de actuación de la función de limitación de la tensión del Link CC para el modo V/f.

Ajuste del valor de P0151:

1. El valor padrón de fábrica de P0151 deja inactiva la función de limitación de tensión del Link CC para el modo V/f. Para activarla reducir el valor de P0151 conforme sugerido en la tabla a seguir.

Tabla 9.2: *Niveles recomendados de actuación de la tensión del Link CC*

Convertidor V_{nom}	220 / 230 V	380 V	400 / 415 V	440 / 460 V	480 V	500 / 525 V	550 / 575 V	600 V
P0296	0	1	2	3	4	5	6	7
P0151	375 V	618 V	675 V	748 V	780 V	893 V	972 V	972 V

2. Caso continúe ocurriendo el bloqueo del convertidor por sobretensión en el Link CC (F0022) durante la desaceleración, reduzca gradualmente el valor de P0151 o aumente el tiempo de la rampa de desaceleración (P0101 y/o P0103).

3. Caso la red de alimentación esté permanentemente en un nivel de tensión, tal que resulte en un valor de tensión del Link CC mayor que el ajuste de P0151, no será posible desacelerar el motor. En este caso, reduzca la tensión de la red o aumente el valor de P0151.

4. Si, mismo con los procedimientos encima no es posible desacelerar el motor en el tiempo necesario, utilice el frenado reostatico (consulte el capítulo 14 FRENADO REOSTÁTICO en la página 14-1).

P0152 – Ganancia Proporcional del Regulador de la Tensión del Link CC

Rango de Valores:	0.00 a 9.99	**Estándar:**	1.50
Propiedades:	V/f, VVW		
Grupos de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Define la ganancia proporcional del regulador de tensión del Link CC (consulte la Figura 9.11 en la página 9-10).

P0152 multiplica el error de la tensión del Link CC, eso es, Error = tensión del Link CC actual – (P0151), y normalmente utilizado para prevenir sobretensión en aplicaciones con cargas excéntricas.

9.5 PUESTA EN MARCHA EN EL MODO DE CONTROL V/f

¡NOTA!
Lea todo el manual del usuario del CFW701 antes de instalar, energizar u operar el convertidor.

Secuencia para instalación, verificación y puesta en marcha:

1. **Instale el convertidor de frecuencia:** de acuerdo con el capítulo 3 Instalación y Conexión del manual del usuario CFW701, conectando todas las conexiones de potencia y control.

2. **Prepare el accionamiento y alimente el convertidor:** acuerdo con la sección 5.1 Preparación y Energización del manual del usuario CFW701.

3. **Ajuste la contraseña P0000 = 5:** de acuerdo con la sección 5.3 AJUSTE DE LA CONTRASEÑA EN P0000 en la página 5-1, de este manual.

4. **Ajuste el convertidor para operar con la red y el motor de la aplicación:** ejecute la rutina de “Start-up Orientado" conforme el ítem 5.2.1 Menú STARTUP - Start-up Orientado del manual del usuario CFW701. Consulte la sección 11.7 DATOS DEL MOTOR en la página 11-7, de este manual.

5. **Ajuste de parámetros y funciones especificas para la aplicación:** las entradas y salidas digitales y analógicas, teclas de la HMI, etc., de acuerdo con las necesidades de la aplicación.

Para aplicaciones:

- Simples, que pueden usar la programación padrón de fábrica de las entradas y salidas digitales y analógicas, utilice el Menú “BASIC”. Consulte el ítem 5.2.2 Menú BASIC - Aplicación Básica del manual del usuario CFW701.

- Que necesiten solamente de las entradas y salidas digitales y analógicas con programación distinta del padrón de fábrica, utilice el Menú “I/O”.

- Que necesiten de funciones como Flying Start, Ride-Through, Frenado CC, Frenado Reostatico, etc., acceder y modificar los parámetros de estas funciones a través del Menú “PARAM”.

10 CONTROL VVW

El modo de control VVW (Voltaje Vector WEG) utiliza un método de control con desempeño intermedio entre el control V/f y el control vectorial sensorless. Consulte el diagrama de bloques de la Figura 10.1 en la página 10-2.

La principal ventaja en relación al control V/f es la mejor regulación de velocidad con mayor capacidad de torque en bajas rotaciones (frecuencia inferiores a 5 Hz), permitiendo una sensible mejora en el desempeño del accionamiento en régimen permanente. Con relación al control vectorial sensorless se tiene una mayor simplicidad y facilidad de ajuste.

El control VVW utiliza la medición de la corriente del estator, el valor de la resistencia estatorica (que puede ser obtenida vía la rutina de autoajuste) y los datos de la placa del motor de inducción para ejecutar automáticamente la estimación de torque, la compensación de la tensión de salida y, consecuentemente, la compensación del deslizamiento, sustituyendo la función de los parámetros P0137 y P0138.

Para obtener una buena regulación de velocidad en régimen permanente, la frecuencia de deslizamiento es calculada a partir del valor estimado del torque de carga, el cual considera los datos del motor existente.

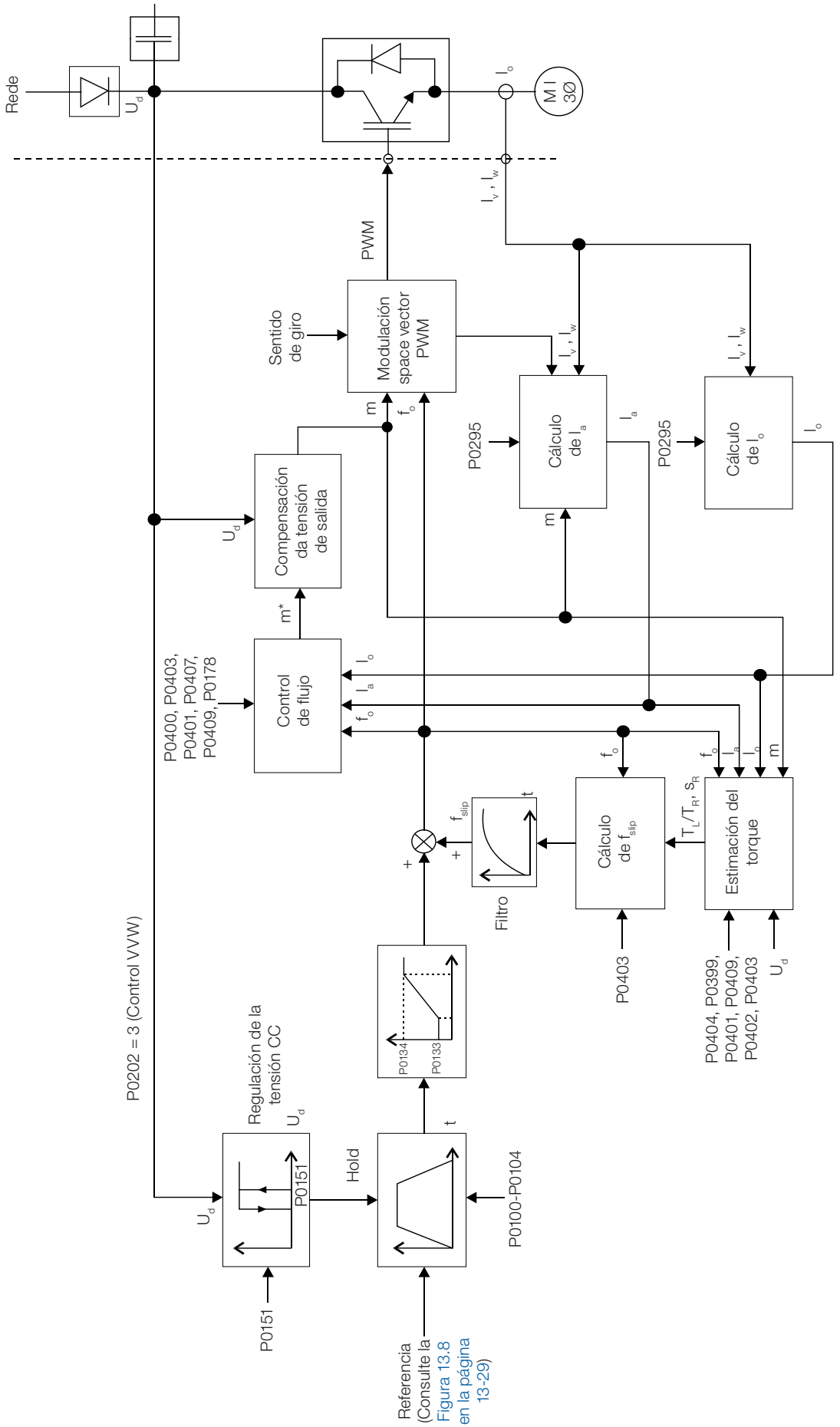


Figura 10.1: *Bloque de diagrama control VVW*

10.1 CONTROL VVW

Apenas 3 parámetros están directamente relacionados con esa función: P0139, P0202 y P0397.

No en tanto, como los parámetros P0139 y P0202 ya fueron presentados en la sección 9.1 CONTROL V/f en la página 9-2, será descripto a seguir.

P0397 – Compensación de Deslizamiento durante la Regeneración

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Activa	**Estándar:** 1
Propiedades:	cfg, VVW	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Habilita o deshabilita la compensación de deslizamiento durante la regeneración en el modo de control VVW. Para más detalles sobre la compensación de deslizamiento, consulte el parámetro P0138 en la sección 9.1 CONTROL V/f en la página 9-2.

10.2 DATOS DEL MOTOR

En este grupo están relacionados los parámetros para el ajuste de los datos del motor utilizado. Debe ser ajustado de acuerdo con los datos de placa del motor (P0398 a P0407) y a través de la rutina de Autoajuste o de los datos existentes en la hoja de datos del motor (demás parámetros).

En esta sección serán presentados apenas los parámetros P0399 y P0407, los demás son presentados en la sección 11.7 DATOS DEL MOTOR en la página 11-7.

P0398 – Factor de Servicio del Motor

Para más informaciones, consulte la sección 11.7 DATOS DEL MOTOR en la página 11-7.

P0399 – Rendimiento Nominal del Motor

Rango de Valores:	50.0 a 99.9 %	**Estándar:** 67.0 %
Propiedades:	cfg, VVW	
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR	

Descripción:

Ajuste del rendimiento nominal del motor.

Este parámetro es importante para el funcionamiento preciso del control VVW. El ajuste impreciso de este parámetro implica en el cálculo incorrecto de la compensación del deslizamiento y, consecuentemente, imprecisión en el control de velocidad.

P0400 – Tensión Nominal del Motor

P0401 – Corriente Nominal del Motor

P0402 – Rotación Nominal del Motor

P0403 – Frecuencia Nominal del Motor

P0404 – Potencia Nominal del Motor

P0406 – Ventilación del Motor

Para más detalles, consulte la sección 11.7 DATOS DEL MOTOR en la página 11-7.

P0407 – Factor de Potencia Nominal del Motor

Rango de Valores:	0.50 a 0.99	**Estándar:** 0.68
Propiedades:	cfg, V/f, VVW	
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR	

Descripción:

Ajuste del factor de potencia del motor, conforme la información contenida en la placa del mismo (cos Ø).

Este parámetro es importante para el funcionamiento del control VVW. El ajuste impreciso implicará en el cálculo incorrecto de la compensación del desplazamiento.

El valor padrón de ese parámetro es ajustado automáticamente cuando el parámetro P0404 es alterado. El valor sugerido es válido para motores WEG, trifásicos, IV polos. Para otros tipos de motores el ajuste debe ser hecho manualmente.

P0408 – Ejecutar Autoajuste

P0409 – Resistencia del Estator del Motor (Rs)

P0410 – Corriente de Magnetización del Motor (I_m)

Para más detalles, consulte el ítem 11.8.5 Autoajuste en la página 11-17.

10.3 PUESTA EN MARCHA EN EL MODO DE CONTROL VVW

¡NOTA!
Lea todo el manual del usuario CFW701 antes de instalar, energizar u operar el convertidor.

Secuencia para instalación, verificación, energización y puesta en funcionamiento:

1. **Instale el convertidor:** de acuerdo con el capítulo 3 Instalación y Conexión, del manual delo usuario CFW701, conectando todas las conexiones de potencia y control.

2. **Prepare el accionamiento y energice el convertidor:** acuerdo con la sección 5.1 Preparación y Energización, del manual del usuario CFW701.

3. **Ajuste la contraseña P0000 = 5:** de acuerdo con la sección 5.3 AJUSTE DE LA CONTRASEÑA EN P0000 en la página 5-1, de este manual.

4. **Ajuste el convertidor para operar con la red y el motor de la aplicación:** a través del Menú “STARTUP” acceda a P0317 y altere su contenido para 1, lo que hace al convertidor iniciar la rutina de “Start-up Orientado”.

La rutina de “Start-up Orientado” presenta en la HMI los principales parámetros en una secuencia lógica. El ajuste de estos parámetros prepara el convertidor para la operación con la red y el motor de la aplicación. Verifique la secuencia paso a paso en la Figura 10.2 en la página 10-7.

El ajuste de los parámetros presentados en este modo de funcionamiento resulta en la modificación automática del contenido de otros parámetros y/o variables internas del convertidor, conforme indicado en la Figura 10.2 en la página 10-7. De este modo se obtiene una operación estable del circuito de control con valores adecuados para obtener el mejor desempeño del motor.

Durante la rutina de “Start-up Orientado” será indicado el estado “Config” (Configuración) en la HMI.

Parámetros Relacionados al Motor:

- Programe el contenido de los parámetros P0398 a P0407 directamente con los datos de placa del motor. Consulte la sección 11.7 DATOS DEL MOTOR en la página 11-7.

- Opciones para ajuste del parámetro P0409:

  I - Automática por el convertidor de frecuencia ejecutando la rutina de Autoajuste seleccionada en P0408.
  II - A partir de la hoja de datos de ensayo del motor suministrado por el fabricante. Consulte el ítem 11.7.1 Ajuste de los Parámetros P0409 a P0412 a partir de la Hoja de Datos del Motor en la página 11-11.
  III - Manualmente, copeando el contenido de los parámetros de otro convertidor CFW701 que acciona un motor semejante.

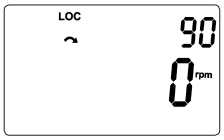
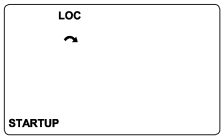
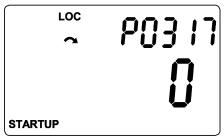
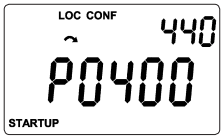
5. Ajuste de parámetros y funciones específicas para la aplicación: programe las entradas y salidas digitales y analógicas, teclas de la HMI, etc., de acuerdo con las necesidades de la aplicación

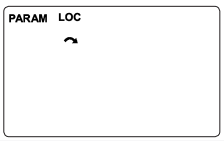
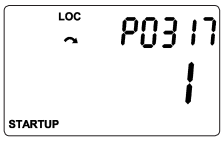
Para aplicaciones:

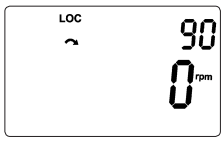
- Simples que pueden usar la programación padrón de fábrica de las entradas y salidas digitales y analógicas, utilice el Menú “BASIC”. Consulte el ítem 5.2.2 Menú BASIC - Aplicaciones Básicas del manual del usuario CFW701.

- Que necesiten solamente de las entradas y salidas digitales y analógicas con programación distinta del padrón de fábrica, utilice el Menú “I/O”.

- Que necesiten de funciones como “Flying Start”, “Ride-Through”, Frenado CC, Frenado Reostático, etc., acceda y modifique los parámetros de estas funciones a través del Menú “PARAM”.

Sec.	Acción/Resultado	Indicación en el Display
1	- Modo monitoreo. - Presione la tecla **ENTER/MENÚ** para entrar en el 1° nivel del modo programación.	
3	- Cuando seleccionado el grupo presione **ENTER/MENÚ**.	
5	- Modifique el contenido del parámetro P0317 para **"1 - Sí"**, usando la tecla ▲.	
7	- Se inicia la rutina del Star t-up Orientado. El estado **CONF** es indicado en la HMI. - El parámetro **"P0000 – Acceso a los Parámetros"** está seleccionado. Altere el valor de la contraseña para configurar los demás parámetros, caso no esté alterado. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
9	- Si es necesario altere el contenido de **"P0298 – Aplicación"**. Esta alteración afectará P0156, P0157, P0158, P0401, P0404 y P0410 (este último solamente si P0202 = 0, 1 o 2- modos V/f). El tiempo y el nivel de actuación de la protección de sobrecarga en los IGBTs serán también afectados. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
11	- Si es necesario altere el contenido de **"P0398 – Factor Servicio Motor"**. Esta alteración afectará el valor de corriente y el tiempo de actuación de la función de sobrecarga del motor. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
13	- Si es necesario altere el contenido de **"P0400 – Tensión Nominal Motor"**. Esta alteración corrige la tensión de salida por el factor x = P0400 / P0296. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
15	- Si es necesario altere el contenido de **"P0404 – Potencia Nominal Motor"**. Esta alteración afecta P0410. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
17	- Si es necesario altere el contenido de **"P0402 – Rotación Nominal Motor"**. Esta alteración afecta P0122 a P0131, P0133, P0134, P0135, P0182, P0208, P0288 y P0289. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	

Sec.	Acción/Resultado	Indicación en el Display
2	- El grupo **PARAM** está seleccionado, presione las teclas ▲ o ▼ hasta seleccionar el grupo **STARTUP**.	
4	- El parámetro **"P0317 – Start-up Orientado"** está seleccionado, presione **ENTER/MENÚ** para acceder el contenido del parámetro.	
6	- Cuando alcanzar el valor deseado, presione **ENTER/MENÚ** para guardar la alteración.	
8	- Si es necesario altere el contenido de **"P0296 – Tensión Nominal Red"**. Esta alteración afectará P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 y P0400. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
10	- Ajuste el contenido de **"P0202 – Tipo de Control"** pressionando **"ENTER/MENÚ"**. En seguida presione ▲ hasta seleccionar la opción deseada: **"[3] = VVW"**. Después presione **"ENTER/MENÚ"**. Para salir del Start-up Orientado hay 3 opciones: 1. Ejecutando el Autoajuste. 2. Ajustando manualmente los parámetros P0409 hasta P0413. 3. Alterando P0202 de vectorial para escalar. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
12	- Si es necesario altere el contenido de **"P0399 – Rendimiento Nominal Motor"**. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
14	- Si es necesario altere el contenido de **"P0401 – Corriente Nominal Motor"**. Esta alteración afectará P0156, P0157, P0158 y P0410. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
16	- Si es necesario altere el contenido de **"P0403 – Frecuencia Nominal Motor"**. Esta alteración afecta P0402. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
18	- Si es necesario altere el contenido de **"P0406 – Ventilación del Motor"**. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	

Sec.	Acción/Resultado	Indicación en el Display
19	- Si es necesario altere el contenido de **"P0407 – Factor de Potencia Nomimal Motor"**. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
21	- Para encerrar la rotina de Start-up Orientado, presione la tecla **BACK/ESC**. - Para retornar al modo monitoreo, presione la tecla **BACK/ESC** nuevamente.	

Sec.	Acción/Resultado	Indicación en el Display
20	- En este punto, la HMI presenta la opción de hacer **"Autoajuste"**. Siempre que sea posible se debe hacer el Autoajuste. Así presione **"ENTER/MENÚ"** para accesar el parámetro P0408 y después presione ▲ para seleccionar la opción **"1 = Sin girar"**. Consulte el ítem 11.8.5 Autoajuste en la página 11-17 más detalles. En seguida presione **"ENTER/MENÚ"** para iniciar el Autoajuste. Durante el Autoajuste el display de la HMI indicará simultáneamente los estados **"CONF"** y **"RUN"**. Al final del Autoajuste el estado **"RUN"** es automáticamente apagado y el contenido de P0408 vuelve automáticamente para 0.	

Figura 10.2: *Start-up Orientado para modo VVW*

11 CONTROL VECTORIAL

Se trate del tipo de control basado en la separación de la corriente del motor en dos componentes:

- Corriente directa I_d (orientada con el vector de flujo electromagnético del motor).
- Corriente de cuadratura I_d (perpendicular al vector de flujo del motor).

La corriente directa está relacionada al flujo electromagnético en el motor, mientras que la corriente de cuadratura está directamente relacionada al torque electromagnético producido en el eje del motor. Con esta estrategia se tiene el llamado desacoplamiento, eso es, se puede hacer en control independiente del flujo y del torque en el motor a través de control de las corrientes I_d y I_d, respectivamente.

Como estas corrientes son presentadas por vectores que giran en la velocidad sincrónica, cuando vistas de un referencial estacionario, hace una transformación de referencial, de forma a transformarla para el referencial síncrono. En el referencial síncrono estos vectores se transforman en valores CC proporcionales a la amplitud de los respectivos vectores. Eso simplifica considerablemente es circuito de control.

Cuando el vector Iq está en línea con el flujo del motor, se puede decir que el control vectorial está orientado. Por tanto, es necesario que los parámetros del motor estén correctamente ajustados. Estos parámetros deben ser programados con los datos de placa del motor y otros obtenidos automáticamente por el Autoajuste, o a través de la hoja de datos del motor suministrado por el fabricante.

La Figura 11.1 en la página 11-2 presenta el diagrama de bloque para el control vectorial con encoder. La información de la velocidad, bien como de las corrientes medidas por el convertidor de frecuencia, serán utilizadas para obtener la correcta orientación de los vectores. En el caso del control vectorial con encoder, la velocidad es obtenida directamente de la señal del encoder, mientras que en el control vectorial sensorless existe un algoritmo que estima la velocidad, basado en las corrientes y tensiones de salida.

El control vectorial mide las corrientes, separa las componentes en la parcela directa y de cuadratura y transforma estas variables para el referencial síncrono. El control del motor es hecho imponiéndose las corrientes deseadas y comparándolas con los valores reales.

11.1 CONTROL SENSORLESS

El Control Vectorial Sensorless es recomendado para las mayorías de las aplicaciones, pues permite la operación en un rango de variación de velocidad de 1:100, precisión en el control de la velocidad de 0.5 % de la velocidad nominal, alto torque de arranque y respuesta dinámica rápida.

Otra ventaja de este tipo de control es la mayor robustez contra variaciones súbitas de la tensión de la red de alimentación y de la carga, evitando paradas desnecesarias por sobrecorriente.

Los ajustes necesarios para el buen funcionamiento del control sensorless son hechos automáticamente. Para eso, se debe tener el motor a ser usado conectado al CFW701.

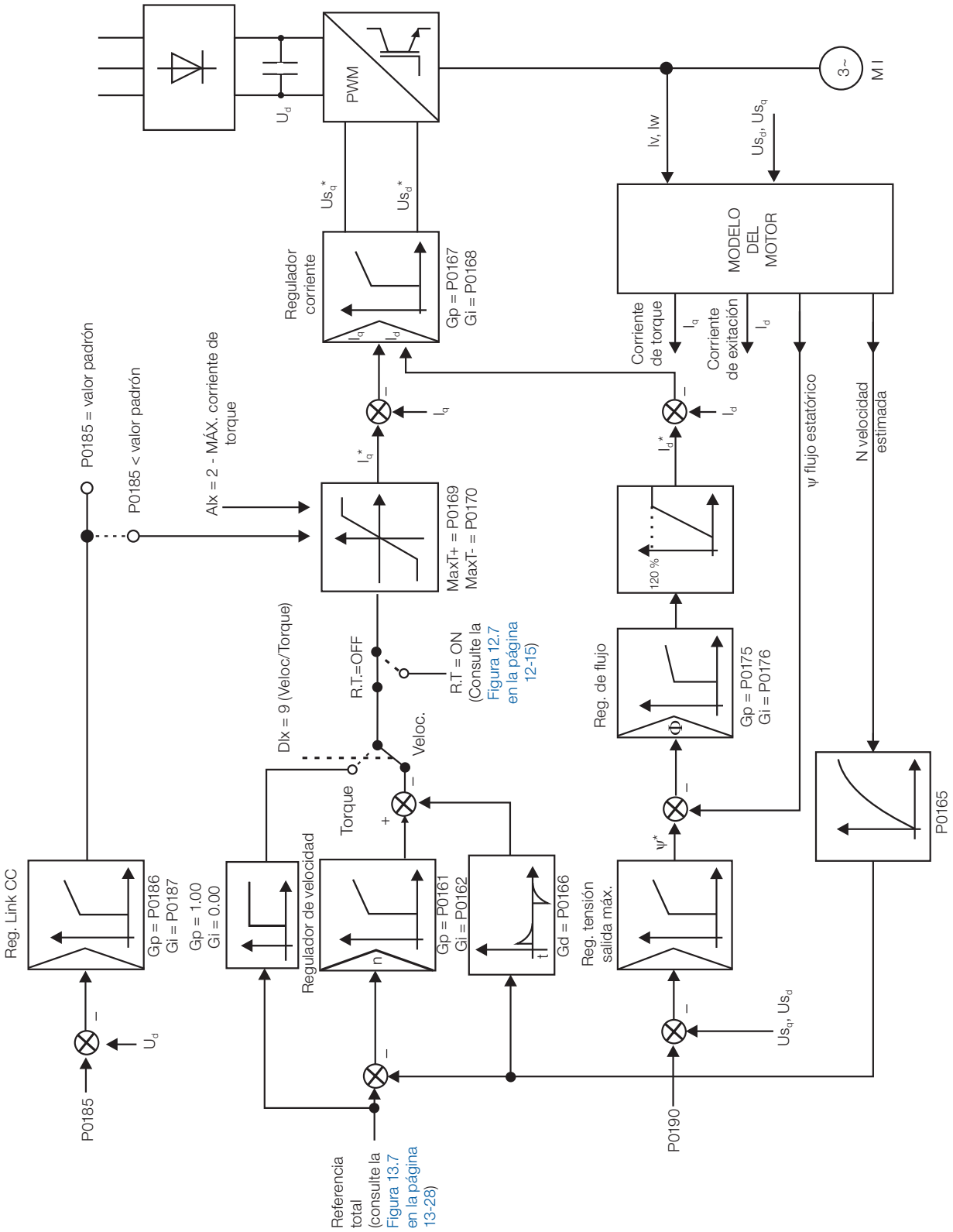


Figura 11.1: *Bloque de diagrama del Control Vectorial Sensorless*

11.2 MODO I/f (SENSORLESS)

¡NOTA!
Activado automáticamente en bajas velocidades si P0182>3 y cuando el Modo de Control fuera Vectorial Sensorless (P0202 = 4).

La actuación en la región de bajas velocidades puede presentar inestabilidades. En esa región la tensión de operación del motor también es muy baja, siendo difícil de ser medida con precisión.

De forma a mantener la operación estable del convertidor en esta región, ocurre la conmutación automática del modo de control sensorless para el chamado modo I/f, que es un control escalar con corriente impuesta. Control escalar con corriente impuesta significa control de corriente trabajando con valor de referencia constante, ajustado en un parámetro. No hay control de velocidad, apenas control de frecuencia en lazo abierto.

El parámetro P0182 define la velocidad abajo del cual ocurre la transición para el modo I/f, y el parámetro P0183 define el valor de la corriente a ser aplicada en el motor.

La velocidad mínima recomendada para operación del control Vectorial Sensorless es de 18 rpm para motores de 4 polos con frecuencia nominal de 60 Hz y de 15 rpm para motores con 4 polos con frecuencia nominal de 50 Hz. Si P0182 ≤ 3 rpm el convertidor irá siempre a actuar en el modo Vectorial Sensorless, o sea, la función I/f será desactivada.

11.3 AUTOAJUSTE

Se estiman algunos parámetros del motor, necesarios para el funcionamiento del control vectorial sensorless, los cuales no están disponibles en los datos de placa del motor:

- Resistencia del estator.
- Inductancia de dispersión de flujo del estator.
- Constante de tiempo del rotor (T_r).
- Corriente de magnetización nominal del motor.
- Constante de tiempo mecánica de la del motor y de la carga accionada.

Estos parámetros son estimados a partir de la aplicación de tensiones y corrientes en el motor.

Los parámetros relacionados a los reguladores utilizados en el control vectorial y otros parámetros de control son automáticamente ajustados en función de los parámetros del motor estimado por la rutina de Autoajuste. El mejor resultado del Autoajuste es obtenido con el motor precalentado.

El parámetro P0408 controla la rutina de Autoajuste. Dependiendo de la opción seleccionada algunos parámetros pueden ser obtenidos de tablas validas para motores WEG.

En la opción P0408 = 1 (sin girar) el motor permanece parado durante el autoajuste. El valor de la corriente de magnetización (P0410) es obtenido de una tabla, válida para los motores WEG hasta 12 polos.

En la opción P0408 = 2 (Girar para I_m) l valor de P0410 es estimado con el motor girando, y la carga debe estar desacoplada del eje del motor.

¡NOTA!
Siempre que P0408 = 1 o 2 el parámetro P0413 (Constante de tiempo mecánica T_m) será ajustado para un valor aproximado de la constante de tiempo mecánica del rotor del motor. Para eso, se lleva en consideración la inercia del rotor del motor (datos de tabla validos para motores WEG), la Corriente y la Tensión Nominal del Convertidor.
Se la opción P0408 = 2 (Gira para I_m) es realizada con la carga acoplada al motor, podrá ser estimado un valor errado de P0410 (I_m). Esto implicará en error en las estimaciones de P0412 (Constante del rotor - T_r) y de P0413 (Constante de Tiempo Mecánica -T_m). También podrá ocurrir falla de sobrecorriente (F0071) durante la operación del convertidor.
Observación: El término "carga" engloba a todo que esté acoplado al eje del motor, por ejemplo: reductor, volante de inercia, etc.
Durante su ejecución la rutina de Autoajuste es cancelada presionándose la tecla O desde que P0409 a P0413 sean todos distintos de cero.

Para más detalles al respecto de los parámetros del autoajuste consulte el ítem 11.8.5 Autoajuste en la página 11-17, de este manual.

Alternativas para obtención de los parámetros del motor:

Al envés de ejecutar la rutina de Autoajuste es posible obtener los valores de P0409 a P0412 de la siguiente forma:

- A partir de la hoja de datos de ensayos del motor, la cual puede ser suministrada por el fabricante del mismo. Consulte el ítem 11.7.1 Ajuste de los Parámetros P0409 a P0412 a partir de la Hoja de Datos del Motor en la página 11-11, de este manual.
- Manualmente, copiando el contenido de los parámetros de otro convertidor CFW701 que utiliza motor idéntico.

11.4 FLUJO ÓPTIMO PARA CONTROL VECTORIAL SENSORLESS

¡NOTA!
Función activa solo en el modo de control vectorial sensorless (P0202 = 4), si P0406 = 2.

La función de Flujo Óptimo puede ser utilizada en el accionamiento de algunos tipos de motores WEG(*) permitiendo la operación en bajas velocidades con torque nominal sin la necesidad de ventilación forzada en el motor. El rango de frecuencia de operación es de 12:1, o sea, de 5 Hz a 60 Hz para motores con frecuencia nominal de 60 Hz y de 4.2 Hz a 50 Hz para motores con frecuencia nominal de 50 Hz.

¡NOTA!
(*) Motores WEG que pueden ser utilizados con la función de Flujo Óptimo:
- Nema Premium Efficiency.
- Nema High Efficiency.
- IEC Premium Efficiency.
- IEC Top Premium Efficiency.
- Alto Rendimiento Plus.

Cuando esta función está activa, el flujo en el motor es controlado de modo a reducir sus pérdidas eléctricas en bajas velocidades. Ese flujo es dependiente de la corriente de torque filtrada (P0009). La función del Flujo Óptimo es desnecesaria en motores con ventilación independiente.

11.5 CONTROL DE TORQUE

En el modo de control vectorial sensorless, es posible utilizar el convertidor en modo de control de torque al envés del modo de control de velocidad. En este caso, el regulador de velocidad debe ser mantenido en la saturación y el valor de torque impuesto es definido por los límites de torque en P0169/P0170.

Desempeño del control de torque:
Control vectorial con encoder:
Rango de control de torque: 10 % a 180 %;
Precisión: ±5 % del torque nominal.

Control vectorial sensorless:
Rango de control de torque: 20 % a 180 %;
Precisión: ±10 % del torque nominal;
Frecuencia mínima de operación: 3 Hz.

Cuando el regulador de velocidad está saturado positivamente, o sea, en sentido de giro horario definido en P0223/P0226, el valor para la limitación de corriente de torque es ajustado en P0169. Cuando el regulador de velocidad está saturado negativamente, o sea, en sentido de giro antihorario, el valor para la limitación de corriente de torque es ajustado en P0170.

El torque en el eje del motor (T_{motor}) en % es dado por la fórmula:
(*) La fórmula descripta a seguir debe ser utilizada para Torque Horario. Para Torque Antihorario substituir P0169 por P0170.

$$T_{motor} = \left(\frac{P0401 \times \frac{P0169^{(*)}}{100} \times K}{\sqrt{(P0401)^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2}} \right) \times 100$$

Siendo:
N_{nom} = velocidad síncrona del motor,
N = velocidad actual del motor

$$K = \begin{cases} 1 \text{ para } N \leq \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400} \\ \frac{N_{nom}}{N} \times \frac{P0190}{P0400} \text{ para } N > \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400} \end{cases}$$

¡NOTA!
Para control de torque en el modo de control vectorial sensorless (P0202 = 4), observar:
- Los límites de torque (P0169/P0170) deben ser mayores que 30 % para garantizar el arranque del motor. Después del arranque, y con el motor girando encima de 3 Hz, ellos pueden ser reducidos para valores abajo de 30 %, si es necesario.

¡NOTA!
La corriente nominal del motor debe ser equivalente a la corriente nominal del CFW701, para que el control de torque tenga la mejor precisión posible.

Ajustes para control de torque

Limitación de torque:

1. Vía parámetros P0169, P0170 (por la HMI o Serie), consulte el ítem 11.8.6 Limitación de la Corriente de Torque en la página 11-21.

2. Por las entradas analógicas AI1, AI2 o AI3, consulte el ítem 13.1.1 Entradas Analógicas en la página 13-1, opción 2 (máxima corriente de torque).

Referencia de velocidad:

3. Ajuste la referencia de velocidad 10 %, o más, encima de la velocidad de trabajo. Eso garantiza que la salida del regulador de velocidad quede saturada en el valor máximo permitido por el ajuste de límite de torque.

¡NOTA!
La limitación de torque con el regulador de velocidad saturado, también tiene la función de protección (limitación).
Por ejemplo: para un bobinador, en la situación en que el material que se está bobinando se rompe, el regulador sale de la condición de saturado y pasa a controlar la velocidad del motor, la cual estará en el valor provisto por la referencia de velocidad.

11.6 FRENADO ÓPTIMO

¡NOTA!
Solamente activa en el modo de Control Vectorial (P0202 = 4), cuando P0184 = 0, P0185 es menor que el valor padrón y P0404 < 21 (75 CV).

¡NOTA!
La actuación del frenado óptimo puede causar en el motor:
- Aumento en el nivel de vibración.
- Aumento del ruido acústico.
- Aumento de la temperatura.

Verificar el impacto de estos efectos en la aplicación antes de utilizar el frenado óptimo.

Función que auxilia en el frenado controlado del motor, eliminando, en muchos casos, la necesidad de IGBT y resistor de frenado opcional.

El Frenado Óptimo posibilita el frenado del motor con torque mayor del que aquel obtenido con métodos tradicionales, como por ejemplo, el frenado por inyección de corriente continua (Frenado CC). En el caso del frenado por corriente continua solamente las pérdidas en el rotor del motor son utilizadas para disipar la energía almacenada en la inercia de la carga mecánica accionada, despreciándose las pérdidas totales por el atrito. Ya en el caso del Frenado Óptimo, tanto las pérdidas totales en el motor cuanto las pérdidas totales en el convertidor, son utilizadas. Se consigue así torque de frenado aproximadamente 5 veces mayor del que con el Frenado CC.

En la Figura 11.2 en la página 11-7 es presentada una curva de Torque x Velocidad de un motor típico de 10 CV/7.5 Kw y IV polos. El torque de frenado obtenido en la velocidad nominal, para convertidores con límite de torque (P0169 y P0170) ajustado en un valor igual al torque nominal del motor, es provisto por el punto TB1 en la Figura 11.2 en la página 11-7. El valor de TB1 es función del rendimiento del motor, y es definido por la expresión que sigue, despreciándose las pérdidas por atrito:

$$TB1 = \frac{1-\eta}{\eta}$$

Siendo:
η = rendimiento del motor.

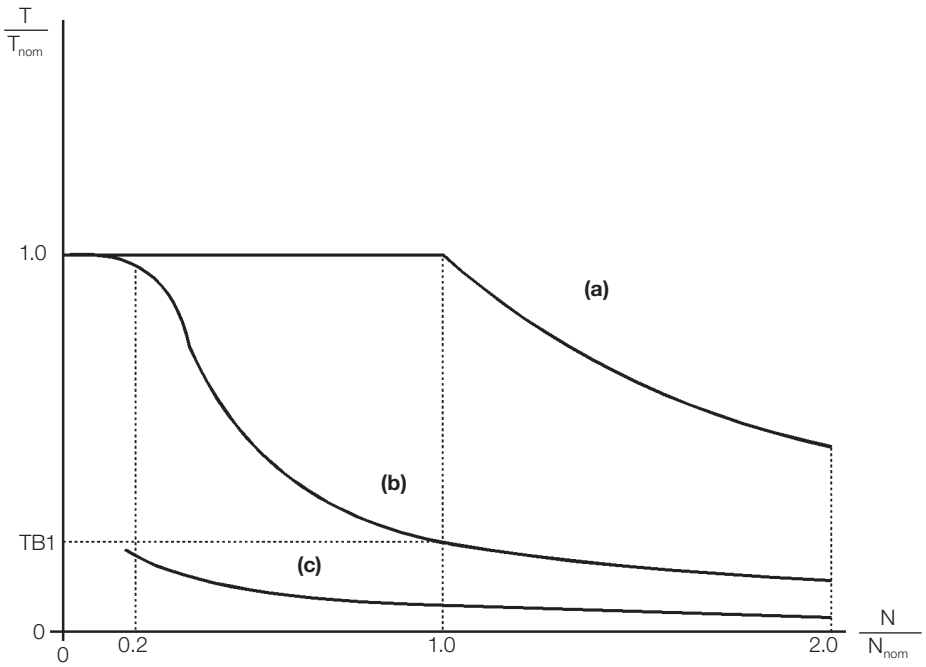
En el caso de la Figura 11.2 en la página 11-7 el rendimiento del motor para la condición de carga nominal es de η = 0.84 (o 84 %), lo que resulta en TB1 = 0,19 o 19 % del torque nominal del motor.

El torque de frenado, partiéndose del ponto TB1, varía en la proporción inversa de la velocidad (1/N). En velocidades bajas, el torque de frenado alcanza el valor de la limitación de torque del convertidor. En el caso de la Figura 11.2 en la página 11-7, el torque alcanza el valor de la limitación de torque (100 %) cuando la velocidad es menor en aproximadamente 20 % de la velocidad nominal.

Es posible aumentar el torque de frenado aumentándose el valor de la limitación de corriente del convertidor durante el frenado óptimo (P0169 - torque en el sentido horario o P0170 - antihorario).

En general motores menores poseen rendimientos menores, pues presentan mayores pérdidas. Por esto se consigue relativamente mayor torque de frenado cuando comparado a motores mayores.

Ejemplos: 1 CV/0.75 kW, IV pólos: η = 0.76 que resulta en TB1 = 0.32;
20 CV/15.0 kW, IV pólos: η = 0.86 que resulta en TB1 = 0.16.



(a) Torque generado por el motor en operación normal, accionado por el convertidor en el "modo motor" (torque resistente de carga).
(b) Torque de frenado generado por el uso del Frenado Óptimo.
(c) Torque de frenado generado por el uso del Frenado CC.

Figura 11.2: *Curva T x N para Frenado Óptimo y motor típico de 10 CV/7.5 kW, accionado por convertidor con límite de torque ajustado para un valor igual al torque nominal del motor*

Para uso del Frenado Óptimo:

1. Active el frenado óptimo haciendo P0184 = 0 (modo regulación U_d = con perdidas) y ajuste el nivel de regulación del Link CC en P0185, conforme presentado en el ítem 11.8.7 Supervisión de Velocidad Real del Motor en la página 11-21, con P0202 = 4 y P0404 menor que 21 (75.0 CV).

2. Para habilitar y deshabilitar el Frenado Óptimo vía entrada digital, programe una de las entradas (DIx) para "Regulador Link CC." (P0263 ... P0270 = 16 y P0184 = 2).
   Resulta:
   DIx = 24 V (cerrada): Frenado Óptimo activo, equivalente al P0184 = 0.
   DIx = 0 V (abierta): Frenado Óptimo inactivo.

11.7 DATOS DEL MOTOR

En este grupo, están relacionados los parámetros para el ajuste de los datos del motor utilizado. Ajustarlos de acuerdo con los datos de la placa del motor (P0398 a P0407), y a través de la rutina de Autoajuste o de los datos existentes en la hoja de datos del motor (demás parámetros). En el modo Control Vectorial no son utilizados los parámetros P0399 y P0407.

P0398 – Factor de Servicio del Motor

Rango de Valores:	1.00 a 1.50	**Estándar:**	1.00
Propiedades:	cfg		
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:
Se refiere a la capacidad de sobrecarga continúa, o sea, una reserva de potencia que da al motor una capacidad de soportar el funcionamiento en condiciones desfavorables.

Ajustelo de acuerdo con el dato informado en la placa del motor.

Afecta la función de protección de sobrecarga en el motor.

P0399 – Rendimiento Nominal del Motor

Para más detalles, consulte la sección 10.2 DATOS DEL MOTOR en la página 10-3.

P0400 – Tensión Nominal del Motor

Rango de Valores:	0 a 600 V	**Estándar:**	220 V (P0296 = 0) 440 V (P0296 = 1, 2, 3 o 4) 575 V (P0296 = 5, 6 o 7)
Propiedades:	cfg		
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:
Ajustar de acuerdo con los datos de la placa del motor y la conexión de los cables en la caja de conexión del mismo.

Este valor no puede ser superior al valor de tensión nominal ajustado en P0296 (Tensión Nominal de la Red).

¡NOTA!
Para validar un nuevo ajuste de P0400 fuera de la rutina de “Start-up Orientado” es necesario desenergizar/energizar el convertidor.

11

P0401 – Corriente Nominal del Motor

Rango de Valores:	0 a 1.3x$I_{nom\text{-}ND}$	**Estándar:**	1.0x$I_{nom\text{-}ND}$
Propiedades:	cfg		
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:
Ajustar de acuerdo con los datos de la placa del motor utilizado, llevándose en cuenta la tensión del motor.

En la rutina de “Start-up Orientado” el valor ajustado en P0401 modifica automáticamente los parámetros relacionados a la protección de sobrecarga en el motor, conforme Tabla 11.2 en la página 11-10.

P0402 – Rotación Nominal del Motor

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:**	1750 (1458) rpm
Propiedades:	cfg		
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Ajustar de acuerdo con el dato de la placa del motor utilizado.

Para controles V/f y VVW, ajuste de 0 a 18000 rpm.

Para control vectorial, ajuste de 0 a 7200 rpm.

P0403 – Frecuencia Nominal del Motor

Rango de Valores:	0 a 300 Hz	**Estándar:**	60 (50) Hz
Propiedades:	cfg		
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Ajustar de acuerdo con el dato de la placa del motor utilizado.

Para controles V/f y VVW el rango de ajuste va hasta 300 Hz.

Para control vectorial el rango de ajuste es de 30 Hz a 120 Hz.

P0404 – Potencia Nominal del Motor

Rango de Valores:	0 a 25 (consulte la tabla descripta a seguir)	**Estándar:**	$Motor_{max\text{-}ND}$
Propiedades:	cfg		
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Ajustar de acuerdo con el dato de la placa del motor utilizado.

Tabla 11.1: Ajuste de P0404 (Potencia Nominal del Motor)

P0404	Potencia Nominal del Motor (CV)
0	0.33
1	0.50
2	0.75
3	1.0
4	1.5
5	2.0
6	3.0
7	4.0
8	5.0
9	5.5
10	6.0
11	7.5
12	10.0
13	12.5
14	15.0
15	20.0
16	25.0
17	30.0
18	40.0
19	50.0
20	60.0
21	75.0
22	100.0
23	125.0
24	150.0
25	175.0

¡NOTA!
Cuando ajustado vía HMI, este parámetro puede alterar automáticamente el parámetro P0329. Consulte el ítem 12.5.2 Flying Start Vectorial en la página 12-9.

P0406 – Ventilación del Motor

Rango de Valores:	0 = Autoventilado 1 = Independiente 2 = Flujo Óptimo 3 = Protección Ampliada	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR	

Descripción:

En la rutina “Start-up Orientado” el valor ajustado en P0406 modifica automáticamente los parámetros relacionados a la protección de sobrecarga en el motor de la siguiente forma:

Tabla 11.2: Alteración de la protección de sobrecarga del motor en función de P0406

P0406	P0156 (Corr. Sobrec. 100 %)	P0157 (Corr. Sobrec. 50 %)	P0158 (Corr. Sobrec. 5 %)
0	1.05 x P0401	0.9 x P0401	0.65 x P0401
1	1.05 x P0401	1.05 x P0401	1.05 x P0401
2	1.05 x P0401	1.0 x P0401	1.0 x P0401
3	0.98 x P0401	0.9 x P0401	0.55 x P0401

¡ATENCIÓN!
Consulte la sección 11.4 FLUJO ÓPTIMO PARA CONTROL VECTORIAL SENSORLESS en la página 11-4, para más detalles referentes a la utilización de la función P0406 = 2 (Flujo Óptimo).

P0407 – Factor de Potencia Nominal del Motor

Para más detalles, consulte la sección 10.2 DATOS DEL MOTOR en la página 10-3.

P0408 – Ejecutar Autoajuste

P0409 – Resistencia del Estator del Motor (Rs)

P0410 – Corriente de Magnetización del Motor (I_m)

P0411 – Inductancia de Dispersión de Flujo del Motor (σIs)

P0412 – Constante Lr/Rr (Constante de Tiempo Rotórica del Motor – T_r)

P0413 – Constante T_m (Constante de Tiempo Mecánico)

Parámetros de la función Autoajuste. Consulte el ítem 11.8.5 Autoajuste en la página 11-17.

11.7.1 Ajuste de los Parámetros P0409 a P0412 a partir de la Hoja de Datos del Motor

Con los datos del circuito equivalente del motor es posible calcular el valor a ser programado en los parámetros P0409 a P0412, al envés de utilizar el Autoajuste para obtenerlos.

Datos de Entrada:

Hoja de Datos del Motor:

V_n = tensión utilizada en las pruebas para obtener los parámetros del motor en Volts.
f_n = frecuencia utilizada en las pruebas para obtener los parámetros del motor en Hz.
R_1= resistencia del estator del motor por fase en Ohms.
R_2 = resistencia del rotor del motor por fase en Ohms.
X_1 = reactancia inductiva del estator en Ohms.
X_2 = reactancia inductiva del rotor en Ohms.
X_m = reactancia inductiva de magnetización en Ohms.
I_o = corriente del motor a vacío.
ω = velocidad angular.

$$\omega = 2 \times \pi \times f_n$$

$$P0409 = \frac{P0400 \times R_1}{V_n}$$

$$P0410 = \frac{V_n \times I_o \times 0.95}{P0400}$$

$$P0411 = \frac{P0400 \times [X_1 + (X_2 \times X_m)/(X_2 + X_m)]}{V_n \times \omega}$$

$$P0412 = \frac{P0400 \times (X_m + X_2)}{V_n \times \omega \times R_2}$$

11.8 CONTROL VECTORIAL

11.8.1 Regulador de Velocidad

En este grupo son presentados los parámetros relacionados al regulador de velocidad del CFW701.

P0160 – Configuración del Regulador de Velocidad

Rango de Valores:	0 = Normal 1 = Saturado	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg, Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Ajustar P0160 = 1 en las aplicaciones que se desea un control de torque estable, como en un proceso de bobinado de materiales; en esos casos la referencia de velocidad es mantenida siempre mayor que el valor de la realimentación de velocidad, esto es, mantener su salida igual al valor ajustado en P0169 o P0170 durante el proceso. Si utilizado para control de velocidad puede ocurrir F0022, mismo cuando la regulación de la tensión del Link CC esté activa (P0185 < valor padrón).

P0161 – Ganancia Proporcional del Regulador de Velocidad

Rango de Valores:	0.0 a 63.9	**Estándar:** 7.4

P0162 – Ganancia Integral del Regulador de Velocidad

Rango de Valores:	0.000 a 9.999	**Estándar:** 0.023
Propiedades:	Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Las ganancias del regulador de velocidad son calculadas automáticamente en función del parámetro P0413 (Constante T_m).

Entre tanto, esas ganancias pueden ser ajustadas manualmente para optimizar la respuesta dinámica de velocidad, que se torna más rápida con su aumento. Con todo, si la velocidad comenzar a oscilar, se debe disminuirlos.

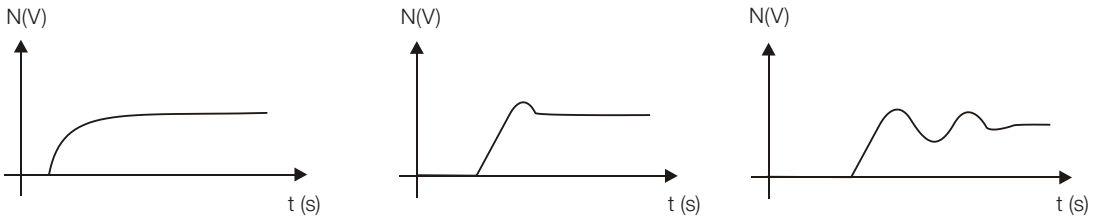
De un modo general, se puede decir que la ganancia Proporcional (P0161) estabiliza mudanzas bruscas de velocidad o referencia, mientras que la ganancia Integral (P0162) corrige el error entre la referencia y la velocidad, bien como mejora la respuesta en torque en bajas velocidades.

Procedimiento de Ajuste Manual para Optimización del Regulador de Velocidad:

1. Seleccione el tiempo de aceleración (P0100) y/o desaceleración (P0101) de acuerdo con la aplicación.
2. Ajuste la referencia de velocidad para 75 % del valor máximo.
3. Configure una salida analógica (AOx) para Velocidad Real, programando P0251 o P0254 en 2.
4. Bloquea la rampa de velocidad (Gira/Para = Para) y espere el motor parar.

5. Libere la rampa de velocidad (Gira/Para = Gira). Observe con un osciloscopio la señal de la velocidad del motor en la salida analógica elegida.

6. Verifique de entre las opciones de la Figura 11.3 en la página 11-13 cuál es la forma de onda que mejor representa la señal leída.



(a) Ganancia Integral - P0162 baja y/o Ganancia Proporcional - P0161 alta.

(b) Regulador de velocidad optimizado.

(c) Ganancia Integral – P0162 alta y/o Ganancia Proporcional – P0161 baja.

Figura 11.3: *(a) a (c) Tipos de respuesta del regulador de velocidad*

7. Ajuste P0161 y P0162 en función del tipo de respuesta presentada en la Figura 11.3 en la página 11-13.

(a) Disminuir la ganancia proporcional (P0161) y/o aumentar la ganancia integral (P0162).
(b) Regulador de velocidad optimizado.
(c) Aumentar la ganancia proporcional y/o disminuir la ganancia integral.

P0163 – Offset de Referencia Local

P0164 – Offset de Referencia Remota

Rango de Valores:	-999 a 999	**Estándar:**	0
Propiedades:	Vectorial		
Grupos de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Ajusta el offset de la referencia de velocidad de las entradas analógicas (AIx). Consulte la Figura 13.7 en la página 13-28.

P0165 – Filtro de Velocidad

Rango de Valores:	0.012 a 1.000 s	**Estándar:**	0.012 s
Propiedades:	Vectorial		
Grupos de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Ajusta la constante de tiempo del filtro de velocidad. Consulte la Figura 11.1 en la página 11-2.

¡NOTA!
En general, este parámetro no debe ser alterado. El aumento de su valor torna la respuesta del sistema más lenta.

P0166 – Ganancia Diferencial del Regulador de Velocidad

Rango de Valores:	0.00 a 7.99	**Estándar:** 0.00
Propiedades:	Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

La acción diferencial puede minimizar los efectos en la velocidad del motor en virtud de la aplicación o de la retirada de carga. Consulte la Figura 11.1 en la página 11-2.

Tabla 11.3: *Actuación de la ganancia diferencial del regulador de velocidad*

P0166	Actuación de la Ganancia Diferencial
0.00	Inactivo
0.01 a 7.99	Activo

11.8.2 Regulador de Corriente

En este grupo aparecen los parámetros relacionados al regulador de corriente del CFW701.

P0167 – Ganancia Proporcional del Regulador de Corriente

Rango de Valores:	0.00 a 1.99	**Estándar:** 0.50

P0168 – Ganancia Integral del Regulador de Corriente

Rango de Valores:	0.000 a 1.999	**Estándar:** 0.010
Propiedades:	Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Esos parámetros son automáticamente ajustados en función de los parámetros P0411 y P0409.

¡NOTA!
No modifique el contenido de estos parámetros.

11.8.3 Regulador de Flujo

Los parámetros relacionados al regulador de flujo del CFW701 son presentados a seguir.

P0175 – Ganancia Proporcional del Regulador de Flujo

Rango de Valores:	0.0 a 31.9	**Estándar:** 2.0

P0176 – Ganancia Integral del Regulador de Flujo

Rango de Valores:	0.000 a 9.999	**Estándar:** 0.020
Propiedades:	Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Esos parámetros son ajustados automáticamente en función del parámetro P0412. En general, el ajuste automático es suficiente y no es necesario el reajuste.

Esas ganancias solamente deben ser reajustadas manualmente cuando la señal de la corriente de excitación (Id*) esté inestable (oscilando) y comprometiendo el funcionamiento del sistema.

¡NOTA!
Para ganancias P0175 > 12.0, la corriente de excitación (Id*) puede quedar inestable.

OBS.:
(Id*) es observada en las salidas AO1 y/o AO2, ajustando P0251 = 15 y/o P0254 = 15.

P0178 – Flujo Nominal

Rango de Valores:	0 a 120 %	**Estándar:** 100 %
Propiedades:	Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

El parámetro P0178 es la referencia de flujo, en cuanto el valor máximo de la corriente de excitación (magnetización) é 120 %.

¡NOTA!
Eso parámetro no debe ser modificado.

P0190 – Tensión de Salida Máxima

Rango de Valores:	0 a 600 V	**Estándar:** P0296. Ajuste automático durante la rutina de Start-up Orientado: P0400.
Propiedades:	Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:
Este parámetro define el valor de la tensión de salida máxima. Su valor padrón está definido en la condición en que la tensión de la red es nominal.

La referencia de tensión usada en el regulador “Tensión de Salida Máxima” (consulte la Figura 11.1 en la página 11-2) es directamente proporcional a la tensión de la red de alimentación.

Si esta tensión aumentar, entonces la tensión de salida podrá aumentar hasta el valor ajustado en el parámetro P0400 - Tensión Nominal del Motor.

Si la tensión de alimentación disminuir, la tensión de salida máxima disminuirá en la misma proporción.

11.8.4 Control I/f

P0180 – Iq* Luego del I/f

Rango de Valores:	0 a 350 %	**Estándar:** 10 %
Propiedades:	Sless	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:
Permite ajustar un offset en la variable referencia de corriente de torque (Iq*), del regulador de velocidad, en la primera ejecución de ese regulador, referente a la transición del modo I/f para el vectorial sensorless.

P0182 – Velocidad para Actuación del Control I/f

Rango de Valores:	0 a 90 rpm	**Estándar:** 18 rpm
Propiedades:	Sless	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:
Define la velocidad abajo de la cual ocurre la transición de control vectorial sensorless o viceversa.

La velocidad mínima recomendada para la operación del control vectorial sensorless es de 18 rpm para motores con frecuencia nominal de 60 Hz y 4 polos y de 15 rpm para motores con 4 polos con frecuencia nominal de 50 Hz.

¡NOTA!
Para P0182 ≤ 3 rpm la función I/f será desactivada, y el convertidor irá a actuar siempre en el modo vectorial sensorless.

P0183 – Corriente en el Modo I/f

Rango de Valores:	0 a 9	**Estándar:**	1
Propiedades:	Sless		
Grupos de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Define la corriente a ser aplicada en el motor cuando el convertidor está actuando en el modo I/f, esto es, con velocidad del motor abajo del valor definido por el parámetro P0182.

Tabla 11.4: *Corriente aplicada en el modo I/f*

P0183	Corriente en el Modo I/f en Porcentual de P0410 (I_m)
0	100 %
1	120 %
2	140 %
3	160 %
4	180 %
5	200 %
6	220 %
7	240 %
8	260 %
9	280 %

11.8.5 Autoajuste

En este grupo se encuentran los parámetros relacionados al motor y que pueden ser estimados por el convertidor durante la rutina de Autoajuste.

P0408 – Ejecutar Autoajuste

Rango de Valores:	0 = No 1 = Sin Girar 2 = Girar para I_m	**Estándar:**	0
Propiedades:	cfg, VVW, Vectorial		
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Modificándose el valor padrón de ese parámetro para una de las 2 opciones disponibles, es posible estimar los valores de los parámetros relacionados al motor en uso. Vea la descripción a seguir para más detalles de cada opción.

Tabla 11.5: *Opciones del autoajuste*

P0408	Autoajuste	Tipo de Control	Parámetros Estimados
0	No	–	–
1	Sin girar	Vectorial sensorless o VVW	P0409, P0410, P0411, P0412 y P0413
2	Girar p/ I_m	Vectorial sensorless	

P0408 = 1 – Sin girar: el motor permanece parado durante el autoajuste. El valor de P0410 es obtenido de una tabla, válida para los motores WEG hasta 12 polos.

¡NOTA!
Para eso, P0410 debe estar igual a cero, antes de iniciar el Autoajuste. Si P0410 ≠ 0, la rutina de Autoajuste mantendrá el valor existente.

Obs.: Al usar otra marca de motor, se debe ajustar P0410 con el valor adecuado (corriente con motor a vacío) antes de iniciar el Autoajuste.

P0408 = 2 – Girar para I_m: el valor de P0410 es estimado con el motor girando. Debe ser ejecutado sin carga acoplada al motor. P0409, P0411 a P0413 son estimados con el motor parado.

¡ATENCIÓN!
Si la opción P0408 = 2 (Girar para I_m) fuera realizada con la carga acoplada al motor, podrá ser estimado un valor incorrecto de P0410 (I_m). Esto implicará en error en las estimaciones de P0412 (Constante L/R – T_r) y de P0413 (Constante de tiempo mecánica – T_m). También podrá ocurrir sobrecorriente (F0071) durante la operación del convertidor.

Obs.: El término “carga” engloba todo que esté acoplado al eje del motor, por ejemplo, reductor, disco de inercia, etc.

NOTAS!
- Siempre que P0408 = 1 o 2:
  El parámetro P0413 (Constante de tiempo mecánica – T_m) será ajustado para un valor aproximado de la constante de tiempo mecánica del motor. Para eso, es llevada en consideración la inercia del rotor del motor (dato de tabla válido para motores WEG), la corriente y la tensión nominal del convertidor.
- Modo VVW – Voltage Vector WEG (P0202 = 3):
  En la rutina de Autoajuste del control VVW solamente será obtenido el valor de la resistencia estatorica (P0409). De esa forma, el autoajuste será siempre realizado sin girar el motor.
- Mejores resultados del Autoajuste son obtenidos con el motor caliente.

11

P0409 – Resistencia del Estator del Motor (Rs)

Rango de Valores:	0.000 a 9.999 Ω	**Estándar:** 0.000 Ω
Propiedades:	cfg, VVW, Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR	

Descripción:
Valor estimado por el Autoajuste.

¡NOTA!
El ajuste de P0409 determina la ganancia integral de P0168 del regulador de corriente. El parámetro P0168 es re calculado siempre que es modificado el contenido de P0409 vía HMI.

P0410 – Corriente de Magnetización del Motor (I_m)

Rango de Valores:	0 a 1.25 x I_{nom-ND}	**Estándar:** I_{nom-ND}
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR	

Descripción:

Valor de la corriente de magnetización del motor.

Puede ser estimado por la rutina de Autoajuste cuando P0408 = 2 (Girar para I_m) u obtenido a través de una tabla interna basada en motores WEG padrón, cuando P0408 = 1 (Sin Girar).

Cuando no es utilizado un motor WEG padrón y no es posible hacer el Autoajuste con P0408 = 2 (Girar para I_m) ajuste P0410 con valor igual a corriente a vacío del motor, antes de iniciar el autoajuste.

P0411 – Inductancia de Dispersión de Flujo del Motor (σls)

Rango de Valores:	0.00 a 99.99 mH	**Estándar:** 0.00 mH
Propiedades:	cfg, Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR	

Descripción:

Valor estimado por el Autoajuste.

El ajuste de P0411 determina la ganancia proporcional del regulador de corriente.

¡NOTA!
Cuando ajustado vía HMI, este parámetro puede alterar automáticamente el parámetro P0167.

P0412 – Constante Lr/Rr (Constante de Tiempo Rotórica del Motor – T_r)

Rango de Valores:	0.000 a 9.999 s	**Estándar:** 0.000 s
Propiedades:	Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR	

Descripción:

El ajuste de P0412 determina las ganancias del regulador de flujo (P0175 y P0176).

El valor de ese parámetro influye en la precisión de la velocidad para control vectorial sensorless.

Normalmente, el autoajuste es hecho con el motor a frío. Dependiendo del motor, el valor de P0412 puede variar con la temperatura del motor. Así, para el control vectorial sensorless y operación normal con el motor caliente, se debe ajustar P0412 hasta que la velocidad del motor con carga aplicada (medida en el eje del motor con tacómetro) quede igual a aquella indicada en la HMI (P0001).

Ese ajuste debe ser realizado en la mitad de la velocidad nominal.

En el modo de control Vectorial sensorless la ganancia P0175, provista por el autoajuste, quedará limitada en el rango: 3.0 ≤ P0175 ≤ 8.0.

Tabla 11.6: *Valores típicos de la constante rotórica (T_r) de motores WEG*

Potencia del Motor (cv-hp) / (kW)	T_r (s) Número de Polos			
	2 (50 Hz/60 Hz)	4 (50 Hz/60 Hz)	6 (50 Hz/60 Hz)	8 (50 Hz/60 Hz)
2 / 1.5	0.19 / 0.14	0.13 / 0.14	0.1 / 0.1	0.07 / 0.07
5 / 3.7	0.29 / 0.29	0.18 / 0.12	0.14 / 0.14	0.14 / 0.11
10 / 7.5	0.36 / 0.38	0.32 / 0.25	0.21 / 0.15	0.13 / 0.14
15 / 11	0.52 / 0.36	0.30 / 0.25	0.20 / 0.22	0.28 / 0.22
20 / 15	0.49 / 0.51	0.27 / 0.29	0.38 / 0.2	0.21 / 0.24
30 / 22	0.70 / 0.55	0.37 / 0.34	0.35 / 0.37	0.37 / 0.38
50 / 37	0.9 / 0.84	0.55 / 0.54	0.62 / 0.57	0.31 / 0.32
100 / 75	1.64 / 1.08	1.32 / 0.69	0.84 / 0.64	0.70 / 0.56
150 / 110	1.33 / 1.74	1.05 / 1.01	0.71 / 0.67	0.72 / 0.67
200 / 150	1.5 / 1.92	1.0 / 0.95	1.3 / 0.65	0.80 / 1.03

¡NOTA!
Cuando ajustado vía HMI, este parámetro puede modificar automáticamente los siguientes parámetros: P0175, P0176, P0327 y P0328.

P0413 – Constante T_m (Constante de Tiempo Mecánica)

Rango de Valores:	0.00 a 99.99 s	**Estándar:**	0.00 s
Propiedades:	Vectorial		
Grupos de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:
El ajuste de P0413 determina las ganancias del regulador de velocidad (P0161 y P0162).

Cuando P0408 = 1 o 2, debe ser observado:

- Si P0413 = 0, la constante de tiempo T_m será obtenida en función de la inercia del motor programado (valor de la tabla).
- Si P0413 > 0, el valor de P0413 no será alterado en el Autoajuste.

Control vectorial sensorless (P0202 = 4):

- Cuando el valor de P0413 obtenido por el Autoajuste proveer ganancias del regulador de velocidad (P0161 y P0162) inadecuados, es posible alterarlos ajustando P0413 vía HMI.
- La ganancia P0161 provisto por el Autoajuste o vía modificación de P0413, quedará limitado en el intervalo: 6.0 ≤ P0161 ≤ 9.0.
- El valor de P0162 altera en función del valor de P0161.
- Caso sea necesario aumentar aún más esas ganancias, se debe ajustar directamente en P0161 y P0162.

Obs.: Valores de P0161 > 12.0 pueden tornar la corriente de torque (I_q) y la velocidad del motor inestables (oscilando).

11.8.6 Limitación de la Corriente de Torque

Los parámetros colocados en este grupo definen los valores de limitación de torque.

P0169 – Máxima Corriente de Torque (+)

P0170 – Máxima Corriente de Torque (-)

Rango de Valores:	0.0 a 350.0 %	**Estándar:** 125.0 %
Propiedades:	Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:
Estos parámetros limitan el valor del componente de la corriente del motor que produce torque horario (P0169) o antihorario (P0170). El ajuste es expreso en porcentual de la corriente nominal del motor (P0401).

Caso alguna Entrada Analógica (AIx) esté programada para la opción 2 (Máxima Corriente de Torque), P0169 y P0170 quedan inactivos y la limitación de corriente será dada por la AIx. En este caso el valor de la limitación podrá ser monitoreado en el parámetro correspondiente a la AIx programada (P0018, P0019 o P0020).

En la condición de limitación de torque la corriente del motor puede ser calculada por:

$$I_{motor} = \sqrt{\left(\frac{P0169 \text{ o } P0170^{(*)} \times P0401}{100}\right)^2 + (P0410)^2}$$

El torque máximo desarrollado por el motor es dado por:

$$T_{motor}(\%) = \left\{ \frac{P0401 \times \frac{P0169^{(*)} \text{ o } P0170 \times K}{100}}{\sqrt{(P0401)^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2}} \right\} x100$$

Siendo:
N_{nom} = velocidad sincrónica del motor,
N = velocidad actual del motor

$$K = \begin{cases} 1 \text{ para } N \leq \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400} \\ \frac{N_{nom}}{N} \times \frac{P0190}{P0400} \text{ para } N > \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400} \end{cases}$$

(*) Caso la limitación de corriente de torque sea provista por entrada analógica, sustituir P0169 o P0170 por P0018, P0019 o P0020 de acuerdo con la AIx programada. Para más detalles, consulte el ítem 13.1.1 Entradas Analógicas en la página 13-1.

11.8.7 Supervisión de Velocidad Real del Motor

En algunas aplicaciones, usando convertidor de frecuencia, el mismo no puede operar en limitación de torque, o sea, la velocidad real del motor no puede ser muy diferente de la referencia de velocidad. En caso de que opere en esta condición, el convertidor de frecuencia detectará y generará una alarma (A0168) o una falla (F0169).

Para este tipo de aplicación, se define un valor de histéresis de velocidad máxima aceptable para condición normal de funcionamiento (P0360). En caso de que el valor de la diferencia entre la velocidad real y la referencia

de velocidad sea mayor que tal histéresis, será detectada la condición de alarma por Velocidad Real del Motor diferente de la Referencia de Velocidad (A0168). En caso de que esta alarma permanezca durante un tiempo (P0361), será generada la condición de falla por Velocidad Real del Motor diferente de la Referencia de Velocidad (F0169).

P0360 – Histéresis de Velocidad

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:** 10.0 %
Propiedades:	Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro define el porcentual de velocidad síncrona del motor que será la histéresis de velocidad para detectar que la Velocidad Real del Motor es diferente de la Referencia de Velocidad y para generar la alarma A0168. Valor en 0.0 % deshabilita la alarma A0168 y la falla F0169.

P0361 – Tiempo con Velocidad diferente de la Referencia

Rango de Valores:	0.0 a 999.0 s	**Estándar:** 0.0 s
Propiedades:	Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro define el tiempo de permanencia con la condición de Velocidad Real del Motor diferente de la Referencia de Velocidad (A0168) activa para generar la falla de Velocidad Real del Motor, diferente de la Referencia de Velocidad (F0169). Valor en 0.0 s deshabilita la falla F0169.

11.8.8 Regulador del Link CC

Para la desaceleración de cargas de alta inercia o con tiempos de desaceleración pequeños, el CFW701 dispone de la función Regulador del Link CC, que evita el bloqueo del convertidor por sobretensión en el Link CC (F0022).

P0184 – Modo de Regulación de la Tensión CC

Rango de Valores:	0 = Con Perdidas 1 = Sin Perdidas 2 = Habilita/Deshabilita vía DIx	**Estándar:** 1
Propiedades:	cfg, Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Habilita o deshabilita la función Frenado Óptimo (sección 11.6 FRENADO ÓPTIMO en la página 11-6) en la regulación de la tensión CC, conforme la tabla a seguir.

Tabla 11.7: Modos de regulación de la tensión CC

P0184	Acción
0 = Con perdidas (Frenado Óptimo)	El frenado óptimo está activo como descripto en P0185. Esto da el menor tiempo de desaceleración posible sin utilizar el frenado reostático o regenerativo.
1 = Sin perdidas	Control de la rampa de desaceleración automática. El frenado óptimo está inactivo. La rampa de desaceleración es automáticamente ajustada para mantener el Link CC abajo del nivel ajustado en el P0185. Este procedimiento evita la falla por sobretensión en el Link CC (F0022). También puede ser usado con cargas excéntricas.
2 = Habilita/deshabilita vía DIx	■ DIx = 24 V: El frenado actúa conforme descripto para P0184 = 1. ■ DIx = 0 V: El frenado sin perdidas queda inactivo. La tensión del Link CC será controlada por el parámetro P0153 (Frenado Reostático).

P0185 – Nivel de Actuación de la Regulación de la Tensión del Link CC

Rango de Valores:	339 a 400 V	**Estándar:**	400 V (P0296 = 0)
	585 a 800 V		800 V (P0296 = 1)
	585 a 800 V		800 V (P0296 = 2)
	585 a 800 V		800 V (P0296 = 3)
	585 a 800 V		800 V (P0296 = 4)
	809 a 1000 V		1000 V (P0296 = 5)
	809 a 1000 V		1000 V (P0296 = 6)
	809 a 1000 V		1000 V (P0296 = 7)
Propiedades:	Vectorial		
Grupos de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Este parámetro define el nivel de regulación de la tensión del Link CC durante el frenado. En el frenado, el tiempo de la rampa de desaceleración es automáticamente desplazado, evitando así una falla de sobretensión (F0022). El ajuste de la regulación de la tensión del Link CC puede ser realizada de dos formas:

1. Con pérdidas (Frenado Óptimo) – programe P0184 = 0.

   1.1. P0404 < 20 (60 CV): En este modo la corriente de flujo es modulada de forma a aumentar las pérdidas en el motor, aumentando así el torque en el frenado. Un mejor funcionamiento puede ser obtenido con motores de menor eficiencia (motores pequeños).

   1.2. P0404 > 20 (60 CV): La corriente de flujo será incrementada hasta el valor límite definido por P0169 o P0170, a la medida que la velocidad es reducida. El torque de frenado en la región de debilitamiento de campo es pequeño.

2. Sin perdidas – programe P0184 = 1. Activa solamente la regulación de la tensión del Link CC.

¡NOTA!
El valor padrón de fábrica de P0185 es ajustado en el máximo, lo que deshabilita la regulación de la tensión del Link CC. Para activarla, programe P0185 de acuerdo con la Tabla 11.8 en la página 11-23.

Tabla 11.8: Niveles recomendados de actuación de la tensión del Link CC

Convertidor V_{nom}	200 ... 240 V	380 V	400 / 415 V	440 / 460 V	480 V	500 / 525 V	550 / 575 V	600 V
P0296	0	1	2	3	4	5	6	7
P0185	375 V	618 V	675 V	748 V	780 V	893 V	972 V	972 V

P0186 – Ganancia Proporcional del Regulador de la Tensión del Link CC

Rango de Valores:	0.0 a 63.9	**Estándar:** 26.0

P0187 – Ganancia Integral del Regulador de la Tensión del Link CC

Rango de Valores:	0.000 a 9.999	**Estándar:** 0.010
Propiedades:	Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Estos parámetros ajustan las ganancias del regulador de la tensión del Link CC.

Normalmente el ajuste de fábrica es adecuado para la mayoría de las aplicaciones, no siendo necesario alterarlos.

11.9 PUESTA EN MARCHA EN EL MODO DE CONTROL VECTORIAL SENSORLESS

¡NOTA!
Lea todo el manual del usuario CFW701 antes de instalar, energizar u operar el convertidor.

Secuencia para instalación, verificación, energización y puesta en marcha:

1. **Instale el convertidor:** de acuerdo con el capítulo 3 Instalación y Conexión, del manual del usuario CFW701, conectando todas las conexiones de potencia y control.
2. **Prepare el accionamiento y energice el convertidor:** de acuerdo con la sección 5.1 Preparación y Energización, del manual del usuario CFW701.
3. **Ajuste la contraseña P0000 = 5:** de acuerdo con la sección 5.3 AJUSTE DE LA CONTRASEÑA EN P0000 en la página 5-1, de este manual.
4. **Ajuste el convertidor para operar con la red y el motor de la aplicación:** a través del Menú “STARTUP” acceder **P0317** y altere su contenido para 1, lo que hace al convertidor iniciar la secuencia de Start-up Orientado.

La rutina de Start-up Orientado presenta en la HMI los principales parámetros en una secuencia lógica. El ajuste de estos parámetros prepara el convertidor para la operación con la red y motor de la aplicación. Vea la secuencia paso a paso en la Figura 11.4 en la página 11-26.

El ajuste de los parámetros presentados en este modo de funcionamiento resulta en la modificación automática del contenido de otros parámetros y/o variables internas del convertidor, conforme indicado en la Figura 11.4 en la página 11-26. De esta forma se obtiene una operación estable del circuito de control con valores adecuados para obtener el mejor desempeño del motor.

Durante la rutina de Start-up Orientado será indicado el estado “Config” (Configuración) en la HMI.

Parámetros relacionados al motor:

- Programe el contenido de los parámetros P0398, P0400 a P0406 directamente de los datos de placa del motor.

- Opciones para ajuste de los parámetros P0409 a P0412:
  - Automático por el convertidor ejecutando la rutina de Autoajuste seleccionada en P0408.
  - A partir de la hoja de datos de ensayo del motor provista por el fabricante. Consulte este procedimiento en el ítem 11.7.1 Ajuste de los Parámetros P0409 a P0412 a partir de la Hoja de Datos del Motor en la página 11-11, de este manual.
  - Manualmente, copiando el contenido de los parámetros de otro convertidor CFW701 que utiliza motor semejante.

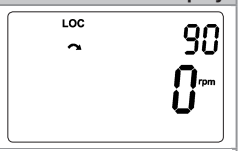
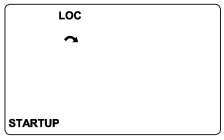
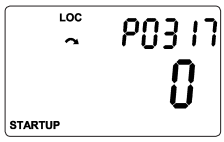
5. **Ajuste de parámetros y funciones específicas para la aplicación:** programe las entradas y salidas digitales y analógicas, teclas de la HMI, etc., de acuerdo con las necesidades de la aplicación.

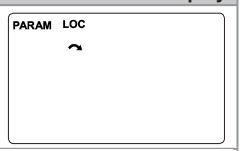
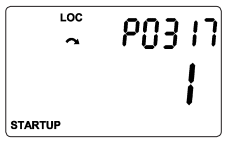
Para aplicaciones:

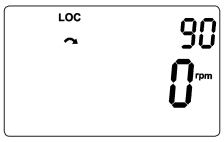
- Simples, que pueden utilizar la programación padrón de fábrica de las entradas y salidas digitales y analógicas, utilice el menú “BASIC”. Consulte el ítem 5.2.2 - Menú BASIC - Aplicación Básica, del manual del usuario CFW701.

- Que necesiten solamente de las entradas y salidas digitales y analógicas con programación diferente del padrón de fábrica, utilice el Menú “I/O”.

- Que necesiten de funciones como Flying Start, Ride-Through, Frenado CC, Frenado Reostático, etc., acceder y modifique los parámetros de estas funciones a través del Menú “PARAM”.

Sec.	Acción/Resultado	Indicación en el Display
1	- Modo monitoreo. - Presione la tecla **ENTER/MENÚ** para entrar en el 1° nivel del modo programación.	
3	- Cuando seleccionado el grupo presione **ENTER/MENÚ**.	
5	- Altere el contenido del parámetro P0317 para **“1 – Sí”**, usando la tecla ▲.	
7	- Se inicia la rutina del Start-up Orientado. El estado **CONF** es indicado en la HMI. - El parámetro **“P0000 – Acceso a los parámetros”** está seleccionado. Altere el valor de la contraseña para configurar los demás parámetros, caso no esté alterado. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
9	- Si es necesario altere el contenido de **“P0298 – Aplicación”**. Esta alteración afectará P0156, P0157, P0158, P0169, P0170, P0401, P0404 y P0410 (P0410 solamente será modificado si P0202 = 0, 1, 2 o 3). El tiempo y el nivel de actuación de la protección de sobrecarga en los IGBTs serán también afectados. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	

Seq.	Acción/Resultado	Indicación en el Display
2	- El grupo **PARAM** está seleccionado, presione las teclas ▲ o ▼ hasta seleccionar el grupo **STARTUP**.	
4	- El parámetro **“P0317 – Start-up Orientado”** está seleccionado, presione **ENTER/MENÚ** para acceder el contenido del parámetro.	
6	- Cuando alcanzar el valor deseado, presione **ENTER/MENÚ** para guardar la alteración.	
8	- Si es necesario altere el contenido **“P0296 – Tensión Nominal Red”**. Esta alteración afectará P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 y P0400. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
10	- Ajuste el contenido de **“P0202 – Tipo de Control”** pressionando **“ENTER/MENÚ”**. En seguida presione ▲ hasta seleccionar la opción deseada: **“[4] = Sensorless”**. Esa alteración será el contenido de P0410. Después presione **“ENTER/MENÚ”**. Para salir del Start-up Orientado hay 3 opciones: 1 - Ejecutando el Autoajuste. 2 - Ajustando manualmente los parámetros P0409 hasta P0413. 3 - Alterando P0202 de Vectorial para escalar. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	

Sec.	Acción/Resultado	Indicación en el Display
11	- Si es necesario altere el contenido de **“P0398 – Factor Servicio Motor”**. Esta alteración afectará el valor de corriente y el tiempo de actuación de la función de sobrecarga del motor. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
13	- Si es necesario altere el contenido de **“P0401 – Corriente Nominal Motor”**. Esta alteración afectará P0156, P0157, P0158 y P0410. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
15	- Si es necesario altere el contenido de **“P0403 – Frecuencia Nominal Motor”**. Esta alteración afecta P0402. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
17	- Si es necesario altere el contenido de **“P0406 – Ventilación del Motor”**. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
19	- Para encerrar la rutina de Start-up Orientado, presione la tecla **BACK/ESC**. - Para retornar al modo monitoreo, presione la tecla **BACK/ESC** nuevamente.	

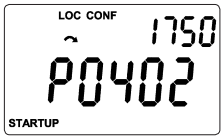
Seq.	Acción/Resultado	Indicación en el Display
12	- Si es necesario altere el contenido de **“P0400 – Tensión Nominal Motor”**. Esta alteración corrige la tensión de salida por el factor x = P0400 / P0296. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
14	- Si es necesario altere el contenido de **“P0404 – Potencia Nominal Motor”**. Esta alteración afecta P0410. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
16	- Si es necesario altere el contenido de **“P0402 – Rotación Nominal Motor”**. Esta alteración afecta P0122 a P0131, P0133, P0134, P0135, P0182, P0208, P0288 y P0289. - Presione la tecla ▲ para el próximo parámetro.	
18	- En este punto, la HMI presenta la Opción de hacer **“Autoajuste”**. Siempre que sea posible se debe hacer el Autoajuste. Así presione **“ENTER/MENÚ”** para acceder el parámetro P0408 y después presione ▲ para seleccionar la opción deseada. Consulte el ítem 11.8.5 Autoajuste en la página 11-17 para más detalles. En seguida presione **“ENTER/MENÚ”** para iniciar el Autoajuste. Durante el Autoajuste el display de la HMI indicará simultáneamente los estados **“CONF”** y **“RUN”**. Al final del Autoajuste el estado **“RUN”** es automáticamente apagado y el contenido de P0408 vuelve automáticamente para 0.	

Figura 11.4: *Start-up Orientado para modo vectorial*

12 FUNCIONES COMUNES A TODOS LOS MODOS DE CONTROL

Esta sección describe las funciones comunes a todos los modos de control del convertidor de frecuencia CFW701 (V/f, VVW, Sensorless).

12.1 RAMPAS

Las funciones de RAMPAS del convertidor permiten que el motor acelere y desacelere de forma más rápida o más lenta.

P0100 – Tiempo de Aceleración

P0101 – Tiempo de Desaceleración

Rango de Valores:	0.0 a 999.0 s	**Estándar:** 20.0 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	BASIC	

Descripción:

Estos parámetros definen el tiempo para acelerar (P0100) linealmente de 0 a la velocidad máxima (definida en P0134) y desacelerar (P0101) linealmente de la velocidad máxima hasta 0.

Obs.: El ajuste en 0.0 s significa que la rampa está deshabilitada.

P0102 – Tiempo de Aceleración de la 2ª Rampa

P0103 – Tiempo de Desaceleración de la 2ª Rampa

Rango de Valores:	0.0 a 999.0 s	**Estándar:** 20.0 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Estos parámetros permiten que se configure una segunda rampa para aceleración (P0102) o desaceleración (P0103) del motor, la cual es activada vía comando digital externo (definido por P0105). Una vez accionado ese comando, el convertidor ignora el tiempo de la 1ª rampa (P0100 o P0101) y pasa a obedecer al valor ajustado para la 2ª rampa (consulte ejemplo para comando externo vía DIx en la figura a seguir).

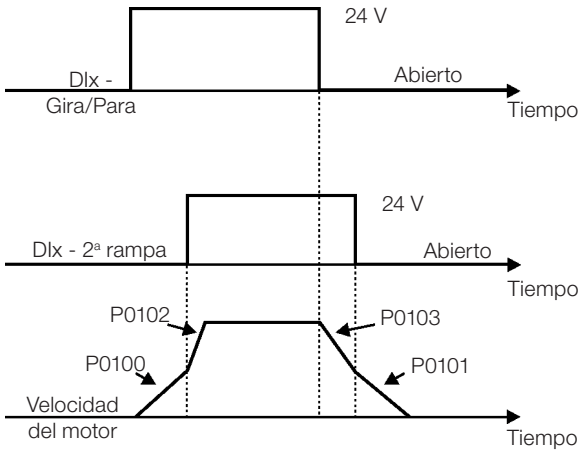


Figura 12.1: *Actuación de la 2ª rampa*

En este ejemplo, la conmutación para la 2ª rampa (P0102 o P0103) es hecha a través de una de las entradas digitales DI1 a DI8, desde que esta esté programada para la función 2ª rampa (consulte el ítem 13.1.3 Entradas Digitales en la página 13-9 para más detalles).

Obs.: El ajuste en 0.0 s significa que la rampa está deshabilitada.

P0104 – Tipo de Rampa

Rango de Valores:	0 = Linear 1 = Curva S	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro permite que las rampas de aceleración y desaceleración tengan un perfil no-linear, semejante a una “S”, como presenta la figura a seguir.

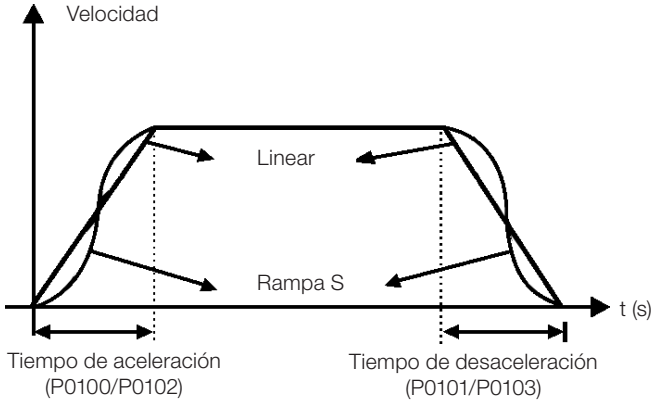


Figura 12.2: *Rampa S o linear*

La rampa S reduce choques mecánicos durante las aceleracioines/desaceleraciones.

P0105 – Selección 1ª/2ª Rampa

Rango de Valores:	0 = 1ª Rampa 1 = 2ª Rampa 2 = DIx 3 = Serie 4 = SoftPLC	**Estándar:** 2
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Define la fuente de origen del comando que irá a seleccionar entre la 1ª Rampa y la 2ª Rampa.

Observaciones:

- "1ª Rampa" significa que las rampas de aceleración y desaceleración están siguiendo los valores programados en P0100 y P0101.
- "2ª Rampa" significa que las rampas de aceleración y desaceleración están siguiendo los valores programados en P0102 y P0103.
- Se puede monitorear el conjunto de rampas utilizadas en un determinado instante en el parámetro P0680 (Estado Lógico).

12.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD

Este grupo de parámetros permite que se establezcan los valores de las referencias para la velocidad del motor y para las funciones JOG, JOG+ y JOG-. También es posible definir si el valor de la referencia será mantenido cuando el conversor es apagado o deshabilitado. Para más detalles consulte Figura 13.7 en la página 13-28 y Figura 13.8 en la página 13-29.

P0120 – Backup de la Referencia de Velocidad

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Activa	**Estándar:** 1
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro define si la función de backup de la referencia de velocidad está activa o inactiva.

Si P0120 = Inactiva, el convertidor no guardará el valor de la referencia de velocidad cuando es deshabilitado. Así, cuando el convertidor es nuevamente habilitado, el valor de la referencia de velocidad asumirá el valor del límite mínimo de velocidad (P0133).

Esta función de backup se aplica a las referencias vía HMI, Serie.

P0121 – Referencia de Velocidad por la HMI

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:** 90 rpm
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Cuando las teclas ▲ y ▼ de la HMI estén activas (P0221 = 0 o P0222 = 0), este parámetro ajusta el valor de la referencia de velocidad del motor.

El valor de P0121 será mantenido con el último valor ajustado mismo cuando el convertidor es deshabilitado o desenergizado, si el parámetro P0120 está configurado como Activo (1).

P0122 – Referencia de Velocidad para JOG

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:** 150 (125) rpm
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Durante el comando de JOG, el motor acelera hasta el valor definido en P0122, siguiendo la rampa de aceleración ajustada.

La fuente de comando de JOG es definida en los parámetros P0225 (Situación Local) o P0228 (Situación Remoto).

Si la fuente de comando de JOG está ajustada para las entradas digitales (DI1 a DI8), una de estas entradas debe ser programada, conforme presentado en la Tabla 12.1 en la página 12-4.

Tabla 12.1: *Selección del comando JOG vía entrada digital*

Entrada Digital	Parámetros
DI1	P0263 = 6 (JOG)
DI2	P0264 = 6 (JOG)
DI3	P0265 = 6 (JOG)
DI4	P0266 = 6 (JOG)
DI5	P0267 = 6 (JOG)
DI6	P0268 = 6 (JOG)
DI7	P0269 = 6 (JOG)
DI8	P0270 = 6 (JOG)

Para más detalles consulte la Figura 13.5 en la página 13-15.

El sentido de giro es definido por los parámetros P0223 o P0226.

El comando de JOG es efectivo solamente con el motor parado.

Para la opción JOG+ consulte la descripción de los parámetros abajo.

P0122 – Referencia de Velocidad para JOG+

P0123 – Referencia de Velocidad para JOG-

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:** 150 (125) rpm
Propiedades:	Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Los comandos de JOG+ o JOG- son siempre realizados vía entradas digitales.

Una entrada DIx debe ser programada para JOG+ y otra para JOG- conforme presentado en la Tabla 12.2 en la página 12-5:

Tabla 12.2: *Selección del comando JOG+ y JOG- vía entrada digital*

Entrada Digital	Función	
	JOG+	JOG-
DI1	P0263 = 10	P0263 = 11
DI2	P0264 = 10	P0264 = 11
DI3	P0265 = 10	P0265 = 11
DI4	P0266 = 10	P0266 = 11
DI5	P0267 = 10	P0267 = 11
DI6	P0268 = 10	P0268 = 11
DI7	P0269 = 10	P0269 = 11
DI8	P0270 = 10	P0270 = 11

Durante los comandos de JOG+ o JOG- los valores de P0122 y P0123 son, respectivamente, adicionados o sustraidos de la referencia de velocidad para generar la referencia total (consulte la Figura 13.7 en la página 13-28).

Para la opción JOG consulte la descripción del parámetro anterior.

12.3 LÍMITES DE VELOCIDAD

Los parámetros de este grupo tienen como objetivo actuar como limitadores de la velocidad del motor.

P0132 – Nivel Máximo de Sobrevelocidad

Rango de Valores:	0 a 100 %	**Estándar:** 10 %
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro establece el mayor valor de velocidad en que el motor podrá operar, y debe ser ajustado como un porcentual del límite máximo de velocidad (P0134).

Cuando la velocidad real ultrapasar el valor de P0134+P0132 por más de 20 ms, el CFW701 irá a deshabilitar los pulsos del PWM y indicará falla (F0150).

Si desear que esta función quede deshabilitada, programe P0132 = 100 %.

P0133 – Limite de Referencia de Velocidad Mínima

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:**	90 (75) rpm

P0134 – Limite de Referencia de Velocidad Máxima

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:**	1800 (1500) rpm
Propiedades:			
Grupos de Acceso vía HMI:	BASIC		

Descripción:

Define los valores límite máximo/mínimo de referencia de velocidad del motor cuando el convertidor es habilitado. Válido para cualquier tipo de señal de referencia. Para detalles sobre la actuación de P0133 consultar el parámetro P0230 (Zona Muerta de las Entradas Analógicas).

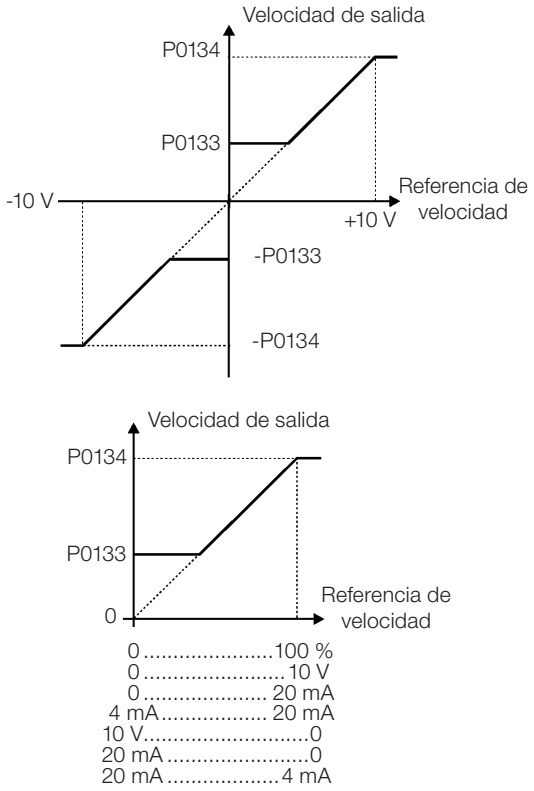


Figura 12.3: *Límites de velocidad considerando "Zona Muerta" activa (P0230 = 1)*

12.4 LÓGICA DE PARADA

Esta función permite la configuración de una velocidad en la cual el convertidor entrará en condición de bloqueo (deshabilita general).

P0217 – Bloqueo por Velocidad Nula

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Activo (N* y N) 2 = Activo (N*)	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Cuando activo (N* y N), deshabilita el convertidor de frecuencia después que la referencia de velocidad (N*) y la velocidad real (N) fueren menores que el valor ajustado en el parámetro P0291 ±1 % de la velocidad nominal del motor (estérese).

Cuando está activo (N*), deshabilita el convertidor, luego de que la referencia de velocidad (N*) sea menor que el valor ajustado en el parámetro P0291 ±1 % de la velocidad nominal del motor (estérese).

El convertidor vuelve a ser habilitado cuando es atendida una de las condiciones definidas por el parámetro P0218.

¡PELIGRO!
Cuidado al aproximarse del motor cuando él esté en la condición de bloqueo. El mismo puede volver a operar a cualquier momento en función de las condiciones de proceso. Caso desear manosear el motor o efectuar cualquier tipo de mantenimiento, desenergize el convertidor.

P0218 – Salida del Bloqueo por Velocidad Nula

Rango de Valores:	0 = Referencia o Velocidad 1 = Referencia	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Especifica si la condición para la salida del bloqueo por velocidad nula, será apenas por la referencia de velocidad o también por la velocidad real.

Tabla 12.3: *Salida de la condición bloqueo por N = 0*

P0218 (P0217 = 1)	Convertidor sale de la Condición de Bloqueo por N = 0
0	P0001 (N*) > P0291 o P0002 (N) > P0291
1	P0001 (N*) > P0291

P0219 – Tiempo con Velocidad Nula

Rango de Valores:	0 a 999 s	**Estándar:** 0 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Define si la función Lógica de Parada será temporizada o no.

Si P0219 = 0, la función funcionará sin temporización.

Si P0219 > 0, la función estará configurada con temporización, y será iniciado el contaje del tiempo ajustado en este parámetro luego de la Referencia de Velocidad y la Velocidad del Motor quedaren menores que el valor ajustado en P0291. Cuando el contaje alcanzar el tiempo definido en P0219, ocurrirá la deshabilitación del convertidor. Si durante el contaje de tiempo alguna de las condiciones que provocan el bloqueo por Lógica de Parada dejar de ser cumplida, entonces el contaje de tiempo será cerado y el convertidor continuará habilitado.

P0291 – Velocidad Nula

Para más detalles, consulte el ítem 13.1.4 Salidas Digitales / a Relé en la página 13-15.

12.5 FLYING START / RIDE-THROUGH

La función Flying Start permite accionar un motor que está en giro libre, acelerándolo a partir de la rotación en que él se encuentra.

Ya la función Ride-Through posibilita la recuperación del convertidor, sin bloqueo por subtensión, cuando ocurrir una caída en la red de alimentación.

Como esas funciones operan de formas diferentes dependiendo del modo de control utilizado (V/f, VVW o Vectorial), ellas serán descriptas detalladamente en la secuencia para cada uno de los modos.

P0320 – Flying Start/Ride-Through

Rango de Valores:	0 = Inactivas 1 = Flying Start 2 = Flying Start/Ride-Through 3 = Ride-Through	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

El parámetro P0320 selecciona la utilización de las funciones Flying Start y Ride-Through. Más detalles en las secciones subsecuentes.

12.5.1 Flying Start V/f o VVW

En los modos V/f o VVW, el convertidor va a imponer una frecuencia fija en el arranque, definida por la referencia de velocidad, y aplicar la rampa de tensión definida en el parámetro P0331. La función Flying Start será accionada luego del tiempo ajustado en P0332 (para permitir la desmagnetización del motor) siempre que un comando “Gira” es accionado.

12.5.2 Flying Start Vectorial

12.5.2.1 P0202 = 4

El comportamiento de la función Flying Start (FS) en el modo sensorless durante la aceleración y la reaceleración puede ser compreendido a partir de la Figura 12.4 en la página 12-11.

En la Figura 12.4 en la página 12-11 es presentado el comportamiento de la referencia de velocidad cuando la función FS es iniciada con el eje del motor parado y P0329 pequeño (no optimizado).

Análisis del funcionamiento:

1. La frecuencia correspondiente al ajuste de P0134 es aplicada con una corriente aproximadamente nominal (control I/f).

2. La frecuencia es reducida hasta cero utilizando la rampa dada por: P0329xP0412.

3. Si la velocidad no es encontrada durante esa variación de frecuencia, es iniciada una nueva búsqueda en el sentido de giro contrario, donde la frecuencia es variada desde -P0134 hasta cero; después de la segunda verificación es cerrado el FS, y el modo de control vuelve a ser el vectorial sensorless.

La Figura 12.4 en la página 12-11 presenta la referencia de velocidad cuando la Función FS es iniciada con el eje del motor girando en el sentido deseado o con el eje parado y P0329 ya optimizado

Análisis del funcionamiento:

1. La frecuencia correspondiente a P0134 es aplicada con corriente aproximadamente nominal.

2. La frecuencia es reducida utilizando la rampa dada por: P0329xP0412 hasta encontrar la velocidad del motor.

3. En este momento el modo de control vuelve a ser el vectorial sensorless.

¡NOTA!
Para que la velocidad del eje del motor sea encontrada en la primera barredura, proceder al ajuste de P0329 de la siguiente forma:
1. Incrementar P0329 utilizando intervalos de 1.0.
2. Habilitar el convertidor y observar el movimiento del eje del motor durante la actuación del FS.
3. Si el eje presentar movimiento en los dos sentidos de rotación, provocar la parada del motor y repetir los ítems 1 y 2.

¡NOTA!
Los parámetros utilizados son P0327 a P0329 y los no utilizados son P0182, P0331 y P0332.

¡NOTA!
Cuando el comando de Habilita General es activado, no ocurrirá la magnetización del motor.

¡NOTA!
Para el mejor funcionamiento de la función, se recomienda la activación del frenado sin perdidas, ajustándose el parámetro P0185 de acuerdo con la Tabla 11.8 en la página 11-23.

P0327 – Rampa de la Corriente del I/f del F.S.

Rango de Valores:	0.000 a 1.000 s	**Estándar:** 0.070 s
Propiedades:	Sless	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Define el tiempo para que la corriente del I/f varie de 0 hasta el nivel utilizado en la barredura de frecuencia (f). Es determinado por P0327 = P0412/8.

P0328 – Filtro do Flying Start

Rango de Valores:	0.000 a 1.000 s	**Estándar:** 0.085 s
Propiedades:	Sless	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Establece el tiempo de permanencia en la condición que indica que la velocidad del motor fue encontrada. Es definido por: P0328 = (P0412/8 + 0.015 s).

P0329 – Rampa de Frecuencia del I/f del F.S.

Rango de Valores:	2.0 a 50.0	**Estándar:** 20.0
Propiedades:	Sless	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Define la tasa de variación de la frecuencia utilizada en la busqueda de la velocidad del motor.

La tasa de variación de la frecuencia es determinada por: (P0329xP0412).

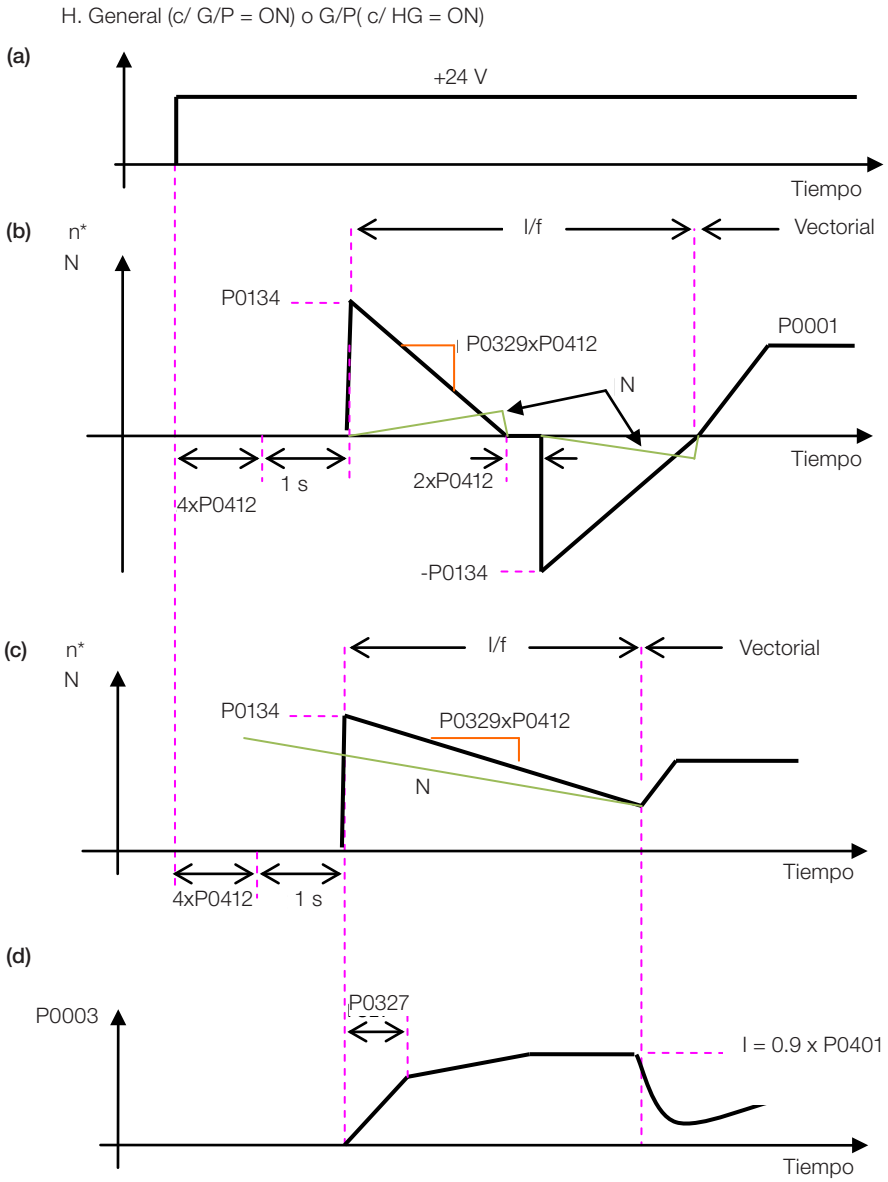


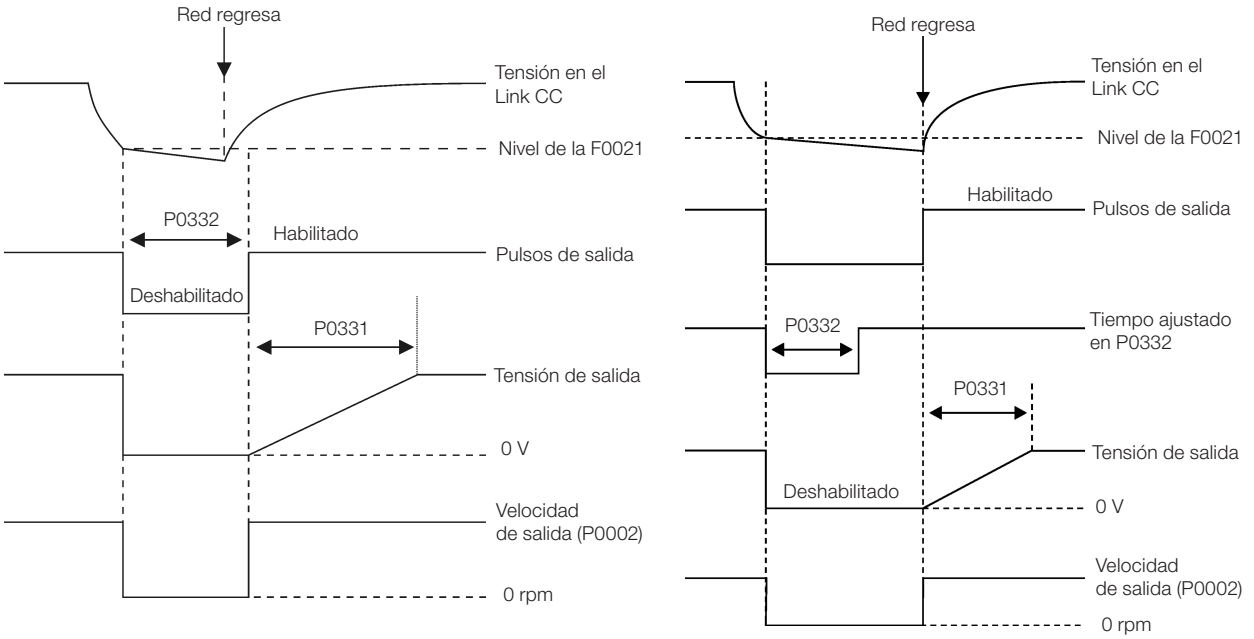
Figura 12.4: *(a) a (d) Influencia de P0327 y P0329 durante el Flying Start (P0202 = 4)*

Deseándose desactivar momentáneamente la función Flying Start, se puede programar una de las entradas digitales P0263 a P0270 en 15 (Deshab. FlyStart). Consulte el ítem 13.1.3 Entradas Digitales en la página 13-9.

12.5.3 Ride-Through V/f o VVW

La función Ride-Through en el modo V/f irá a deshabilitar los pulsos de salida (IGBT) del convertidor así que la tensión de alimentación alcanzar un valor abajo del valor de subtensión. No ocurra falla debido a la subtensión (F0021) y la tensión en el Link CC caerá lentamente hasta que la tensión de la red regrese.

Caso la tensión de la red demore mucho para regresar (más de 2 segundos), el convertidor puede indicar F0021 (subtensión en el Link CC). Si la tensión de la red regrese antes, el convertidor volverá a habilitar los pulsos, imponiendo la referencia de velocidad instantáneamente (como en la función Flying Start) y haciendo una rampa de tensión con tiempo definido por el parámetro P0331. Consulte la Figura 12.5 en la página 12-12.



(a) Con la red regresando antes del tiempo ajustado en P0332

(b) Con la red regresando después del tiempo ajustado en P0332, pero antes de 2 s (para P0332 ≤ 1 s), o antes, de 2xP0332 (para P0332 > 1 s)

Figura 12.5: *(a) y (b) Actuación del Ride-Through en modo V/f o VVW*

La actuación de la función Ride-Through podrá ser visualizada en las salidas DO1/RL1, DO2, DO3, DO4 y/o DO5 (P0275 a P0279), desde que las mismas sean programadas en "22 = Ride-Through".

P0331 – Rampa de Tensión

Rango de Valores:	0.2 a 60.0 s	**Estándar:** 2.0 s
Propiedades:	V/f, VVW	
Grupos de Acceso vía HMI:		

12

Descripción:

Este parámetro ajusta el tiempo necesario para que la tensión de salida alcance el valor de la tensión nominal.

Es utilizado tanto por la función Flying Start cuanto por la función Ride-Through (ambas en los modos V/f o VVW), en conjunto con el parámetro P0332.

P0332 – Tiempo Muerto

Rango de Valores:	0.1 a 10.0 s	**Estándar:** 1.0 s
Propiedades:	V/f, VVW	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

El parámetro P0332 ajusta el tiempo mínimo que el convertidor aguardará para volver a accionar el motor, que es necesario para la desmagnetización del motor.

En el caso de la función Ride-Through, el tiempo es contado a partir de la caída de la red. Entre tanto en la actuación de la función Flying Start, el contaje es iniciado después de la aplicación del comando "Gira/Para = Gira".

Para el correcto funcionamiento, se debe ajustar ese tiempo para dos veces la constante rotórica del motor (consulte la tabla disponible en el P0412 en el ítem 11.8.5 Autoajuste en la página 11-17).

12.5.4 Ride-Through Vectorial

Diferentemente del modo V/f y VVW, en el modo Vectorial la función Ride-Through procura regular la tensión del Link CC durante la falta de red. La energía necesaria para el mantenimiento del conjunto en funcionamiento es obtenida de la energía cinética del motor (inercia) a través de la desaceleración del mismo. Así, en el retorno de la red, el motor es reacelerado para la velocidad definida por la referencia.

Luego de la falta de red (t0), la tensión del Link CC (U_d) comienza a disminuir conforme una tase dependiente de la condición de carga del motor, pudendo alcanzar el nivel de subtensión (t2) si la función "Ride-Through" no esté operando. El tiempo típico necesario para que eso ocurra, con carga nominal, es del orden de 5 a 15 ms.

Con la función "Ride-Through" activa, la falta de red es detectada cuando la tensión U_d alcanzar un valor abajo del valor "U_d para Falta de Red" (t1), definido en el parámetro P0321. Inmediatamente el convertidor inicia la desaceleración controlada del motor, regenerando energía para el Link CC de modo a mantener el motor operando con tensión U_d regulada en el valor "U_d para Ride-Through" (P0322).

Caso la red no regrese, el conjunto permanece en esta condición el mayor tiempo posible (dependiendo del equilibrio energético) hasta la ocurrencia de la subtensión (F0021 en t5). Si la red regresa antes de la ocurrencia de la subtensión (t3), el convertidor detectará su retorno, cuando la tensión U_d alcanzar el nível "U_d para Retorno de la Red" (t4), definido en el parámetro P0323. El motor es entonces reacelerado, siguiendo la rampa ajustada, desde el valor actual de la velocidad hasta el valor definido por la referencia de velocidad (P0001) (consulte la Figura 12.6 en la página 12-13).

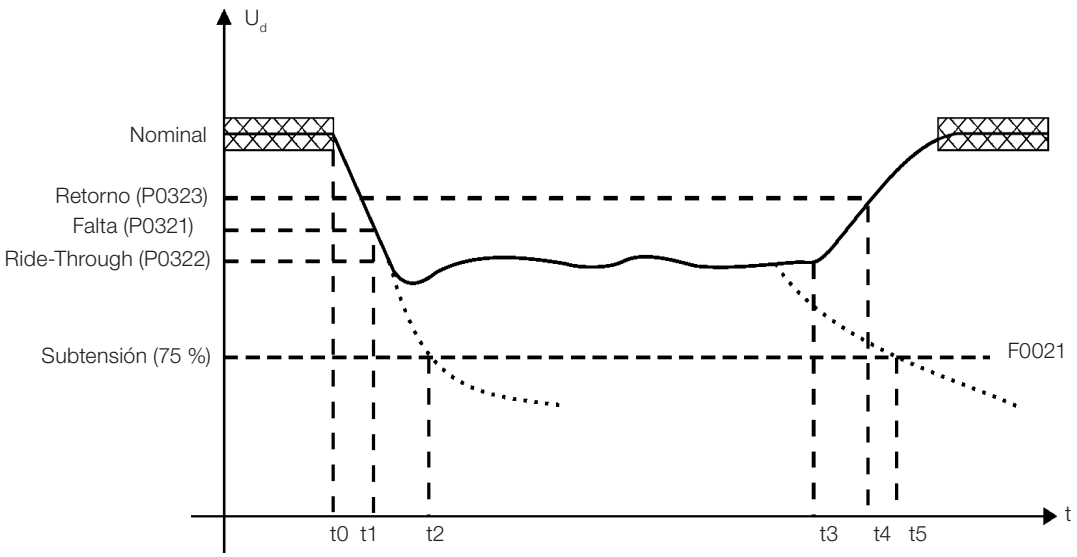


Figura 12.6: *Actuación de la función Ride-Through en modo vectorial*

- t0 – Falta de red.
- t1 – Detección de la falta de red.
- t2 – Atuación de la subtensión (F0021 sin Ride-Through).
- t3 – Retorno de la red.
- t4 – Detección del retorno de la red.
- t5 – Actuación de la subtensión (F0021 con Ride-Through).

Si la tensión de la red producir una tensión U_d entre los valores ajustados en P0322 y P0323, puede ocurrir la falla F0150, los valores de P0321, P0322 y P0323 deberán ser reajustados.

¡NOTA!
Cuando una de las funciones, Ride-Through o Flying Start, es activada, el parámetro P0357 (Detección de Falta de Fase de la Red) es desconsiderado, independientemente del tiempo ajustado.

¡NOTA!
Cuidados con la aplicación:
Todos los componentes del accionamiento deben ser dimensionados para soportar las condiciones transitorias de la aplicación.

¡NOTA!
La activación de la función Ride-Through ocurre cuando la tensión de la red de alimentación es menor que el valor (P0321÷1.35). U_d = Vca x 1.35

P0321 – Ud para Falta de Red

Rango de Valores:	178 a 282 V	**Estándar:** 252 V (P0296 = 0)
	308 a 616 V	436 V (P0296 = 1)
	308 a 616 V	459 V (P0296 = 2)
	308 a 616 V	505 V (P0296 = 3)
	308 a 616 V	551 V (P0296 = 4)
	425 a 770 V	602 V (P0296 = 5)
	425 a 770 V	660 V (P0296 = 6)
	425 a 770 V	689 V (P0296 = 7)

P0322 – Ud para Ride-Through

Rango de Valores:	178 a 282 V	**Estándar:** 245 V (P0296 = 0)
	308 a 616 V	423 V (P0296 = 1)
	308 a 616 V	446 V (P0296 = 2)
	308 a 616 V	490 V (P0296 = 3)
	308 a 616 V	535 V (P0296 = 4)
	425 a 770 V	585 V (P0296 = 5)
	425 a 770 V	640 V (P0296 = 6)
	425 a 770 V	668 V (P0296 = 7)

P0323 – Ud para Retorno de la Red

Rango de Valores:	178 a 282 V	**Estándar:** 267 V (P0296 = 0)
	308 a 616 V	462 V (P0296 = 1)
	308 a 616 V	486 V (P0296 = 2)
	308 a 616 V	535 V (P0296 = 3)
	308 a 616 V	583 V (P0296 = 4)
	425 a 770 V	638 V (P0296 = 5)
	425 a 770 V	699 V (P0296 = 6)
	425 a 770 V	729 V (P0296 = 7)
Propiedades:	Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

- P0321 - define el nivel de tensión U_d abajo del cual será detectado falta de red.
- P0322 - define el nivel de tensión U_d que el convertidor intentará manter regulado, para que el motor continúe operando.
- P0323 - define el nivel de tensión U_d en que el convertidor identificará el retorno de la red, a partir del cual el motor deberá ser reacelerado.

¡NOTA!
Estos parámetros trabajan en conjunto con los parámetros P0325 y P0326 para Ride-Through en control vectorial.

P0325 – Ganancia Proporcional del Ride-Through

Rango de Valores:	0.0 a 63.9	**Estándar:** 22.8

P0326 – Ganancia Integral del Ride-Through

Rango de Valores:	0.000 a 9.999	**Estándar:** 0.128
Propiedades:	Vectorial	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Estos parámetros configuran el controlador PI del Ride-Through en el modo Vectorial, que es responsable por mantener la tensión del Link CC en el nivel ajustado en P0322.

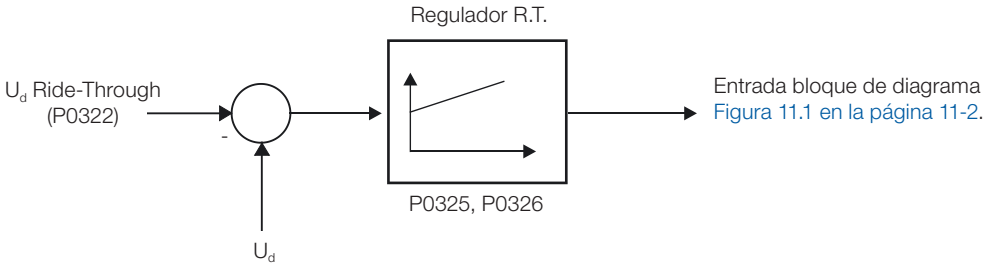


Figura 12.7: *Controlador PI del Ride-Through*

Normalmente el ajuste de fábrica para P0325 y P0326 es adecuado para la mayoría de las aplicaciones. No altere estos parámetros.

12.6 FRENADO CC

¡NOTA!
El frenado CC en el arranque no actúa cuando la función Flying Start esté activa (P0320 = 1 o 2).

El frenado CC consiste en la aplicación de corriente continua en el motor, permitiendo la parada rápida del mismo.

Tabla 12.4: Parámetros relacionados al frenado CC

Modo de Control	Frenado CC en el Arranque	Frenado CC en la Parada
Escalar V/f	P0299 y P0302	P0300, P0301 y P0302
VVW	P0302 y P0299	P0300, P0301 y P0302
Vectorial Sensorless	P0299 y P0372	P0300, P0301 y P0372

P0299 – Tiempo de Frenado CC en el Arranque

Rango de Valores:	0.0 a 15.0 s	**Estándar:** 0.0 s
Propiedades:	V/f, VVW, Sless	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro ajusta el tiempo de frenado CC en el arranque.

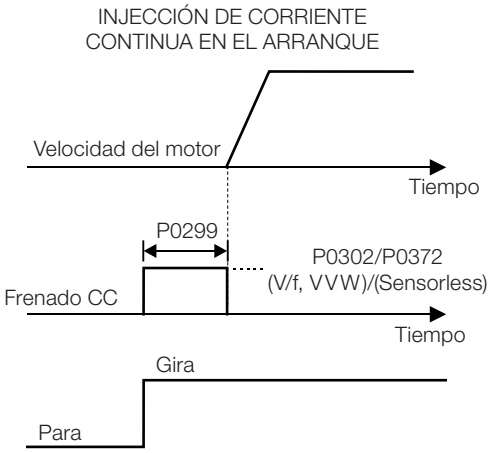


Figura 12.8: Actuación de frenado CC en el arranque

P0300 – Tiempo de Frenado CC en la Parada

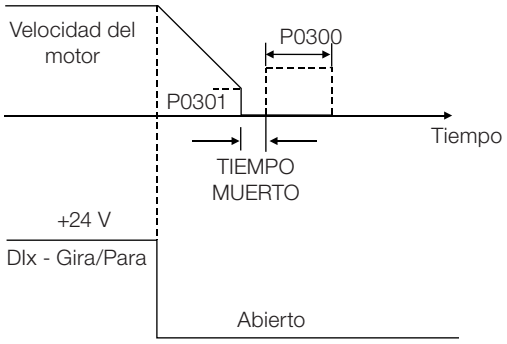
Rango de Valores:	0.0 a 15.0 s	**Estándar:** 0.0 s
Propiedades:	V/f, VVW, Sless	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro ajusta el tiempo de frenado CC en la parada.

La Figura 12.9 en la página 12-17 presenta la actuación del frenado CC vía deshabilita rampa (consulte P0301).

(a) Escalar V/*f*



(b) VVW y Vectorial Sensorless

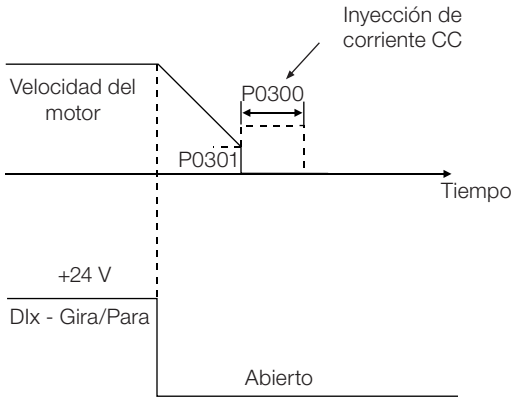


Figura 12.9: *(a) y (b) Actuación del frenado CC en el bloqueo por rampa (vía deshabilita rampa)*

La Figura 12.10 en la página 12-17 presenta la actuación del frenado CC vía deshabilita general. Esa condición sólo funciona en el modo escalar V/f.

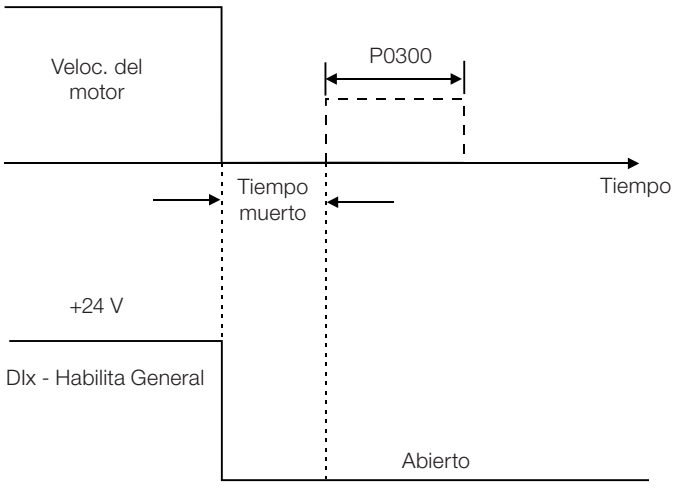


Figura 12.10: *Actuación del frenado CC vía Deshabilita General - Modo V/f*

Para el modo de control Escalar V/f existe un “tiempo muerto” (motor gira libre), antes de iniciar el frenado por corriente continua. Este tiempo es necesario para desmagnetización del motor y es proporcional a la velocidad del mismo.

Durante el frenado CC la HMI indica el estado del convertidor como “RUN”.

Durante el proceso de frenado, si el convertidor es habilitado, el frenado es interrumpido y el convertidor pasará a operar normalmente.

¡ATENCIÓN!
El frenado CC puede continuar actuando mismo que el motor ya tenga parado. Cuidado con el dimensionado térmico del motor para frenados cíclicos de corto período.

P0301 – Velocidad de Inicio del Frenado CC

Rango de Valores:	0 a 450 rpm	**Estándar:** 30 rpm
Propiedades:	V/f, VVW, Sless	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro establece el punto inicial para la aplicación del frenado CC en la parada. Consulte la Figura 12.9 en la página 12-17.

P0302 – Tensión Aplicada en el Frenado CC

Rango de Valores:	0.0 a 10.0 %	**Estándar:** 2.0 %
Propiedades:	V/f, VVW	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro ajusta la tensión CC (torque de frenado CC) aplicada al motor durante el frenado.

El ajuste debe ser hecho aumentando gradualmente el valor de P0302, que varia de 0 a 10 % de la tensión nominal, hasta conseguirse el frenado deseado.

Este parámetro actúa solamente para los modos de control Escalar V/f y VVW.

P0372 – Nivel de Corriente en el Frenado CC (Sensorless)

Rango de Valores:	0.0 a 90.0 %	**Estándar:** 40.0 %
Propiedades:	Sless	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro ajusta el nivel de corriente (torque de frenado CC) aplicada al motor durante el frenado.

El nivel de corriente programado es el porcentual de la corriente nominal del convertidor.

Este parámetro actúa solamente para el modo de control Vectorial Sensorless.

12.7 RECHAZAR VELOCIDAD

Los parámetros de este grupo evitan que el motor opere permanentemente en valores de velocidades en los cuales, por ejemplo, el sistema mecánico entra en resonancia (causando vibración o ruidos exagerados).

P0303 – Velocidad Rechazada 1

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:** 600 rpm

P0304 – Velocidad Rechazada 2

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:** 900 rpm

P0305 – Velocidad Rechazada 3

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:** 1200 rpm

P0306 – Rango de Velocidad Rechazada

Rango de Valores:	0 a 750 rpm	**Estándar:** 0 rpm
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

La actuación de esos parámetros es hecha conforme presentado en la Figura 12.11 en la página 12-19.

El pasaje por el rango de velocidad rechazada (2xP0306) es hecha a través de rampa de aceleración/desaceleración.

La función no opera de forma correcta si dos rangos de “Velocidad Rechazada” se sobreponen.

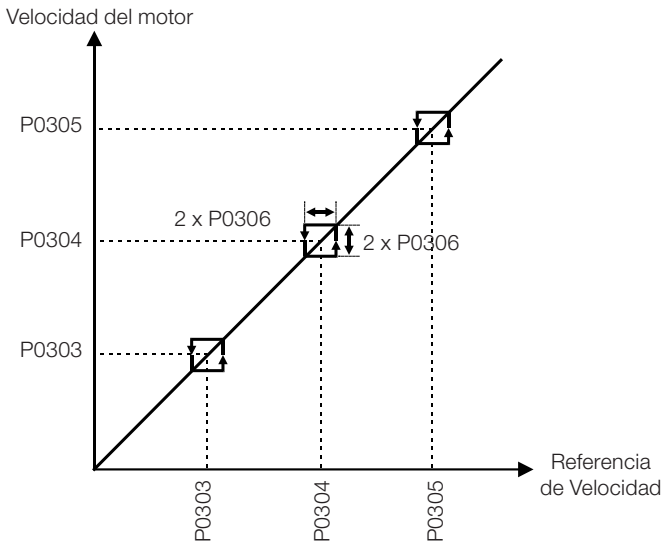


Figura 12.11: *Curva de actuación de las “Velocidades Rechazadas”*

13 ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS

Esta sección presenta los parámetros para configuración de las entradas y salidas del CFW701, bien como los parámetros para el comando del convertidor en situación Local o Remota.

13.1 CONFIGURACIÓN DE I/O

13.1.1 Entradas Analógicas

En la configuración padrón del CFW701, están disponibles 4 entradas analógicas (AI1, AI2, AI3 y AIPTC).

La entrada AI3 solamente permite señal en corriente y la entrada AIPTC tiene función única “PTC”

Con esas entradas es posible, por ejemplo, el uso de una referencia externa de velocidad o la conexión de un sensor para medición de temperatura (PTC). Los detalles para esas configuraciones están descritos en los parámetros a seguir.

P0018 – Valor de AI1

P0019 – Valor de AI2

P0020 – Valor de AI3

Rango de Valores:	-100.00 a 100.00 %	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, I/O	

Descripción:

Estos parámetros, solamente de lectura, indican el valor de las entradas analógicas AI1, AI2 y AI3, en porcentual del fondo de escala. Los valores indicados son los valores obtenidos después de la acción del offset y de la multiplicación por la ganancia. Consulte la descripción de los parámetros P0230 a P0245.

P0230 – Zona Muerta de las Entradas Analógicas

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Activa	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Este parámetro actúa solamente para las entradas analógicas (AIx) programadas como referencia de velocidad, y define si la Zona Muerta en esas entradas está Activa (1) o Inactiva (0).

Si el parámetro es configurado como Inactiva (P0230 = 0), la señal en las entradas analógicas actuará en la Referencia de Velocidad a partir del punto mínimo (0 V / 0 mA / 4 mA o 10 V / 20 mA), y estará directamente relacionado a la velocidad mínima programada en P0133. Consulte la Figura 13.1 en la página 13-2.

Si el parámetro es configurado como Activa (P0230 = 1), la señal en las entradas analógicas tendrá una zona muerta, donde la Referencia de Velocidad permanece en el valor de la Velocidad Mínima (P0133), mismo con la variación de la señal de entrada. Consulte la Figura 13.1 en la página 13-2.

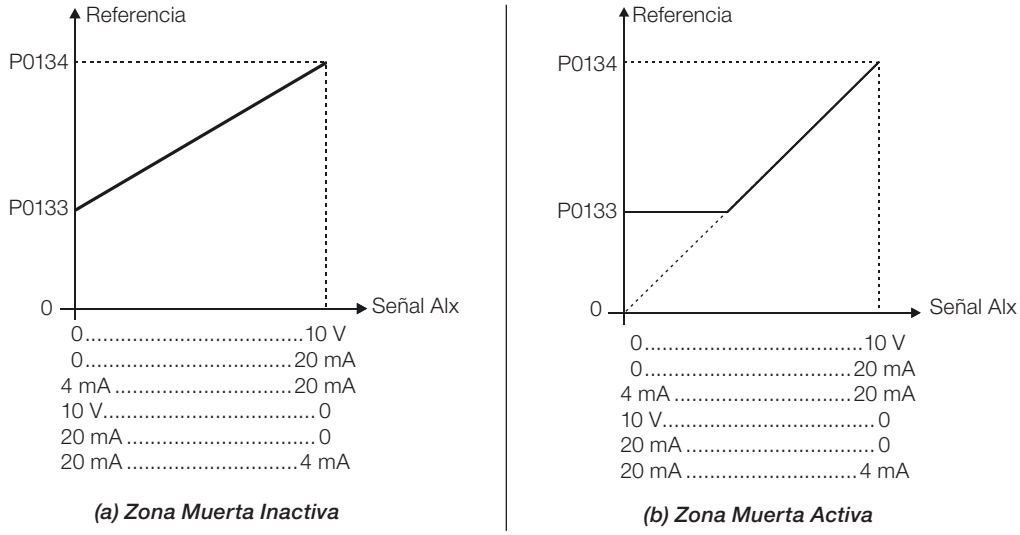


Figura 13.1: *(a) y (b) Actuación de las entradas analógicas*

En el caso de las Entradas Analógicas AI1 y AI2 programadas para -10 V a +10 V (P0233 y P0238 configurados en 4), tendremos curvas idénticas a las de la Figura 13.1 en la página 13-2; solamente cuando AI1 o AI2 fueren negativa el sentido de giro será invertido.

P0231 – Función del Señal AI1

P0236 – Función del Señal AI2

P0241 – Función del Señal AI3

Rango de Valores:	0 = Referencia de Velocidad 1 = N* sin Rampa 2 = Máxima Corriente de Torque 3 = SoftPLC 4 = PTC (solamente para AI1 y AI2) 5 = Realimentación 1 del PID Principal 6 = Realimentación 2 del PID Principal 7 = Realimentación 3 del PID Principal 8 = Realimentación del PID Externo 1 9 = Realimentación del PID Externo 2	**Estándar:** P0231 = 5 P0236 = 8 P0241 = 9
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

En estos parámetros son definidas las funciones de las entradas analógicas.

Cuando es seleccionada la opción 0 (Referencia de Velocidad), las entradas analógicas pueden proveer la referencia para el motor, sometida a los límites especificados (P0133 y P0134) y a la acción de las rampas (P0100 a P0103). Pero para eso es necesario configurar también los parámetros P0221 y/o P0222, seleccionando el uso de la entrada analógica deseada. Para más detalles consulte la descripción de esos parámetros en la sección 13.2 COMANDO LOCAL Y COMANDO REMOTO en la página 13-25 de este manual.

La opción 1 (N* sin Rampa – valida solamente para el modo vectorial) es utilizada generalmente como una señal de referencia adicional, por ejemplo en aplicaciones usando balancín. Consulte la Figura 13.7 en la página 13-28, opción sin rampa de aceleración y desaceleración.

La opción 2 (Máxima Corriente de Torque) permite que el control del límite de la corriente de torque horario y antihorario, sea hecha a través de la entrada analógica seleccionada. En este caso, P0169 y P0170 no son utilizados.

El ajuste hecho en la entrada analógica AI1 o AI2, puede ser monitorado en el parámetro P0018 o P0019, respectivamente. El valor presentado en este parámetro será el valor máximo de la corriente de torque, expreso en porcentual de la corriente nominal del motor (P0401). El rango de variación dela indicación será de 0...200 %. Cuando la entrada analógica es igual a 10 V (máximo), el parámetro de monitoreo correspondiente presentará 200 %, y el valor de la máxima corriente de torque horario y antihorario serán iguales a 200 %. Para que las expresiones que determinan la corriente total y el torque máximo desarrollado por el motor (sección 11.5 CONTROL DE TORQUE en la página 11-4 y ítem 11.8.6 Limitación de la Corriente de Torque en la página 11-21) continúen validas, se debe sustituir P0169, P0170 por P0018 o P0019.

La opción 3 (SoftPLC) configura la entrada para ser utilizada por la programación hecha en el área de memoria reservada a la función SoftPLC. Para más detalles consulte el manual SoftPLC.

La opción 4 (PTC) configura la entrada para el monitoreo de la temperatura del motor, a través de la lectura de un sensor del tipo PTC, cuando este esté presente en el motor. Para eso es necesario aún configurar una salida analógica (AO) como fuente de corriente para la alimentación del PTC. Más detalles de esa función son descritos en la sección 15.2 PROTECCIÓN DE SOBRETEMPERATURA DEL MOTOR en la página 15-2.

La opción 5 (Realimentación 1 del PID Principal) configura la entrada para ser utilizada como la realimentación 1 del Controlador PID Principal. El parámetro P1026 define su funcionalidad en la realimentación del Controlador PID Principal.

La opción 6 (Realimentación 2 del PID Principal) configura la entrada para ser utilizada como la realimentación 2 del Controlador PID Principal. El parámetro P1026 define su funcionalidad en la realimentación del Controlador PID Principal.

La opción 7 (Realimentación 3 del PID Principal) configura la entrada para ser utilizada como la realimentación 3 del Controlador PID Principal. El parámetro P1026 define su funcionalidad en la realimentación del Controlador PID Principal.

La opción 8 (Realimentación PID Externo 1) configura a entrada para ser utilizada como la realimentación del Controlador PID Externo 1.

La opción 9 (Realimentación PID Externo 2) configura a entrada para ser utilizada como la realimentación del Controlador PID Externo 2.

¡NOTA!
En las opciones de 5 a 9, caso dos o más entradas analógicas sean seleccionadas para la misma función, por ejemplo, P0231 = 5 y P0236 = 5, solamente será válida la entrada analógica de mayor prioridad, siendo AI1>AI2>AI3, o sea, en este caso la entrada analógica AI1 será la entrada usada como realimentación 1 del Controlador PID Principal. Consulte el capítulo 19 FUNCIONES HVAC en la página 19-1, para más informaciones.

P0232 – Ganancia de la Entrada AI1

P0237 – Ganancia de la Entrada AI2

P0242 – Ganancia de la Entrada AI3

Rango de Valores:	0.000 a 9.999	**Estándar:** 1.000

P0234 – Offset de la Entrada AI1

P0239 – Offset de la Entrada AI2

P0244 – Offset de la Entrada AI3

Rango de Valores:	-100.00 a 100.00 %	**Estándar:** 0.00 %

P0235 – Filtro de la Entrada AI1

P0240 – Filtro de la Entrada AI2

P0245 – Filtro de la Entrada AI3

Rango de Valores:	0.00 a 16.00 s	**Estándar:** 0.15 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

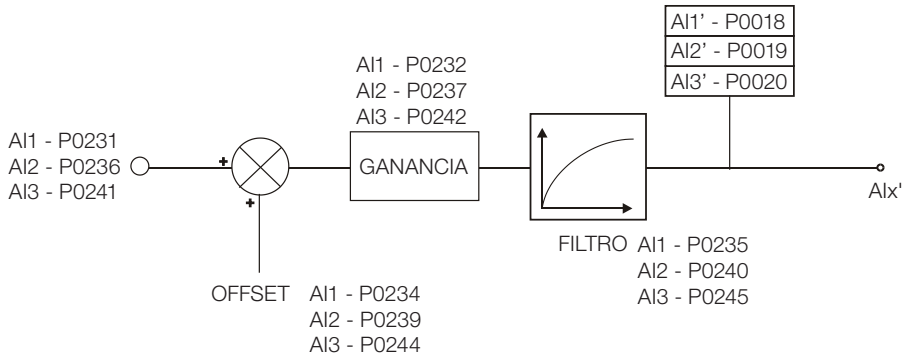


Figura 13.2: *Bloque del diagrama de las entradas analógicas*

El valor interno Alx' es el resultado de la siguiente ecuación:

$$Alx' = Alx + \left(\frac{OFFSET}{100} \times 10\ V \right) \times Ganancia$$

Por ejemplo: Alx = 5 V, OFFSET = -70 % y Ganancia = 1.000:

$$AIx' = 5 + \left(\frac{(-70)}{100} \times 10\ V \right) \times 1 = -2\ V$$

AIx' = -2 V significa que el motor irá girar en el sentido contrario con una referencia en módulo igual a 2 V, si la función de la señal AIx es "Referencia de Velocidad". Para función de AIx "Máxima Corriente de Torque", valores negativos son abrochados en 0.0 %.

En el caso de los parámetros de filtro (P0235, P0240 y P0245), el valor ajustado corresponde a la constante RC utilizada para el filtrado de la señal leída en la entrada.

P0233 – Señal de la Entrada AI1

P0238 – Señal de la Entrada AI2

Rango de Valores:	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA 4 = -10 V a +10 V	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Estos parámetros configuran el tipo de señal (si corriente o tensión) que será leído en cada entrada analógica, bien como su rango de variación. Para más detalles referentes a esta configuración, consulte la Tabla 13.1 en la página 13-5 y Tabla 13.2 en la página 13-5.

Tabla 13.1: *Llaves "DIP Switch" relacionadas con las entradas analógicas*

Parámetro	Entrada	Llave	Localización
P0233	AI1	S1.2	Tarjeta de control
P0238	AI2	S1.1	

Tabla 13.2: *Configuración de las señales de las entradas analógicas*

P0238, P0233	Señal Entrada	Posición de la Llave
0	(0 a 10) V / (0 a 20) mA	Off/On
1	(4 a 20) mA	On
2	(10 a 0) V / (20 a 0) mA	Off/On
3	(20 a 4) mA	On
4	(-10 a +10) V	Off

Cuando utilizadas señales en corriente en las entradas, se debe colocar la llave correspondiente a la entrada deseada en la posición "ON".

Para las opciones 2 y 3 se tiene la referencia inversa, esto es, se tiene la velocidad máxima con referencia mínima.

P0243 – Señal de la Entrada AI3

Rango de Valores:	0 = 0 a 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 20 a 0 mA 3 = 20 a 4 mA	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Este parámetro configura el tipo de señal (solamente en correinte) que será leído en la entrada analógica AI3, bien como su rango de variación.

Para las opciones 2 y 3 se tiene la referencia inversa, esto es, se tiene la velocidad máxima con referencia mínima.

13.1.2 Salidas Analógicas

En la configuración padrón del CFW701 están disponibles 2 salidas analógicas (AO1 y AO2). A seguir están descritos los parámetros relacionados a estas salidas.

P0014 – Valor de AO1

P0015 – Valor de AO2

Rango de Valores:	0.00 a 100.00 %	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, I/O	

Descripción:

Estos parámetros, solamente de lectura, indican el valor de las salidas analógicas AO1 y AO2, en porcentual del fondo de escala. Los valores indicados son los valores obtenidos luego de la multiplicación por la ganancia. Consulte la descripción de los parámetros P0251 a P0256.

P0251 – Función de la Salida AO1

P0254 – Función de la Salida AO2

Rango de Valores:	0 = Referencia de Velocidad 1 = Referencia Total 2 = Velocidad Real 3 = Referencia de Torque (Par) 4 = Corriente de Torque (Par) 5 = Corriente de Salida 6 = Corriente Activa 7 = Potencia de Salida 8 = Corriente de Torque (Par) > 0 9 = Torque (Par) Motor 10 = SoftPLC 11 = PTC 12 = Ixt Motor 13 = Contenido do P0696 14 = Contenido do P0697 15 = Corriente Id* 16 = Salida del PID Externo 1 17 = Salida del PID Externo 2	**Estándar:** P0251 = 16 P0254 = 17
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Estos parámetros ajustan las funciones de las salidas analógicas.

P0252 – Ganancia de la Salida AO1

P0255 – Ganancia de la Salida AO2

Rango de Valores:	0.000 a 9.999	**Estándar:** 1.000
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Ajustan la ganancia de las salidas analógicas. Consulte la Figura 13.3 en la página 13-8.

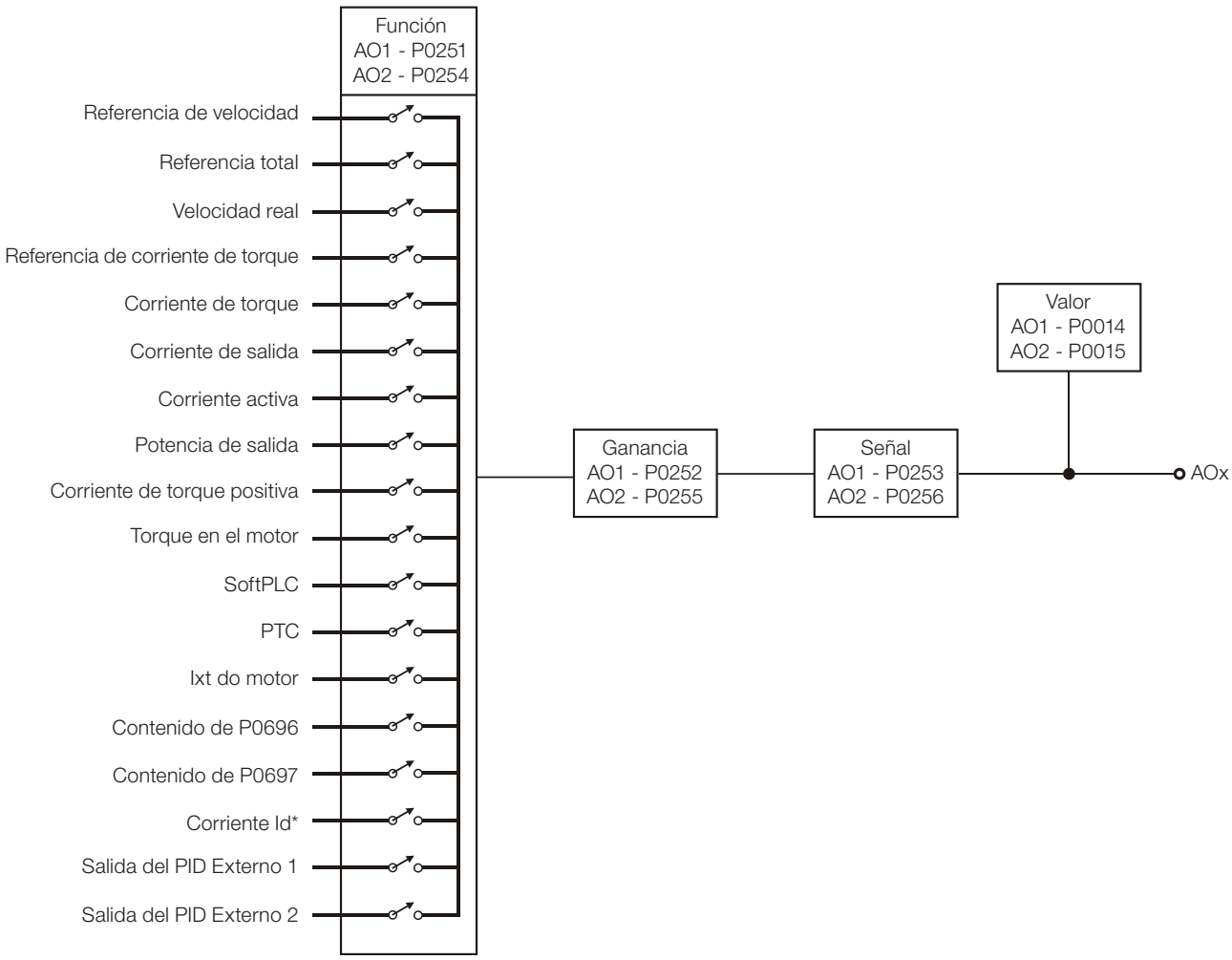


Figura 13.3: *Bloque de diagrama de las salidas analógicas*

Tabla 13.3: *Fondo de escala*

Escala de las Indicaciones en las Salidas Analógicas	
Variable	**Fondo de Escala (*)**
Referencia Velocidad	P0134
Referencia Total	
Velocidad del Motor	
Referencia de Corriente de Torque	2.0 x I_{nom-HD}
Corriente de Torque	
Corriente de Torque Positiva	
Torque en el Motor	2.0 x I_{nom}
Corriente de Salida	1.5 x I_{nom-HD}
Corriente Activa	
Potencia de Salida	1.5 x √3 x P0295 x P0296
Ixt del Motor	100 %
SoftPLC	32767
Contenido P0696	
Contenido P0697	
Salida del PID Externo 1 (P1063)	0 – 100 %
Salida del PID Externo 2 (P1083)	

(*) Cuando la señal es inversa (10 a 0 V, 20 a 0 mA o 20 a 4 mA) los valores tabulados se tornan el inicio de la escala.

P0253 – Señal de la Salida AO1

P0256 – Señal de la Salida AO2

Rango de Valores:	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Estos parámetros configuran si la señal de las salidas analógicas será en corriente o tensión, con referencia directa o inversa.

Para ajustar estos parámetros, es necesario también posicionar llaves “DIP switch” de la Tarjeta de Control, conforme la Tabla 13.4 en la página 13-9 y Tabla 13.5 en la página 13-9.

Tabla 13.4: *Llaves “DIP switch” relacionadas con las salidas analógicas*

Parámetro	Salida	Llave	Localización
P0253	AO1	S1.3	Tarjeta de control
P0256	AO2	S1.4	

Tabla 13.5: *Configuración de las señales de las salidas analógicas AO1 y AO2*

P0253, P0256	Señal de Salida	Posición de la Llave
0	(0 a 10) V / (0 a 20) mA	On/Off
1	(4 a 20) mA	Off
2	(10 a 0) V / (20 a 0) mA	On/Off
3	(20 a 4) mA	Off

Para AO1 y AO2, cuando utilizadas señales en corriente, se debe colocar la llave correspondiente a la salida deseada en la posición “OFF”.

13.1.3 Entradas Digitales

Para utilización de entradas digitales, el CFW701 dispone de 8 puertas en la versión padrón del producto. Los parámetros que configuran esas entradas son presentadas a seguir.

P0012 – Estado de las Entradas Digitales DI8 a DI1

Rango de Valores:	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, I/O	

Descripción:

A través de este parámetro es posible visualizar el estado de las 8 entradas digitales de la tarjeta de control (DI1 a DI8).

La indicación es hecha por medio de un código hexadecimal que, cuando convertido para binario, representará, a través de los números “1” y “0”, respectivamente, los estados “Activo” y “Inactivo” de las entradas digitales. Los estados de cada entrada son considerados como un dígito binario en la secuencia, siendo que la DI1 representa el dígito menos significativo.

Ejemplo: Caso el código presentado en el HMI para el parámetro P0012 sea 00A5h, él corresponderá a la secuencia **10100010**, indicando que las entradas DI8, DI6, DI3 y DI1 están activas, tal como se muestra en Tabla 13.6 en la página 13-10:

Tabla 13.6: *Ejemplo de correlación entre los códigos hexadecimal y binario de P0012 y el estado de las DIx*

0				**0**				**A**				**5**			
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
Sin relación con las DIx (siempre cero)								DI8 Activa (+24 V)	DI7 Inactiva (0 V)	DI6 Activa (+24 V)	DI5 Inactiva (0 V)	DI4 Inactiva (0 V)	DI3 Activa (+24 V)	DI2 Inactiva (0 V)	DI1 Activa (+24 V)

P0263 – Función de la Entrada DI1

P0264 – Función de la Entrada DI2

P0265 – Función de la Entrada DI3

P0266 – Función de la Entrada DI4

P0267 – Función de la Entrada DI5

P0268 – Función de la Entrada DI6

P0269 – Función de la Entrada DI7

P0270 – Función de la Entrada DI8

Rango de Valores:	0 = Sin Función 1 = Gira/Para 2 = Habilita General 3 = Parada Rápida 4 = Sentido Giro 5 = LOC/REM 6 = JOG 7 = SoftPLC 8 = 2ª Rampa 9 = Veloc./Torque 10 = JOG+ 11 = JOG- 12 = Sin Alarma Externa 13 = Sin Falla Externa 14 = Reset 15 = Deshab. FlyStart 16 = Regul. Link CC 17 = Bloquea Prog. 18 = Carga Us. 1 19 = Carga Us. 2 20 = Aut/Man PID Principal 21 = Aut/Man PID Externo 1 22 = Aut/Man PID Externo 2 23 = Modo Bypass 24 = Fire Mode	**Estándar:** P0263 = 1 P0264 = 4 P0265 = 0 P0266 = 20 P0267 = 21 P0268 = 22 P0269 = 0 P0270 = 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Estos parámetros permiten configurar la función de las entradas digitales, conforme el rango de valores relacionado.

Abajo están algumas notas referentes a las funciones de las Entradas Digitales.

- **Gira/Para:** para asegurar el correcto funcionamiento de esta función, es necesario programar P0224 y/o P0227 en 1.
- **Local/Remoto:** cuando programada, esa función actúa en “Local” con la aplicación de 0 V en la entrada, y en “Remoto” con la aplicación de +24 V. Es necesario programar también P0220 = 4 (DIx).

- **Velocidad/Torque:** esta función es valida para P0202 = 4 (Control Vectorial Sensorless), y se selecciona "Velocidad" con la aplicación de 0 V en la entrada, o "Torque" con la aplicación de 24 V.

Cuando es seleccionado **Torque**, los parámetros del regulador de velocidad P0161 y P0162 quedan inactivos **(*)**. Con esto la Referencia Total pasa a ser la entrada del Regulador de Torque. Consulte la Figura 11.1 en la página 11-2.

(*) El regulador de velocidad tipo PID es convertido en un regulador tipo P, con ganancia proporcional 1.00 y ganancia integral nula.

Cuando es seleccionada **Velocidad** las ganancias del regulador de velocidad vuelven a ser definidas por P0161 y P0162. En las aplicaciones con control de torque se recomienda seguir el método descrito en el parámetro P0160.

- **Regulador Link CC:** debe ser utilizada cuando P0184 = 2. Para más detalles, consulte la descripción de este parámetro en el ítem 11.8.8 Regulador del Link CC en la página 11-22.

- **JOG+ y JOG-:** funciones validas solamente para P0202 = 5 o 4.

- **Deshabilita Flying Start:** valido para P0202 ≠ 5. Aplicándose +24 V en la entrada digital programada para esa finalidad se deshabilita la función Flying Start. Aplicándose 0 V la función Flying Start vuelve a ser habilitada desde que el P0320 sea igual a 1 o 2, consulte la sección 12.5 FLYING START / RIDE-THROUGH en la página 12-8.

- **Carga Usuario 1:** esta función permite la selección de la memoria del usuario 1, proceso semejante al P0204 = 7, con la diferencia de que el usuario es cargado a partir de una transición en la DIx programada para esa función.

Cuando el estado de la DIx alterar de nivel bajo para nivel alto (transición de 0 V para 24 V), es cargada la memoria del usuario 1, desde que anteriormente haya sido transferido el contenido de los parámetros actuales del convertidor para la memoria de parámetros 1 (P0204 = 9).

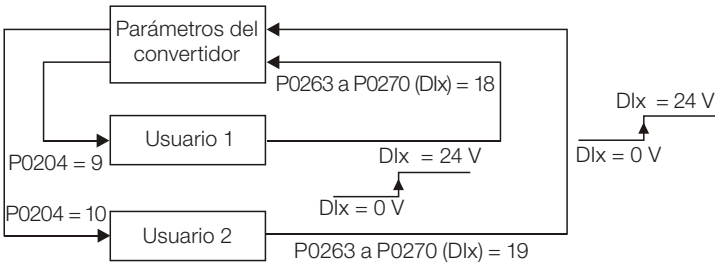


Figura 13.4: *Detalles sobre el funcionamiento de la función Carga Usuario 1 o 2*

- **Carga Usuario 2:** esta función permite la selección de la memoria del usuario 2, proceso semejante a P0204 = 8, con la diferencia de que el usuario es cargado a partir de una transición en la DIx programada para esa función.

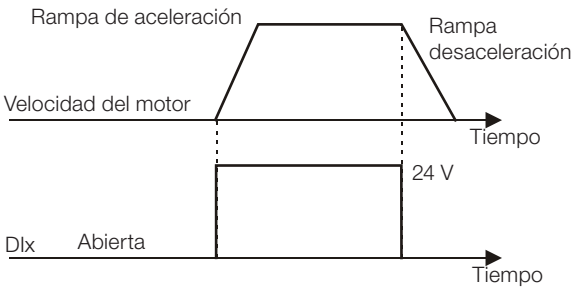
Cuando el estado de la DIx alterar de nivel bajo para nivel alto (transición de 0 V para 24 V), es cargada la memoria del usuario 2, desde que anteriormente haya sido transferido el contenido de los parámetros actuales del convertidor para la memoria de parámetros 2 (P0204 = 10).

NOTAS!
Certifíquese que al utilizar estas funciones los conjuntos de parámetros (Memoria del Usuario 1 o 2) seam totalmente compatibles con la aplicación (motores, comandos Start/Stop, etc).
Con el motor habilitado no será posible cargar la memoria de usuario.
Si fuesen salvos dos conjuntos de parámetros diferentes de motores en las memorias de usuario 1 y 2, se debe ajustar los valores de corriente correctos en los parámetros P0156, P0157 y P0158 para cada usuario.

- **Bloqueo de la Parametrización:** cuando esta función esté programada y la entrada DIx esté en +24 V, no será permitida alteración de parámetros, independiente de los valores ajustados en P0000 y P0200. Cuando la entrada DIx esté en 0 V, la alteración de parámetros estará condicionada a los valores ajustados en P0000 y P0200.
- **Sin Alarma Externa:** esta función irá a indicar “Alarma Externa” (A0090) en el display de la HMI cuando la entrada digital pogramada esté abierta (0 V). Si es aplicada +24 V en la entrada, el mensaje de alarma automáticamente desaparecerá del display de la HMI. El motor continúa trabajando normalmente, independientemente del estado de esa entrada.
- **Modo Bypass:** señaliza la entrada en el Modo Bypass.
- **Fire Mode:** señaliza entrada en el Fire Mode.
- **Automático/Manual para PID Principal:** configura la entrada para seleccionar el modo de operación del Controlador PID Principal, siendo automático con la aplicación de 0 V, o manual con la aplicación de 24 V. El parámetro P1018 define su funcionalidad en la operación del Controlador PID Principal.
- **Automático/Manual para PID Externo 1:** configura la entrada para seleccionar el modo de operación del Controlador PID Externo 1, siendo automático con la aplicación de 0 V, o manual con la aplicación de 24 V. El parámetro P1065 define su funcionalidad en la operación del Controlador PID Externo 1.
- **Automático/Manual para PID Externo 2:** configura la entrada para seleccionar el modo de operación del Controlador PID Externo 2, siendo automático con la aplicación de 0 V, o manual con la aplicación de 24 V. El parámetro P1085 define su funcionalidad en la operación del Controlador PID Externo 2.

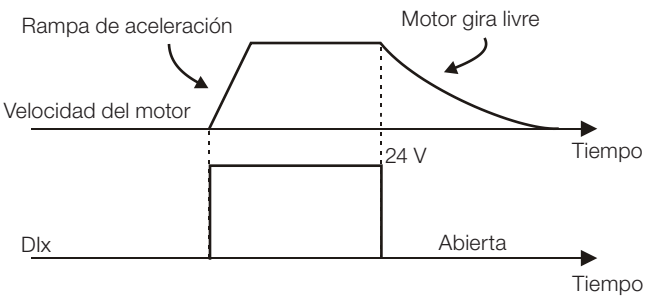
¡NOTA!
En las opciones 20, 21 y 22, caso dos o más entradas digitales sean seleccionadas para la misma función, por ejemplo, P0266 = 20 y P0267 = 20, solamente será valida la entrada digital de mayor prioridad, siendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8, o sea, en este caso la entrada digital DI4 será la entrada usada como Automático/Manual del Controlador PID Principal. Consulte el capítulo 19 FUNCIONES HVAC en la página 19-1, para más informaciones.

(a) GIRA/PARA



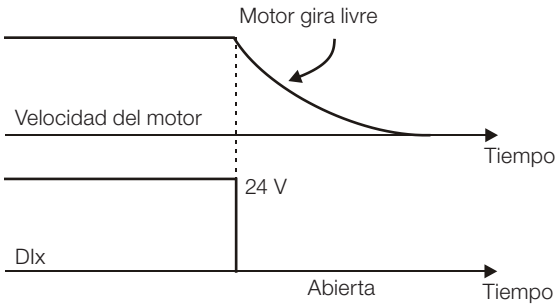
Nota: Todas las entradas digitales ajustadas para Habilita General, Parada Rápida, Avance o Retorno deben estar en el estado ON para que el CFW701 opere como mostrado encima.

(b) HABILITA GENERAL

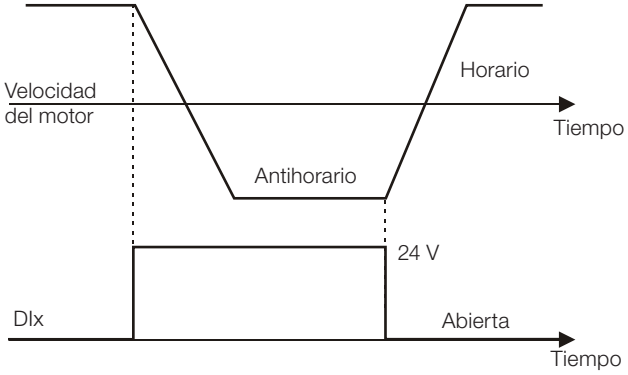


Nota: Todas las entradas digitales ajustadas para Gira/Para, Parada Rápida, Avance o Retorno deben estar en el estado ON para que el CFW701 opere como mostrado encima.

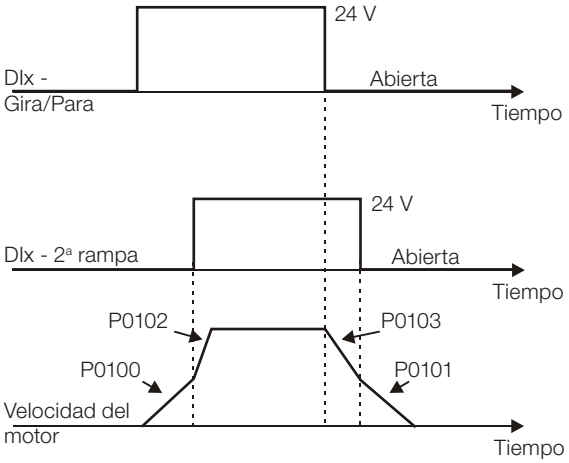
(c) SIN FALLA EXTERNA



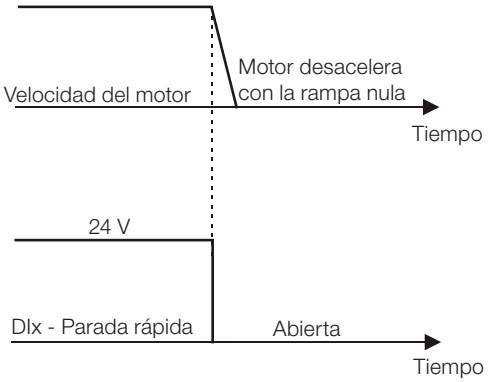
(d) SENTIDO DE GIRO



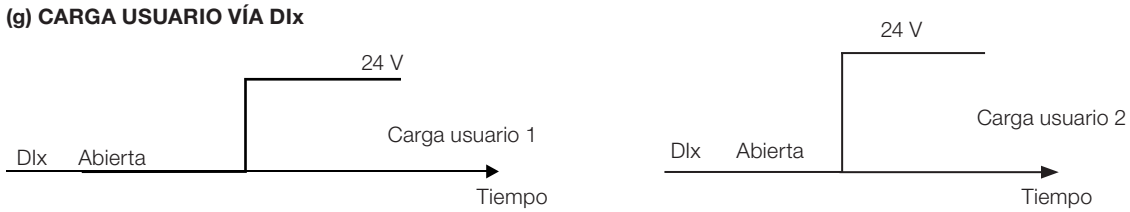
(e) 2ª RAMPA



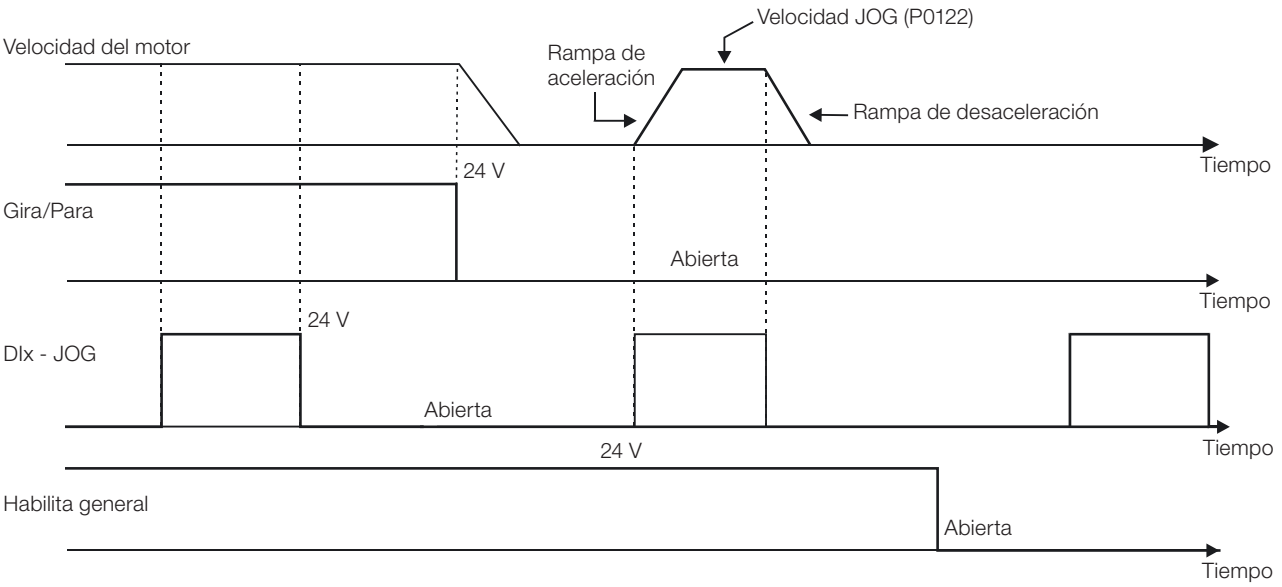
(f) PARADA RÁPIDA



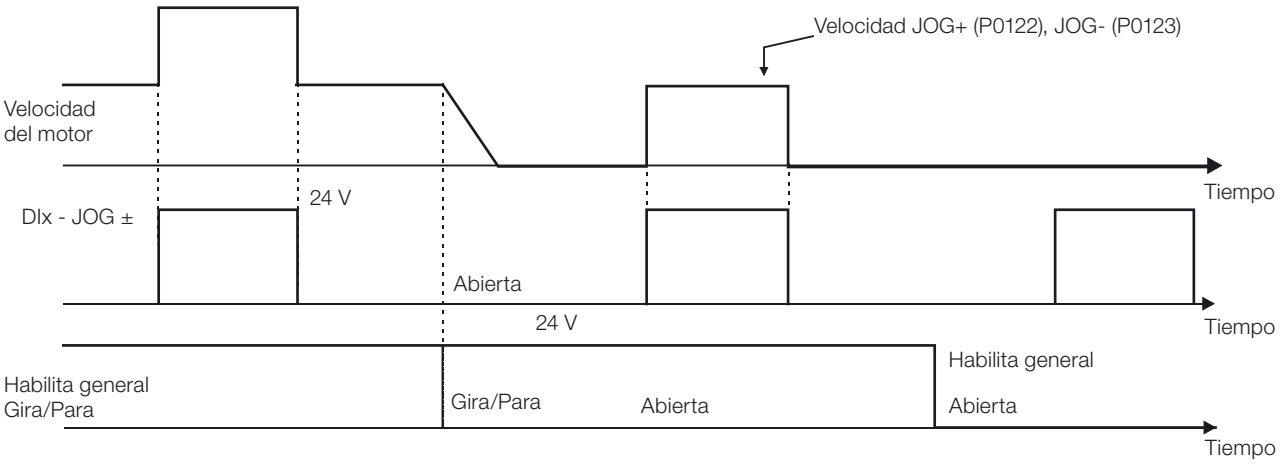
(g) CARGA USUARIO VÍA DIx



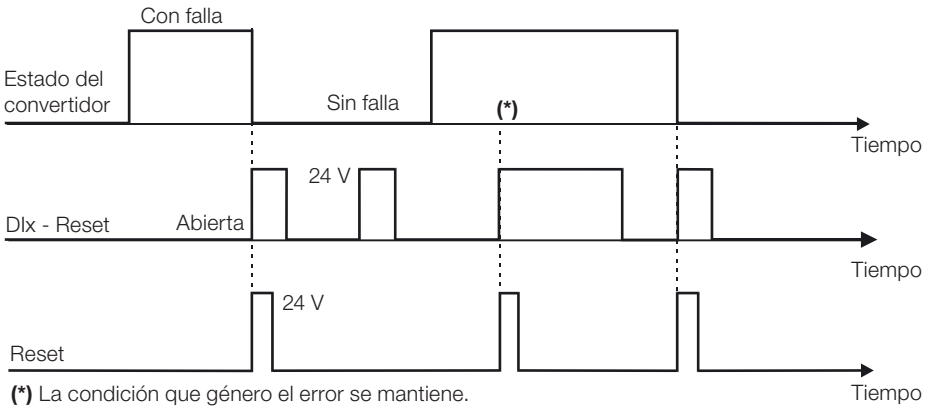
(h) JOG



(i) JOG + y JOG -



(j) RESET



(*) La condición que género el error se mantiene.

Figura 13.5: *(a) a (j) Detalles sobre funcionamiento de las funciones de las entradas digitales*

13.1.4 Salidas Digitales / a Relé

Como padrón, el CFW701 dispone de 2 salidas digitales a relé y más 3 salidas del tipo colector abierto en su tarjeta de control. Los parámetros a seguir configuran las funciones relacionadas a esas salidas.

P0013 – Estado de las Salidas Digitales DO5 a DO1

Rango de Valores:	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, I/O	

Descripción:

A través de ese parámetro es posible visualizar el estado de las 5 salidas digitales de la tarjeta de control (DO1 a DO5).

La indicación es hecha por medio de un código hexadecimal que, cuando convertido para binario, representará, a través de los números 1 y 0, respectivamente, los estados “Activo” y “Inactivo” de las salidas digitales. Los estados de cada salida son considerados como un dígito binario en la secuencia, siendo que la DO1 representa el dígito menos significativo.

Ejemplo: Caso el código presentado en el HMI para el parámetro P0013 sea 001Ch, el corresponderá a la secuencia **00011100**, indicando que las salidas DO5, DO4 y DO3 están activas, de acuerdo con la Tabla 13.7 en la página 13-16:

Tabla 13.7: *Ejemplo de correlación entre los códigos hexadecimal y binario de P0013 y el estado de las DOx*

0				**0**				**1**				**C**			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Sin relación con las DOx (siempre cero)								Sin relación con las DOx (siempre cero)			DO5 Activa (+24 V)	DO4 Activa (+24 V)	DO3 Activa (+24 V)	DO2 Inactiva (0 V)	DO1 Inactiva (0 V)

P0275 – Función de la Salida DO1 (RL1)

P0276 – Función de la Salida DO2 (RL2)

P0277 – Función de la Salida DO3

P0278 – Función de la Salida DO4

P0279 – Función de la Salida DO5

Rango de Valores:	0 = Sin Función 1 = N* > Nx 2 = N > Nx 3 = N < Ny 4 = N = N* 5 = Velocidad Nula 6 = Is > Ix 7 = Is < Ix 8 = Torque (Par) > Tx 9 = Torque (Par) < Tx 10 = Remoto 11 = Run 12 = Ready 13 = Sin Falla 14 = Sin F0070 15 = Sin F0071 16 = Sin F0006/21/22 17 = Sin F0051 18 = Sin F0072 19 = 4-20 mA OK 20 = Contenido P0695 21 = Sentido Horario 22 = Ride-Through 23 = Precarga OK 24 = Con Falla 25 = Horas Hab > Hx 26 = SoftPLC 27 = N>Nx/Nt>Nx 28 = F > Fx (1) 29 = F > Fx (2) 30 = STO 31 = Sin F0160 32 = Sin Alarma 33 = Sin Falla/Alarma 34 = Alarma/Falla Bomba Seca 35 = Alarma/Falla Correa Rota 36 = Alarma/Falla Cambio Filtro 37 = Modo Dormir 38 = Sin Función 39 = Contactor Bypass Drive 40 = Contactor Bypass Rede 41 = Fire Mode 42 = Autoajuste	**Estándar:** P0275 = 11 P0276 = 24 P0277 = 0 P0278 = 0 P0279 = 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Programan la función de las salidas digitales, conforme a las opciones presentadas anteriormente.

Cuando la condición declarada por la función es verdadera, la salida digital estará activada.

Ejemplo: Función Is > Ix – cuando Is > Ix, tenemos DOx = transistor saturado y/o relé con bobina energizada y, cuando Is ≤ Ix, tenemos DOx = transistor cortado y/o relé con bobina no energizada.

A seguir algunas notas adicionales referentes a las funciones de las Salidas Digitales y a Relé.

- **Sin Función:** significa que las salidas digitales quedarán siempre en el estado de reposo, o sea, DOx = transistor cortado y/o relé con bobina no energizada.
- **Velocidad Nula:** significa que la velocidad del motor está abajo del valor ajustado en P0291 (Velocidad Nula).
- **Torque > Tx y Torque < Tx:** son validos solamente para P0202 = 5 o 4 (Control Vectorial). En estas funciones, "Torque" corresponde al torque del motor como indicado en el parámetro P0009.
- **Remoto:** significa que el convertidor está operando en la situación Remoto.
- **Run:** equivale al convertidor habilitado. En este momento los IGBTs están conmutando, y el motor puede estar con cualquier velocidad, incluso cero.
- **Ready:** equivale al convertidor sin falla y sin subtensión.
- **Sin Falla:** significa que el convertidor no está deshabilitado por cualquier tipo de falla.
- **Sin F0070:** significa que el convertidor no está deshabilitado por falla F0070 (Sobrecorriente o CortoCircuito).
- **Sin F0071:** significa que el convertidor no está deshabilitado por falla F0071 (Sobrecorriente en la Salida).
- **Sin F0006+F0021+F0022:** significa que el convertidor no está deshabilitado por falla F0006 (Desequilibrio o falta de Fase en la Red), F0021(Subtensión Link CC) o F0022 (Sobretensión Link CC).
- **Sin F0051:** significa que el convertidor no está deshabilitado por falla F0051 (Sobretemperatura IGBTs).
- **Sin F0072:** significa que el convertidor no está deshabilitado por falla F0072 (Sobrecarga en el Motor).
- **Referencia 4 a 20 mA Ok:** significa que la referencia en corriente (opción 4 a 20 mA) de las entradas analógicas AIx está dentro del rango de 4 a 20 mA.
- **Contenido del P0695:** significa que el estado de la salida digital será controlado por el parámetro P0695, lo cual es escrito vía red. Más detalles referente a este parámetro consulte el manual de la comunicación Serie CFW701.
- **Sentido Horario:** significa que cuando el motor esté girando en el sentido horario tendremos DOx = transistor saturado y/o relé con bobina energizada y, cuando el motor esté girando en el sentido antihorario, tendremos DOx = transistor cortado y/o relé con bobina no energizada.
- **Ride-Through:** significa que el convertidor está ejecutando la función Ride-Through.
- **PreCarga Ok:** significa que la tensión del Link CC está encima del nivel de tensión de precarga.
- **Con Falla:** significa que el convertidor está deshabilitado por cualquier tipo de falla.
- **N > Nx y Nt > Nx:** (valido solamente para P0202 = 5 – Vectorial con Encoder) significa que ambas las condiciones deben ser satisfechas para que DOx = transistor saturado y/o relé con bobina energizada. O sea, basta que la condición N > Nx no sea satisfecha (independiente de la condición Nt > Nx) para que DOx = transistor cortado y/o relé con bobina no energizada.

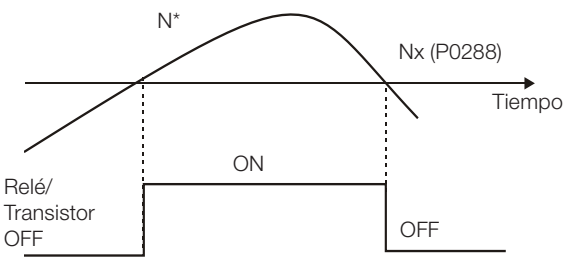
- **SoftPLC:** significa que el estado de la salida digital será controlado por la programación hecha en el área de memoria reservada a la función SoftPLC. Para más detalles consulte el manual SoftPLC.
- **STO:** sinaliza el estado STO (Parada de Seguridad activa).
- **Sin F0160:** señaliza que el convertior no está deshabilitado por falla F0160 (Relés Parada de Seguridad).
- **Sin Alarma:** significa que el convertidor no está en la condición de alarma.
- **Sin Alarma y Sin Falla:** significa que el convertidor no está deshabilitado por cualquier tipo de falla y no está en la condición de alarma.
- **Bomba Seca:** significa que la condición de bomba seca fue detectada (A0766 /F0767).
- **Correa Rota:** significa que la condición de correa rota fue detectada (A0768 / F0769).
- **Cambio de Filtro:** significa que la condición para cambio de filtro detectada (A0770 / F0771).
- **Modo Dormir:** significa que el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701 está con el modo dormir activo (A0764).
- **Contactor Bypass Drive:** significa que la salida está accionando el contactor del Bypass del drive, o sea, el motor está siendo alimentado por el drive.
- **Contactor Bypass Rede:** significa que la salida está accionando el contactor del Bypass de la red, o sea, el motor está siendo alimentado directamente por la red.
- **Fire Mode:** significa que el CFW701 está operando en Fire Mode.

¡NOTA!
Consulte el capítulo 19 FUNCIONES HVAC en la página 19-1, para más informaciones sobre las opciones 34 a 41.

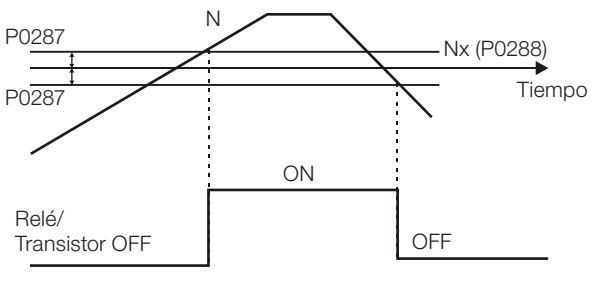
Definiciones de los símbolos usados en las funciones:

N = P0002 (Velocidad del Motor).
N* = P0001 (Referencia de Velocidad).
Nx = P0288 (Velocidad Nx) – Punto de referencia de velocidad seleccionado por el usuario.
Ny = P0289 (Velocidad Ny) – Punto de referencia de velocidad seleccionado por el usuario.
Ix = P0290 (Corriente Ix) – Punto de referencia de corriente seleccionado por el usuario.
Is = P0003 (Corriente del Motor).
Torque = P0009 (Torque en el Motor).
Tx = P0293 (Torque Tx) – Punto de referencia de torque seleccionado por el usuario.
Nt = Referencia Total (consulte la Figura 13.7 en la página 13-28).
Hx = P0294 (Horas Hx).
F = P0005 (Frecuencia del motor).
Fx = P0281 (Frecuencia Fx) – Punto de referencia de frecuencia del motor seleccionado por el usuario.

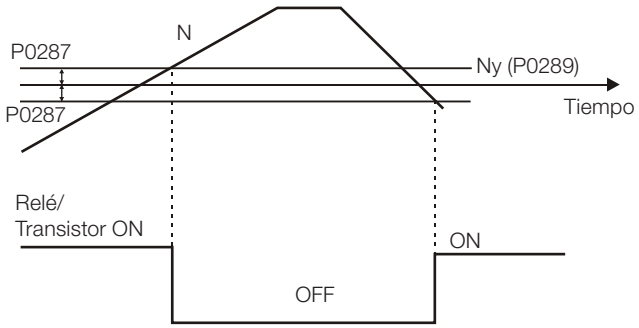
(a) N* > Nx



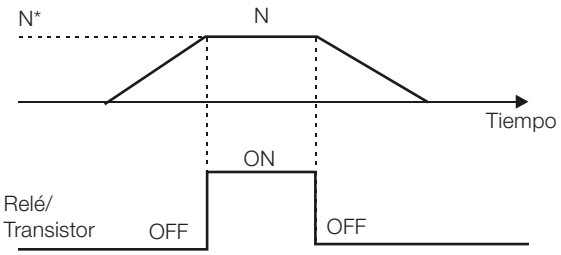
(b) N > Nx



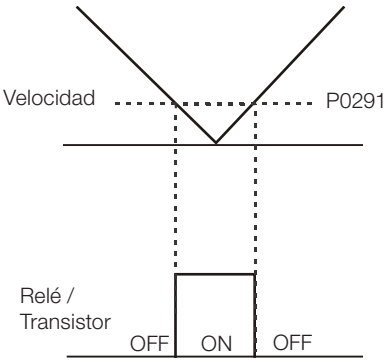
(c) N < Ny



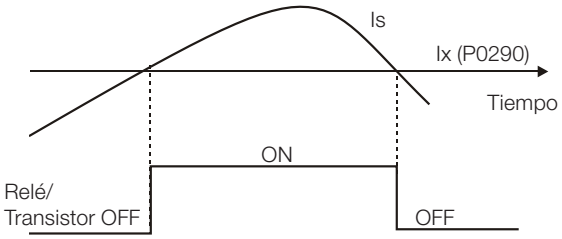
(d) N = N*



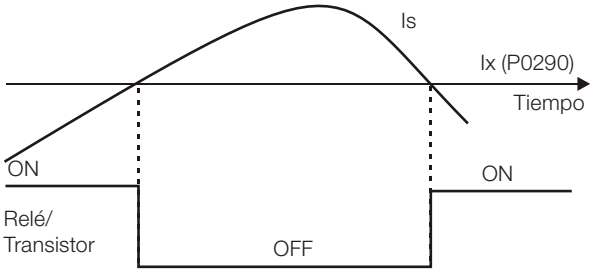
(e) N = 0



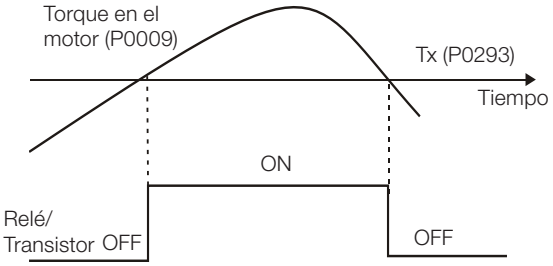
(f) Is > Ix



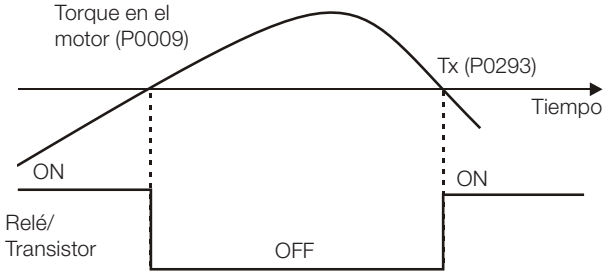
(g) Is < Ix



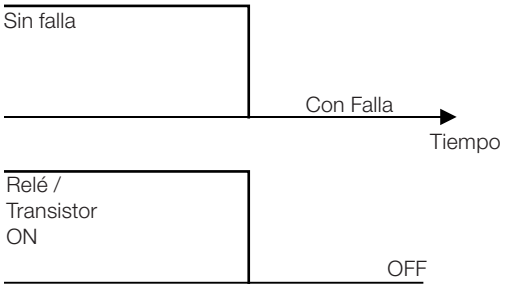
(h) Torque > Tx



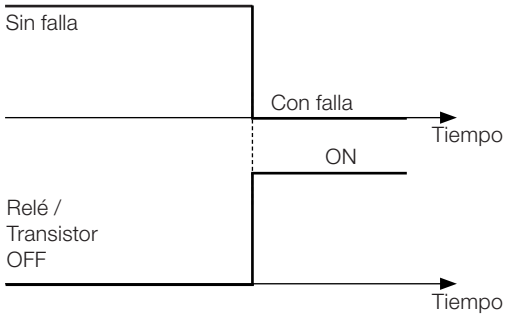
(i) Torque <Tx



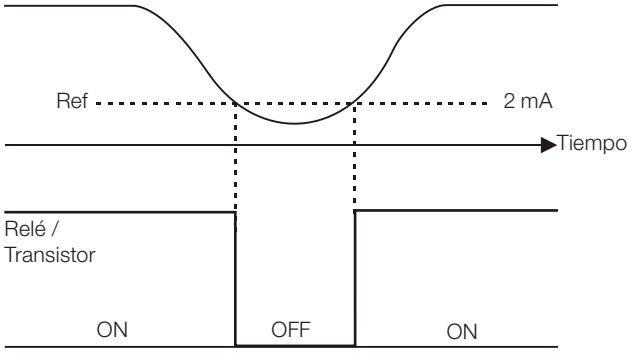
(j) Sin falla



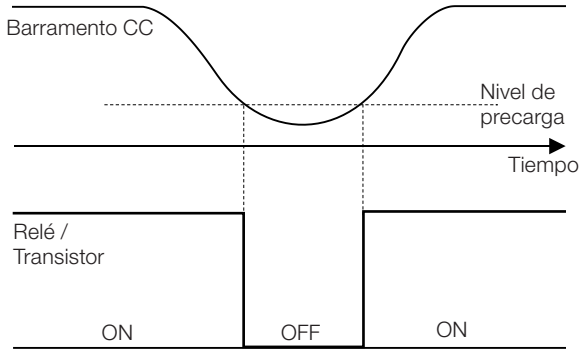
(k) Con falla



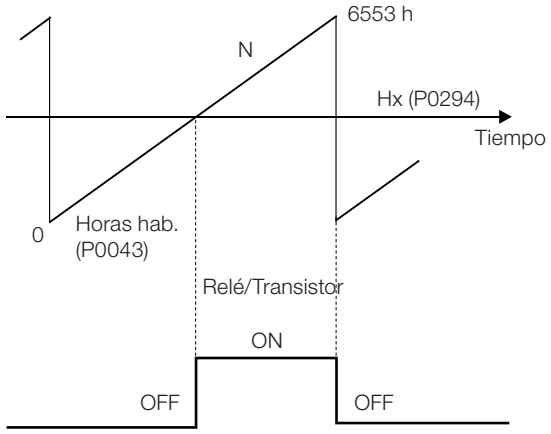
(l) Referencia 4 a 20 mA OK



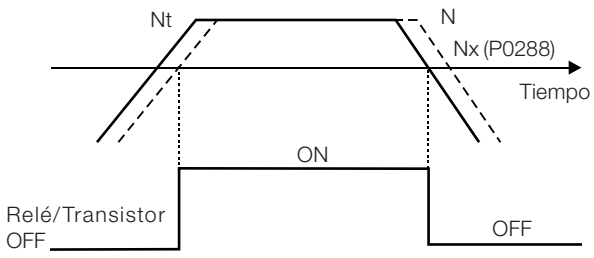
(m) Precarga Ok



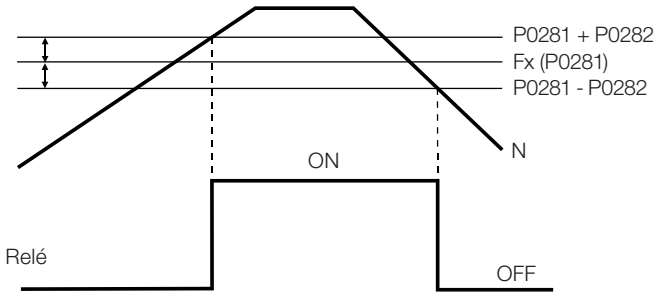
(n) Horas habilitado > Hx



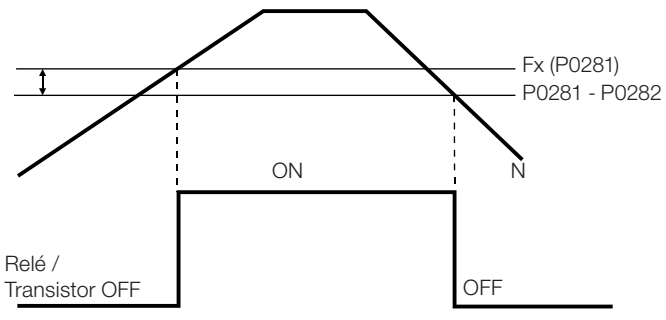
(o) N > Nx y Nt > Nx



(p) F > Fx (1)



(q) F > Fx (2)



(r) Sin alarma

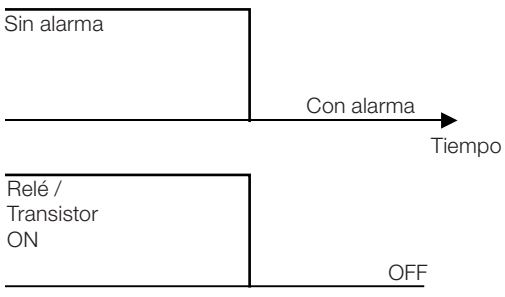


Figura 13.6: (a) a (r) Detalles del funcionamiento de las funciones de las salidas digitales y a relé

P0281 – Frecuencia Fx

Rango de Valores:	0.0 a 300.0 Hz	**Estándar:** 4.0 Hz
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Utilizado en las funciones de las salidas digitales y a relé:

F > Fx(1) y F > Fx(2)

P0282 – Histerese para Fx

Rango de Valores:	0.0 a 15.0 Hz	**Estándar:** 2.0 Hz
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Utilizado en las funciones de las salidas digitales y a relé:

F > Fx(1) y F > Fx(2)

P0287 – Histerese para Nx y Ny

Rango de Valores:	0 a 900 rpm	**Estándar:** 18 (15) rpm
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Utilizado en las funciones **N > Nx** y **N < Ny** de las salidas digitales y a relé.

P0288 – Velocidad Nx

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:** 120 (100) rpm

P0289 – Velocidad Ny

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:** 1800 (1500) rpm
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Utilizado en las funciones **N* > Nx, N > Nx,** y **N < Ny** de las salidas digitales y a relé.

P0290 – Corriente Ix

Rango de Valores:	0 a 2 x I_{nom-ND}	**Estándar:** 1.0 x I_{nom-ND}
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Utilizado en las funciones **Is > Ix** y **Is < Ix** de las salidas digitales y a relé.

P0291 – Velocidad Nula

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:** 18 (15) rpm
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Especifica el valor, en rpm, que la velocidad real será considerada nula para efecto de la función Lógica de Parada.

Este parámetro es usado también por las funciones de las Salidas Digitales y a Relé.

P0292 – Rango para N = N*

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:** 18 (15) rpm
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Usado en la función **N = N*** de las salidas digitales y a relé.

P0293 – Torque (Par) Tx

Rango de Valores:	0 a 200 %	**Estándar:** 100 %
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Usado en las funciones **Torque > Tx** y **Torque < Tx** de las salidas digitales y a relé.

En estas funciones el torque del motor indicado en el parámetro P0009 es comparado con el valor ajustado en P0293.

El ajuste de este parámetro es expreso en porcentaje de la corriente nominal del motor (P0401 = 100 %).

P0294 – Horas Hx

Rango de Valores:	0 a 6553 h	**Estándar:** 4320 h
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Usado en la función **Horas Habilitado > Hx** de las salidas digitales y a relé.

13.1.5 Entrada en Frecuencia

Una entrada en frecuencia es una Entrada Digital (DIx) capaz de recibir una señal de impulsos dentro de un rango de frecuencias preestablecida con 10 bits de resolución. Esta señal puede ser utilizada por una aplicación SoftPLC. El parámetro P0246 define si la función está inactiva y, si está activa, cual entrada digital (DI3 o DI4) es seleccionada la para recibir la frecuencia de la señal. Cuando la función está activa, el DI3/DI4 no desempeñará la función establecida en P0265/P0266. En el parámetro P0022 se indica el valor leído de la entrada digital en Hz. El rango de operación es entre 3.0 Hz y 6500.0 Hz.

P0022 – Valor de la Entrada en Frecuencia

Rango de Valores:	3.0 a 6500.0 Hz	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, I/O	

Descripción:

Valor de la entrada en frecuencia en Hertz (Hz).

¡NOTA!
La corrección de los valores indicados en P0022 fuera del rango establecido (3.0 a 6500.0 Hz) no está garantizada.

P0246 – Configuración de la Entrada en Frecuencia

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = DI3 2 = DI4	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro configura el funcionamento de la entrada en frecuencia.

Tabla 13.8: *Configuración de la entrada en frecuencia*

P0246	Descripción
0	La función Entrada en Frecuencia está inactiva. Las entradas DI3 y DI4 operan conforme definido por P0265 y P0266 respectivamente.
1	La función Entrada en Frecuencia está activa para DI3. La función ajustada en P0265 no se ejecutará.
2	La función Entrada en Frecuencia está activa para DI4. La función ajustada en P0266 no se ejecutará.

13.2 COMANDO LOCAL Y COMANDO REMOTO

En estos grupos de parámetros se puede configurar la fuente de origen de los principales comandos del convertidor en la situación Local o Remoto, como Referencia de Velocidad, Sentido de Giro, Gira/Para y JOG.

P0220 – Selección Local/Remoto

Rango de Valores:	0 = Siempre Local 1 = Siempre Remoto 2 = Tecla Local/Remoto (Local) 3 = Tecla Local/Remoto (Remoto) 4 = DIx 5 = Serie Local 6 = Serie Remoto 7 = SoftPLC Local 8 = SoftPLC Remoto	**Estándar:** 2
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Define la fuente de origen del comando que irá a seleccionar entre la situación Local y la situación Remoto, siendo:

- Local: significa Default situación Local.
- Remoto: significa Default situación Remoto.
- DIx: consultar el ítem 13.1.3 Entradas Digitales en la página 13-9.

P0221 – Selección de la Referencia de Velocidad - Situación Local

P0222 – Selección de la Referencia de Velocidad - Situación Remoto

Rango de Valores:	0 = HMI 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI3 4 = AI1+AI2 > 0 (Suma AIs>0) 5 = AI1+AI2 (Suma AIs) 6 = Serie 7 = SoftPLC	**Estándar:** P0221 = 0 P0222 = 1
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Definen la fuente de origen para la referencia de velocidad en la situación Local y en la situación Remoto.

Algunas observaciones sobre las opciones de esos parámetros:

- La descripción AIx'se refiere a la señal analógica obtenida después de la suma de AIx con el offset y multiplicado por la ganancia aplicada (consulte ítem 13.1.1 Entradas Analógicas en la página 13-1).
- El valor de la referencia ajustado por las teclas ▲ y ▼ está contenido en el parámetro P0121.

P0223 – Selección del Sentido de Giro - Situación Local

P0226 – Selección del Sentido de Giro - Situación Remoto

Rango de Valores:	0 = Horario 1 = Antihorario 2 = Tecla Sentido Giro (H) 3 = Tecla Sentido Giro (AH) 4 = DIx 5 = Serie (H) 6 = Serie (AH) 7 = SoftPLC (H) 8 = SoftPLC (AH) 9 = Polaridad AI2	**Estándar:** P0223 = 2 P0226 = 4
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Definen la fuente de origen para el comando "Sentido de Giro" en la situación Local y Remoto, donde:

- H: significa Default Horario.
- AH: significa Default Antihorario.
- DIx: consulte el ítem 13.1.3 Entradas Digitales en la página 13-9.

P0224 – Selección de Gira/Para - Situación Local

P0227 – Selección de Gira/Para - Situación Remoto

Rango de Valores:	0 = Teclas I, O 1 = DIx 2 = Serie 3 = SoftPLC	**Estándar:** P0224 = 0 P0227 = 1
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Definen la fuente de origen para el comando Gira/Para en la situación Local y Remoto.

P0225 – Selección de JOG - Situación Local

P0228 – Selección de JOG - Situación Remoto

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Tecla JOG 2 = DIx 3 = Serie 4 = SoftPLC	**Estándar:** P0225 = 1 P0228 = 2
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Definen la fuente de origen para el comando JOG en la situación Local y Remoto.

¡NOTA!
El comando JOG solamente estará activo si el comando Habilita General está activo, o sea, si el convertidior está deshabilitado por un comando Deshabilita General o Parada por Inercia (P0229 = 1), los comandos JOG serán ignorados. Ver Figura 13.5 en la página 13-15.

P0229 – Selección del Modo de Parada

Rango de Valores:	0 = Parada por Rampa 1 = Parada por Inercia 2 = Parada Rápida	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

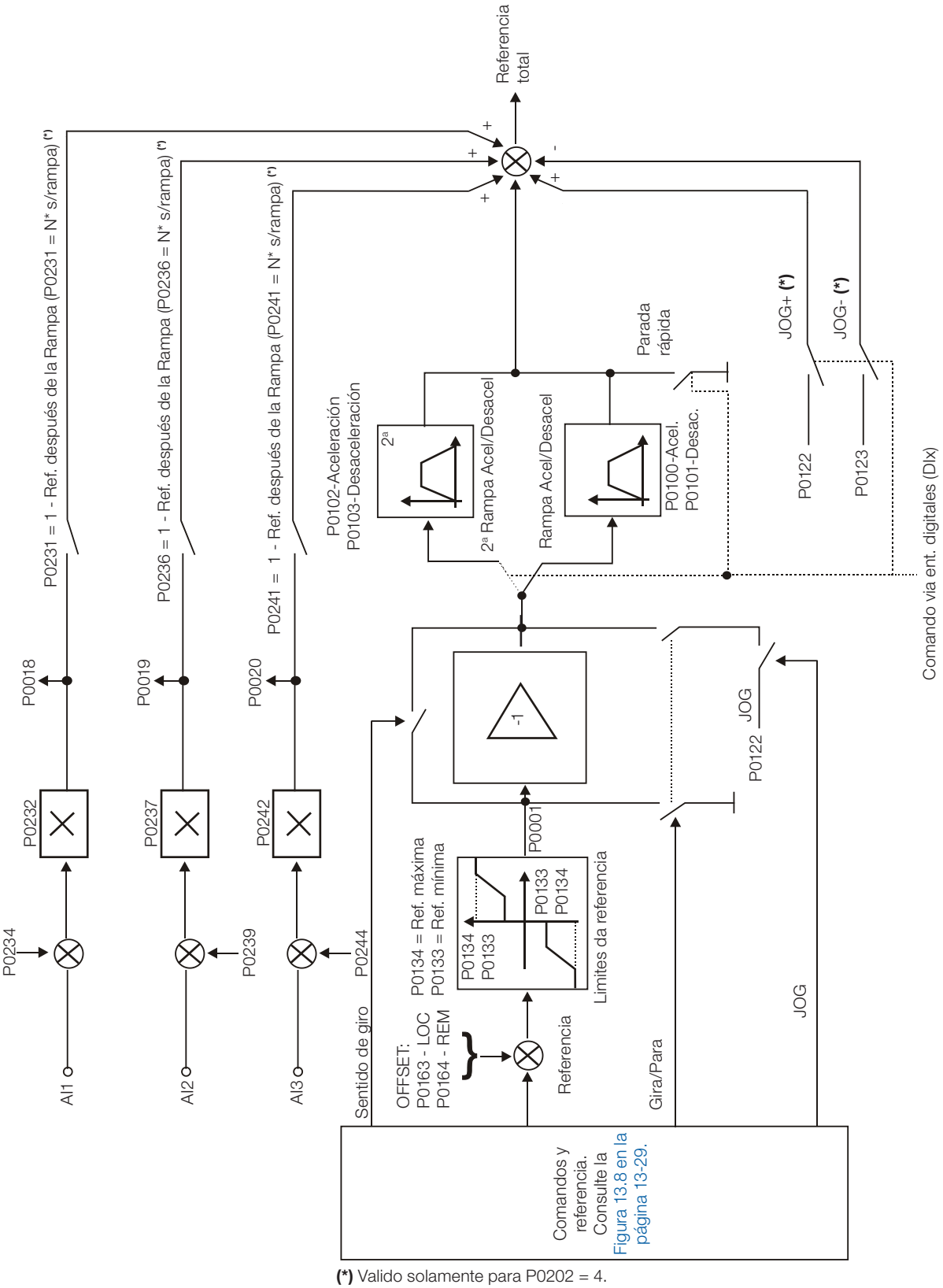
Define el modo de parada del motor cuando el convertidor recibe el comando “Para”. La Tabla 13.9 en la página 13-27 describe las opciones de ese parámetro.

Tabla 13.9: *Selección del modo de parada*

P0229	Descripción
0 = Parada por Rampa	El convertidor aplicará la rampa de parada programada en P0101 y/o P0103
1 = Parada por Inercia	El motor irá girar libre hasta parar
2 = Parada Rápida	El convertidor aplicará una rampa de desaceleración nula (tiempo = 0.0 seg.), a fin de parar el motor en el menor tiempo posible.

¡NOTA!
Cuando el modo de control V/f o VVW está seleccionado, no se recomienda la utilización de la opción 2 (Parada Rápida).

¡NOTA!
Cuando programado el modo de Parada por Inercia y la función Flying-Start esté deshabilitada, solamente accione el motor si el mismo esté parado.



(*) Valido solamente para P0202 = 4.

Figura 13.7: *Bloque del diagrama de la Referencia de Velocidad*

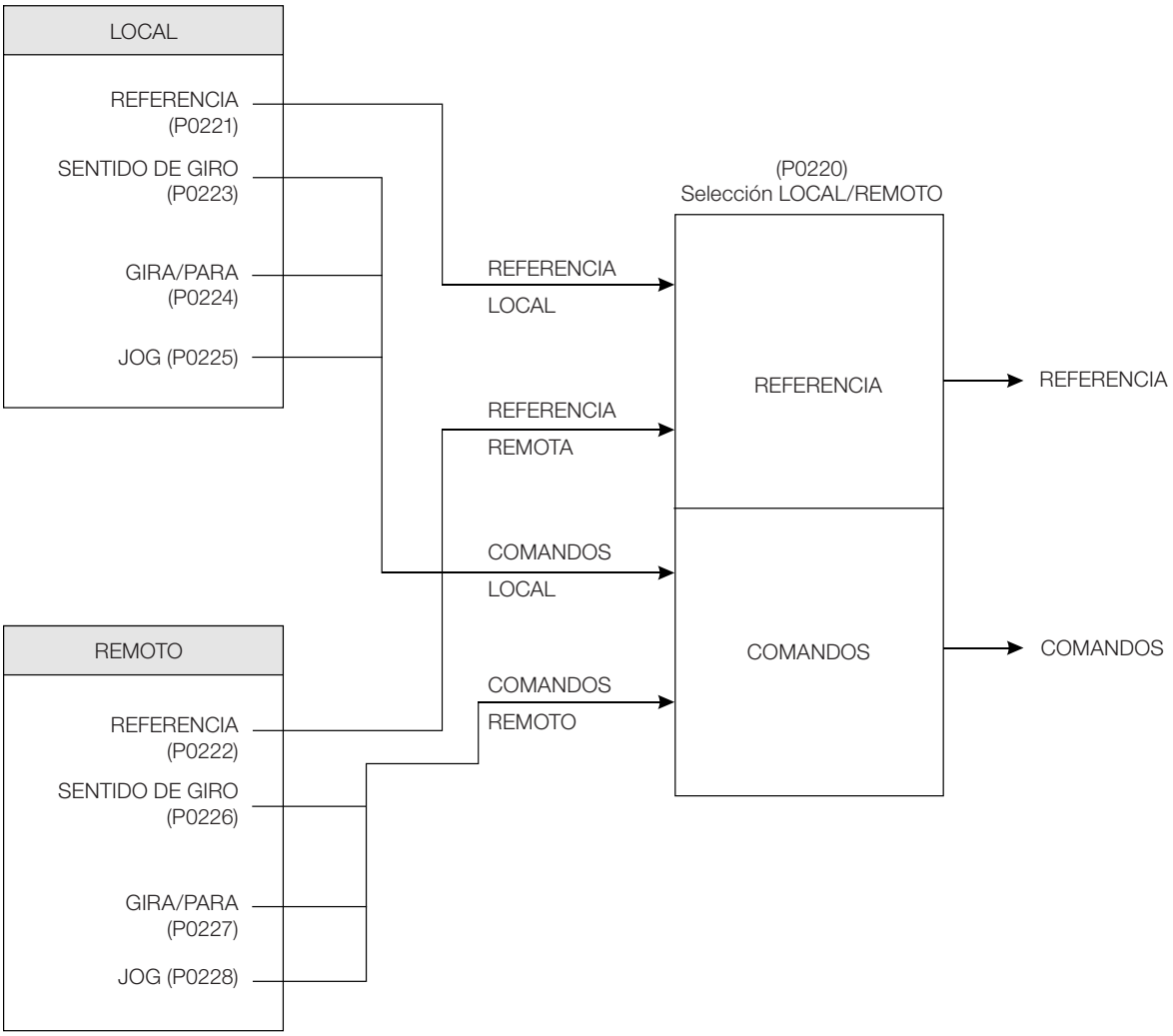


Figura 13.8: *Bloque del diagrama situación Local/Remoto*

14 FRENADO REOSTÁTICO

El conjugado de frenado que puede ser obtenido a través de la aplicación de convertidores de frecuencia, sin resistores de frenado reostático, varía de 10 % a 35 % del conjugado nominal del motor.

Para obtenerse conjugados de frenado mayores, se utiliza resistores para el frenado reostático. En este caso la energía regenerada es disipada en el resistor armado externamente al convertidor.

Este tipo de frenado es utilizado en los casos en que son deseados tiempos de desaceleración cortos o cuando fueren accionadas cargas de elevada inercia.

Para el modo de control vectorial existe la posibilidad de uso del "Frenado Ótimo", eliminándose, en muchos casos, la necesidad del frenado reostático.

La función de Frenado Reostático solamente puede ser usada si un resistor de frenado esté conectado al CFW701, así como los parámetros relacionados a la misma, deben estar ajustados adecuadamente.

Consulte a seguir la descripción de los parámetros para saber como programar cada uno de ellos.

P0153 – Nivel de Frenado Reostático

Rango de Valores:	339 a 400 V	**Estándar:** 375 V (P0296 = 0)
	585 a 800 V	618 V (P0296 = 1)
	585 a 800 V	675 V (P0296 = 2)
	585 a 800 V	748 V (P0296 = 3)
	585 a 800 V	780 V (P0296 = 4)
	809 a 1000 V	893 V (P0296 = 5)
	809 a 1000 V	972 V (P0296 = 6)
	809 a 1000 V	912 V (P0296 = 7)
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

El parámetro P0153 define el nivel de tensión para actuación del IGBT de frenado, y debe estar compatible con la tensión de alimentación.

Si P0153 es ajustado en un nivel muy próximo del nivel de atuación de la sobretensión (F0022), la misma puede ocurrir antes que el resistor de frenado pueda disipar la energía regenerada.

La tabla a seguir presenta el nivel de actuación de la sobretensión.

Tabla 14.1: *Niveles de actuación de la sobretensión (F0022)*

Convertidor V_{nom}	P0296	F0022
220/230 V	0	> 400 V
380 V	1	> 800 V
400/415 V	2	
440/460 V	3	
480 V	4	
500/525 V	5	> 1000 V
550/575 V	6	
600 V	7	

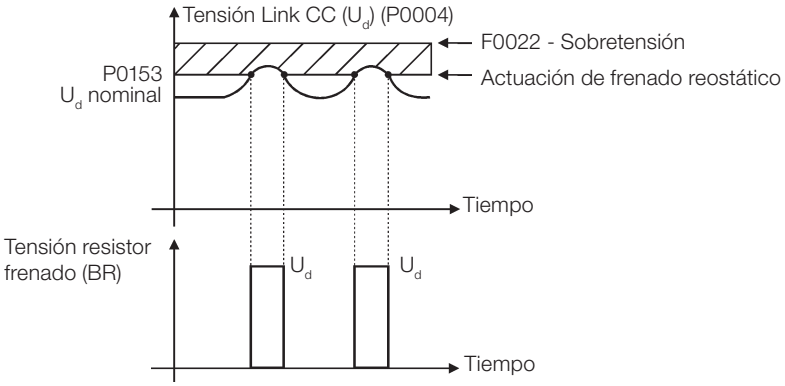


Figura 14.1: *Curva de actuación del Frenado Reostático*

Pasos para habilitar el frenado reostático:

- Conecte el resistor de frenado. Consulte el manual del usuario, ítem 3.2.3.2 - Frenado Reostático.
- Ajuste P0151 para el valor máximo: 400 V (P0296 = 0), 800 V (P0296 = 1, 2, 3 o 4) o 1000 V (P0296 = 5, 6 o 7), conforme el caso, para evitar la actuación de la regulación de tensión del Link CC antes del frenado reostático.

15 FALLAS Y ALARMAS

La estructura de detección de problemas en el convertidor está basada en la indicación de fallas y alarmas.

En la falla ocurrirá el bloqueo de los IGBTs y parada del motor por inercia.

¡ATENCIÓN!
Caso la función Fire Mode esté activada, la mayoría de las fallas será detectada, pero ignoradas por el CFW701, o sea, no ocurrirá el bloqueo de los IGBTs. Si el motor estaba girando, continuará girando. Algunas fallas como Sobretensión CC (F0022), Sobrecorriente/Cortocircuito (F0070), Parada de Seguridad (F0160), no serán ignoradas, pero podrán ser autoresetade las infinitamente (seleccionar esta opción en el parámetro P0582). Para mayores informaciones consulte la sección 19.1 FIRE MODE en la página 19-1.

La alarma funciona como un aviso para el usuario de que condiciones críticas de funcionamiento está ocurriendo y que podrá ocurrir una falla caso la situción no se modifique.

Para más informaciones, consulte el manual del usuario el capítulo 6 Diagnóstico de Problemas y Mantenimiento y el capítulo REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS, FALLAS Y ALARMAS en la página 0-1 de este manual.

15.1 PROTECCIÓN DE SOBRECARGA EN EL MOTOR

La protección de Sobrecarga en el Motor se basea en el uso de curvas que simulan el calentamiento y el enfriamiento del motor en casos de sobrecarga, conforme normas IEC 60947-4-2 y UL 508C. Los códigos de falla y alarma de la protección de sobrecarga del motor son respectivamente, F0072 y A0046.

La sobrecarga del motor es dada en función del valor de referencia In x FS (corriente nominal del motor multiplicado por el fator de servicio), que es el valor máximo en que la protección de sobrecarga no debe actuar, pues el motor consigue trabajar indefinidamente con ese valor de corriente sin daños.

Entre tanto, para que esa protección actue de forma adecuada, se estima la imagen térmica del motor, que corresponde al tiempo de calentamiento y enfriamiento del motor.

La imagen térmica, por su vez, depende de la constante térmica del motor, la cual es aproximada a partir de la potencia y del número de polos del motor.

La imagen térmica es importante para que sea dado un “derating”en el tiempo de actuación de la falla, de forma que se tenga tiempos menores de actuación cuando el motor esté “caliente”.

Esta función aplica un “derating” en el tiempo de actuación de la falla dependiendo de la frecuencia de salida provista al motor, pues para motores autoventilados habrá menor ventilación de la carcaza en velocidades menores, y el motor estará sujeto a una mayor temperatura. Así, se torna necesario disminuir el tiempo de actuación de la falla, de modo a evitar la quema del motor.

Para garantizar mayor protección en caso de arranque, esa función mantiene las informaciones relativas a la imagen térmica del motor en la memoria no volátil del CFW701. De esta forma, luego al arranque del convertidor, la función utilizará el valor guardado en la memoria térmica para efectuar una nueva evaluación de sobrecarga.

El parámetro P0348 configura el nivel de protección deseada para la función de sobrecarga del motor. Las opciones posibles son: Falla y Alarma, solamente Falla, solamente Alarma y función de sobrecarga del motor deshabilitada. El nivel para la actuación de la alarma de la protección de sobrecarga del motor (A0046) es ajustado vía P0349.

Para más informaciones, consulte los parámetros P0156, P0159, P0348 y P0349 en la sección 15.3 PROTECCIONES en la página 15-4.

¡NOTA!
Para garantizar la conformidad de la protección de sobrecarga del motor del CFW701 con la norma UL508C observar lo siguiente:
- Corriente de "trip" igual a 1.25 veces la corriente nominal del motor (P0401) ajustada en el menú "Start-up Orientado".
- El valor máximo permitido para el parámetro P0159 (Clase Térmica del Motor) es 3 (Clase 20).
- El valor máximo permitido para el parámetro P0398 (Factor Servicio Motor) es 1.15.

15.2 PROTECCIÓN DE SOBRETEMPERATURA DEL MOTOR

¡ATENCIÓN!
El PTC debe tener aislamiento reforzado de las partes energizadas del motor y de las demás instalaciones.

Esta función hace la protección de sobretemperatura del motor a través de la señalización de alarma (A0110) y falla (F0078).

El motor precisa tener un sensor de temperatura del tipo PTC. Una salida analógica provee corriente constante para el PTC (2 mA), en cuanto una entrada analógica del convertidor lee la tensión sobre el PTC y compara con los valores límites de falla o alarma, consulte la Tabla 15.1 en la página 15-2. Cuando estos valores son excedidos ocurre la indicación de falla o alarma.

Las salidas analógicas AO1 y AO2 del módulo de control pueden ser usadas para proveer la corriente constante para el PTC. Para esto, es necesario configurar las "DIP switch" de la salida para corriente y programar el parámetro de la función de la salida para 11 = PTC.

Las entradas analógicas AI1 y AI2 del módulo de control pueden ser usadas para leer la tensión en el PTC. Para eso es necesario configurar las "DIP switch" de la entrada para tensión y programar el parámetro de la función de la entrada para 4 = PTC. Consulte el parámetro P0351 en la sección 15.3 PROTECCIONES en la página 15-4.

¡NOTA!
Para que esta función opere adecuadamente, es importante manter la(s) ganancia(s) y offset(s) de las entradas y salidas analógicas en los valores padrones.

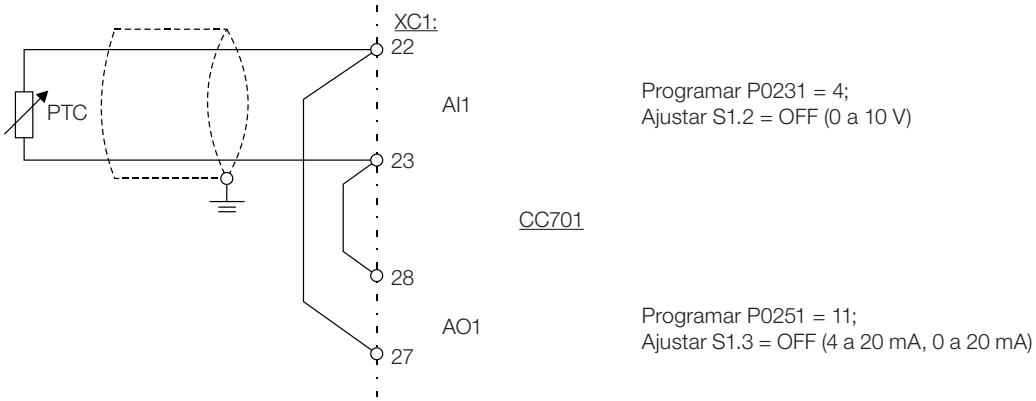
Tabla 15.1: *Niveles de actuación de A0110 y F0078 para AI1 o AI2*

Situación	PTC	Tensión en la AI
Entra en alarma A0110 en el aumento de la temperatura	$R_{PTC} > 3,51$ kΩ	$V_{AI} > 7,0$ V
Entra en falla F0078 en el aumento de la temperatura	$R_{PTC} > 3,9$ kΩ	$V_{AI} > 7,8$ V
Resetea Alarma A0110	150 Ω < R_{PTC} < 1,6 kΩ	0,3 < V_{AI} < 3,2 V
Permite reset de la falla F0078	150 Ω < R_{PTC} < 1,6 kΩ	0,3 < V_{AI} < 3,2 V
Entra en falla F0078 (detección de resistencia mínima)	$R_{PTC} < 60$ Ω	< 0,12 V

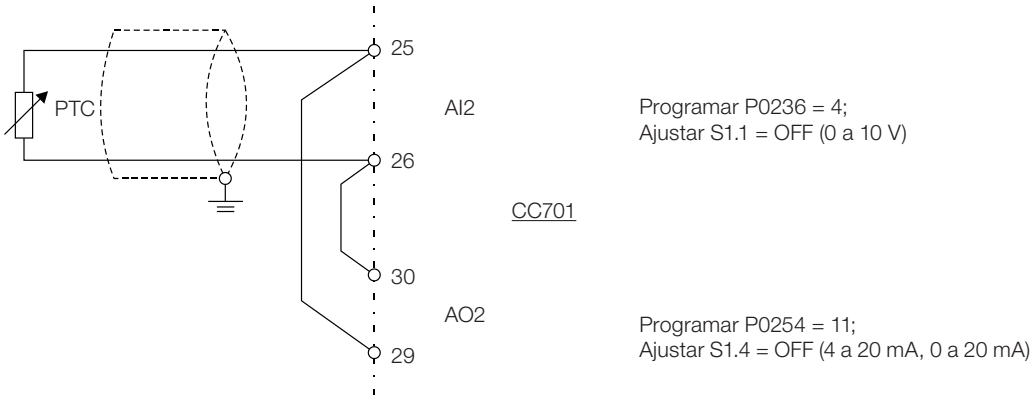
Además, la entrada analógica AIPTC fue proyectada especificamente para esta función. Esta entrada no tiene necesidad de configuración de DIP switches y ni de ajuste de parámetros. Basta conectar el PTC conforme Figura 15.1 en la página 15-3. Consulte el parámetro P0341 en la sección 15.3 PROTECCIONES en la página 15-4.

Tabla 15.2: *Niveles de actuación de A0110 y F0078 para AIPTC*

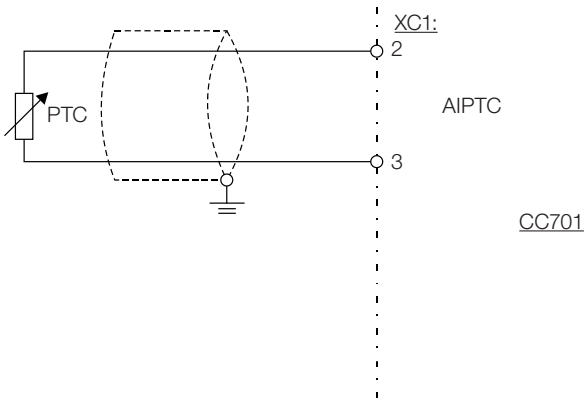
Situación	PTC	Tensión en la AI
Entra en alarma A0110 en el aumento de la temperatura	R_{PTC} > 3,51 kΩ	V_{AI} > 2,3 V
Entra en falla F0078 en el aumento de la temperatura	R_{PTC} > 3,9 kΩ	V_{AI} > 2,5 V
Resetea Alarma A0110	150 Ω < R_{PTC} < 1,6 kΩ	0,18 < V_{AI} < 1,4 V
Permite reset de la falla F0078	150 Ω < R_{PTC} < 1,6 kΩ	0,18 < V_{AI} < 1,4 V
Entra en falla F0078 (detección de resistencia mínima)	R_{PTC} < 60 Ω	< 0,07 V



(a) AO1, AI1



(b) AO2, AI2



(c) AIPTC

Figura 15.1: *(a) a (c) Ejemplos de conexiones del PTC*

15.3 PROTECCIONES

Los parámetros relacionados a las protecciones del motor y del convertidor se encuentran en este grupo.

P0030 – Temperatura del IGBTs

P0034 – Temperatura del Aire Interno

Rango de Valores:	-20.0 a 150.0 °C	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Estos parámetros presentan, en grados Centígrados, las temperaturas del disipador (P0030) y también del aire interno (P0034).

Ellos son útiles para monitorear la temperatura en los principales puntos del convertidor en un eventual sobrecaletamiento del mismo.

P0156 – Corriente de Sobrecarga del Motor al 100 % Velocidad Nominal

P0157 – Corriente de Sobrecarga del Motor al 50 % de la Velocidad Nominal

P0158 – Corriente de Sobrecarga del Motor al 5 % de la Velocidad Nominal

Rango de Valores:	0.1 a 1.5 x I_{nom-ND}	**Estándar:** P0156 = 1.05x I_{nom-ND} P0157 = 0.9x I_{nom-ND} P0158 = 0.65x I_{nom-ND}
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Estos parámetros son utilizados para protección de sobrecarga del motor (Ixt - F0072).

La corriente de sobrecarga del motor es el valor de corriente (P0156, P0157 y P0158) a partir del cual, el convertidor comprenderá que el motor está operando en sobrecarga.

Cuanto mayor la diferencia entre la corriente del motor y la corriente de sobrecarga, más rápida será la actuación de la falla F0072.

El parámetro P0156 (Corriente de Sobrecarga del Motor a la Velocidad Nominal) debe ser ajustado en un valor 5 % encima de la corriente nominal del motor utilizado (P0401).

La corriente de sobrecarga es dada en función de la velocidad que está siendo aplicada al motor, de acuerdo con la curva de sobrecarga. Los parámetros P0156, P0157 y P0158 son los tres puntos utilizados para formar la curva de sobrecarga del motor, conforme presentado en la Figura 15.2 en la página 15-5.

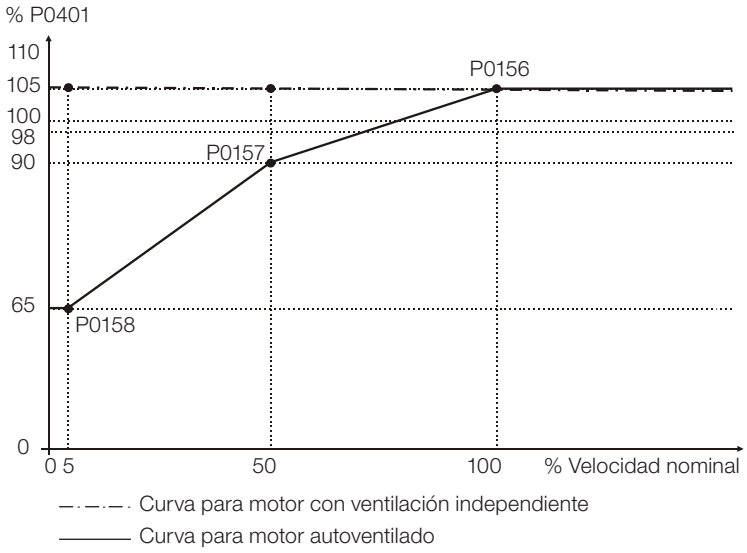


Figura 15.2: *Niveles de protección de sobrecarga*

Con el ajuste de la curva de corriente de sobrecarga, es posible programar un valor de sobrecarga que varia de acuerdo con la velocidad de operación del motor (padrón de fábrica), mejorando la protección para motores autoventilados, o un nivel constante de sobrecarga para cualquier velocidad aplicada al motor (motores con ventilación independiente).

Esta curva es automáticamente ajustada cuando P0406 (Tipo de Ventilación del Motor) es programado durante la rutina de “Start-up Orientado” (consulte la descripción de este parámetro en la sección 11.7 DATOS DEL MOTOR en la página 11-7).

P0159 – Clase Térmica del Motor

Rango de Valores:	0 = Clase 5 1 = Clase 10 2 = Clase 15 3 = Clase 20 4 = Clase 25 5 = Clase 30 6 = Clase 35 7 = Clase 40 8 = Clase 45	**Estándar:** 1
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro define la clase térmica del motor, y de él depende el tiempo correcto para actuación de la falla de protección de sobrecarga (F0072). Cuanto mayor la clase de protección, mayor será el tiempo para actuación de la falla.

¡ATENCIÓN!
La elección incorrecta de la clase de protección térmica puede ocasionar la quema del motor.

¡ATENCIÓN!
Para que la protección de sobrecarga del motor del CFW701 esté de acuerdo con la norma UL508C, utilice la clase térmica ≤ 20 (P0159 ≤ 3).

Los datos necesarios para la elección de la clase térmica son los siguientes:

- Corriente nominal del motor (I_n).
- Corriente de rotor bloqueado (I_p).
- Tiempo de rotor bloqueado (T_{RB})**(*)**.
- Factor de servicio (FS).

(*) Deberá ser verificado si el tiempo de rotor bloqueado es dado para el motor caliente o frío, para que sean utilizadas las curvas de las clases térmicas correspondientes.

De pose de estos valores, se debe calcular el tiempo y la corriente de sobrecarga del motor, dados por las siguientes relaciones:

$$\text{Corriente Sobrecarga} = \frac{I_p}{I_n \times FS} \times 100\ (\%)$$

$$\text{Tiempo Sobrecarga} = T_{RB}\ (s)$$

Estas ecuaciones proveen las condiciones para la actuación del error, o sea, el motor no podrá trabajar con un tiempo de actuación de falla mayor que ese, pues correrá el riesgo de quemar. Por eso se debe escojer una clase térmica inmediatamente menor, de forma a garantizar la protección del motor.

Ejemplo: Para un motor con las siguientes características,

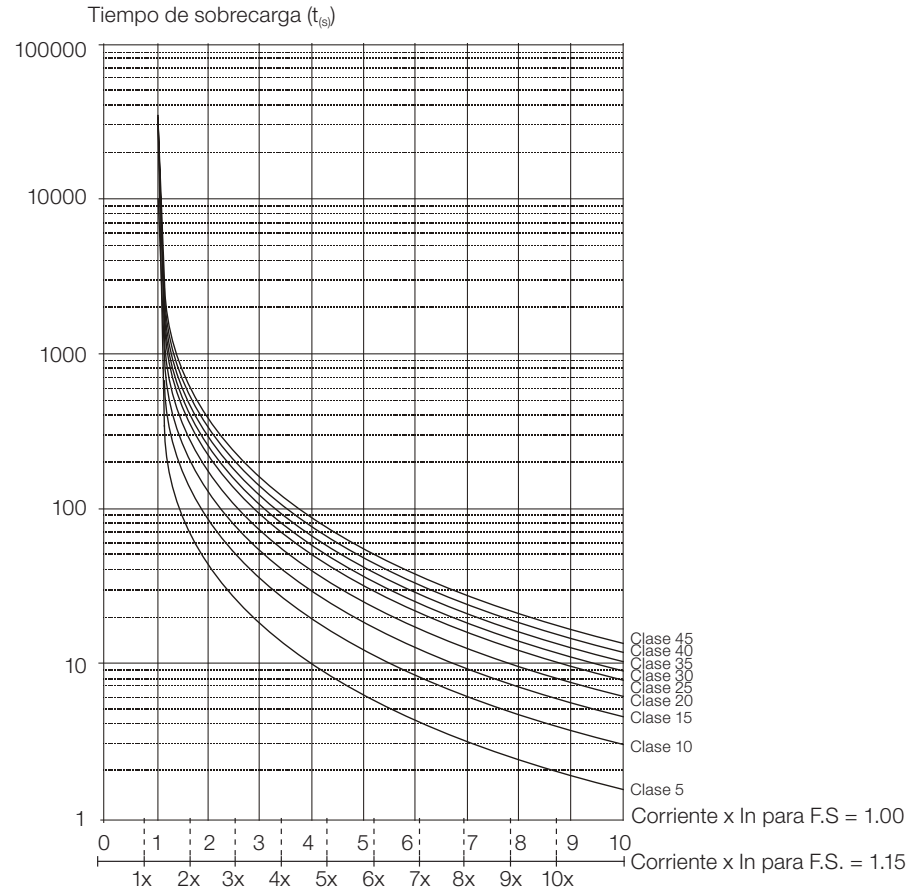
$I_n = 10{,}8$ A
$T_{RB} = 4$ s (tiempo de rotor bloqueado con motor caliente)
$I_p / I_n = 7{,}8 \rightarrow I_p = 7{,}8 \times 10{,}8\ A = 84{,}2$ A
$FS = 1{,}15$

Donde:

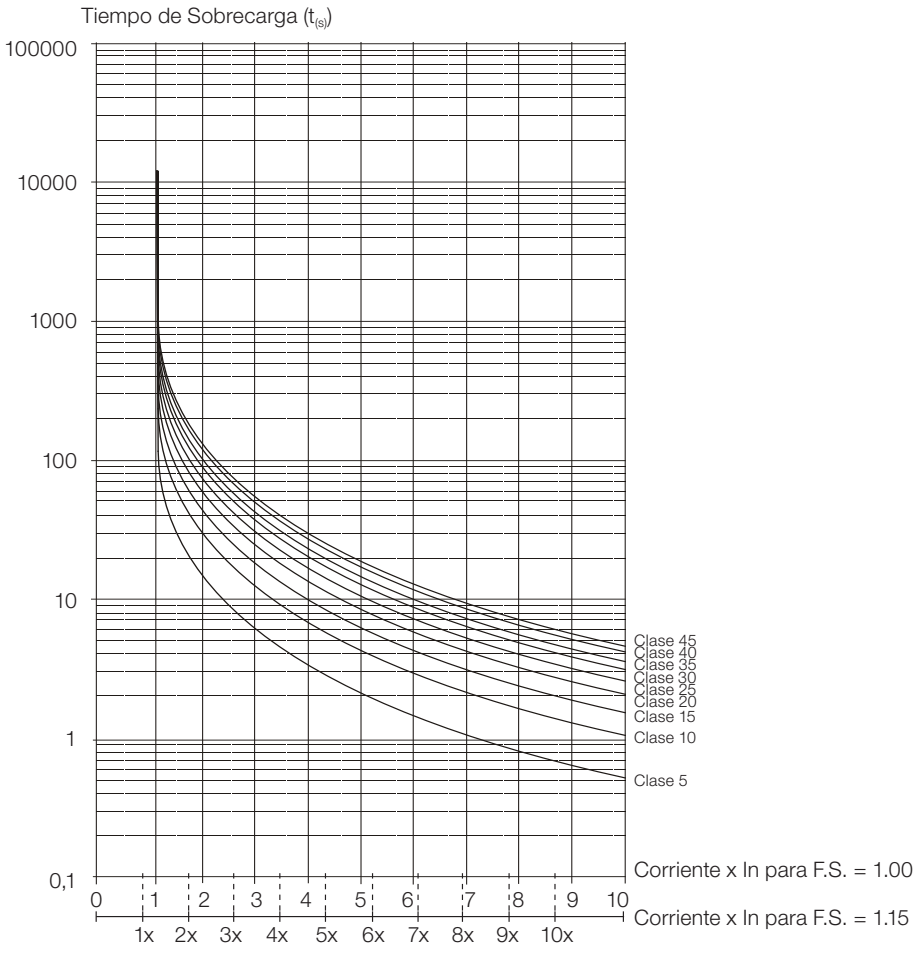
$$\text{Corriente Sobrecarga} = \frac{I_p}{I_n \times FS} = \frac{84{,}2}{10{,}8 \times 1{,}15} \times 100 = 678\ \%$$

$$\text{Tiempo Sobrecarga} = T_{RB} = 4\ s$$

Hecho eso, basta relacionar los valores calculados en el gráfico de sobrecarga del motor (Figura 15.3 en la página 15-7), y seleccionar la curva de clase térmica inmediatamente abajo del punto encontrado.



(a) Motor a frío



(b) Motor caliente

Figura 15.3: *(a) y (b) Curvas de sobrecarga para cargas del tipo HD y ND*

Para el ejemplo anterior, relacionando el valor de 678 % (eje x) de la Corriente de Sobrecarga con los 4 segundos (eje y) del Tiempo de Sobrecarga en el gráfico de la Figura 15.3 en la página 15-7 (motor caliente), la clase térmica a ser seleccionada será la clase 15 (t15).

P0340 – Tiempo AutoReset

Rango de Valores:	0 a 255 s	**Estándar:** 0 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Cuando ocurre una falla (excepto F0099 - Offset Corriente Inválida), el convertidor podrá provocar un reset automáticamente,después de transcurrido el tiempo provisto por P0340.

¡ATENCIÓN!
Caso la función Fire Mode esté activada y sean detectadas las fallas Sobretensión CC (F0022), Sobrecorriente/Cortocircuito (F0070) o Parada de Seguridad (F0160), el valor programado en P0340 podrá ser ignorado y estas fallas podrán ser auto reseteadeas infinitamente (seleccionar esta opción en el parámetro P0582). Para mayores informaciones consulte el capítulo 19 FUNCIONES HVAC en la página 19-1 la operación en Fire Mode.

¡NOTA!
Las fallas F0051, F0078 y F0156 permiten el Reset condicional, o sea, o Reset solamente ocurrirá si la temperatura volver al Rango normal de operación.

Después de realizado el autoreset, si la misma falla volver a ocurrir por tres veces consecutivas, la función de autoreset será inhibida. Una falla es considerada reincidente si esta misma falla volver a ocurrir hasta 30 segundos después de ser ejecutado el autoreset.

Por lo tanto, si una falla ocurrir cuatro veces consecutivas, el convertidor permanecerá deshabilitado (deshabilita general) y la falla continuará siendo señalizada.

Si P0340 ≤ 2, no ocurrirá autoreset.

P0341 – Configuración AIPTC

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Falla/Alarma 2 = Falla 3 = Alarma	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Este parámetro tiene utilidad cuando el motor es equipado con sensor de temperatura del tipo PTC, permitiendo la configuración del nivel de protección deseado para la función de sobretemperatura del motor. En la Tabla 15.1 en la página 15-2 están los detalles de la actuación de las opciones disponibles. Consulte la sección 15.2 PROTECCIÓN DE SOBRETEMPERATURA DEL MOTOR en la página 15-2.

Tabla 15.3: Acciones para las opciones del parámetro P0341

P0341	Acción
0 = Inactiva	La protección de sobretemperatura está deshabilitada. No serán generadas fallas o alarmas para la operación del motor en la condición de sobretemperatura.
1 = Falla/Alarma	El convertidor exibirá una alarma (A0110), y generará una falla (F0078) cuando el motor alcanzar los valores de actuación de la protección de sobretemperatura. Una vez generada la falla, el convertidor será deshabilitado.
2 = Falla	Será generada apenas la falla (F0078), cuando el motor alcanzar el nivel de actuación de la protección de sobretemperatura, y el convertidor será deshabilitado.
3 = Alarma	Será generada apenas la alarma (A0110) cuando el motor alcanzar el valor de actuación de la protección, y el convertidor continuará operando.

P0342 – Configuración de la Detección de Corriente Desbalanceada en el Motor

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Activa	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro habilita el detector de corriente desbalanceada en el Motor, que será responsable por general la falla F076.

Esta función estará liberada para actuar cuando las condiciones abajo fueren satisfechas simultáneamente por más de 2 segundos:

1. P0342 = Activa.
2. Convertidor habilitado.
3. Referencia de velocidad arriba de 3 %.
4. | Iu - Iv | o | Iu - Iw | o | Iv - Iw | > 0.125 x P0401.

P0343 – Configuración de la Detección de Falta de Puesta a Tierra

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Activa	**Estándar:** 1
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro habilita el Detector de Falta de Puesta a Tierra, que será responsable por la generación de la falla F0074 (Falta de Puesta a Tierra).

Así, caso deseado, es posible inhibir la ocurrencia de la falla de Falta de Puesta a Tierra (F0074) programándose P0343 = Inactiva.

P0348 – Configuración de la Protección de Sobrecarga del Motor

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Falla/Alarma 2 = Falla 3 = Alarma	**Estándar:** 1
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro permite que se configure el nivel de protección deseado para la función de sobrecarga del motor. Consulte la tabla abajo para detalles de la actuación de cada una de las opciones disponibles.

Tabla 15.4: *Acciones para las opciones del parámetro P0348*

P0348	Acción
0 = Inactiva	La protección de sobrecarga está deshabilitada. No serán generadas fallas o alarmas para la operación del motor en la condición de sobrecarga.
1 = Falla/Alarma	El convertidor exibirá una alarma (A0046) cuando el motor alcanzar el nivel programado en P0349, y generará una falla (F0072) cuando el motor alcanzar el valor de actuación de la protección de sobrecarga. Una vez generada la falla, el convertidor será deshabilitado.
2 = Falla	Será generada apenas la falla (F0072), cuando la sobrecarga en el motor alcanzar el nivel de actuación de la protección de sobrecarga y el convertidor es desahbilitado.
3 = Alarma	Será generada apenas la alarma (A0046) cuando el motor alcanzar el valor programado en P0349, y el convertidor continuará operando.

El nivel de actuación de la protección de sobrecarga es calculado internamente por el CFW701, a través de la corriente en el motor, de su clase térmica y del factor de servicio. Consulte P0159 en esta sección.

P0349 – Nivel para Alarma de Sobrecarga del Motor

Rango de Valores:	70 a 100 %	**Estándar:** 85 %
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro define el nivel para actuación de la alarma de la protección de sobrecarga del motor (A0046), es expreso en porcentual del valor límite del integrador de Sobrecarga.

Solamente será efectivo cuando P0348 es programado en 1 (Falla/Alarma) o 3 (Alarma).

P0350 – Protección de Sobrecarga del Convertidor (IGBTs)

Rango de Valores:	0 = Falla activa, con reducción de la frecuencia de conmutación 1 = Falla y alarma activos, con reducción de la frecuencia de conmutación 2 = Falla activa, sin reducción de la frecuencia de conmutación 3 = Falla y alarma activos, sin reducción de la frecuencia de conmutación	**Estándar:** 1
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

La función de protección de sobrecarga del convertidor, opera de forma independiente de la protección de sobrecarga del motor, y tiene el objetivo de proteger a los IGBTs y retificadores en el caso de sobrecarga, evitando que ocurran daños debido a la sobretemperatura en la junciones de estos.

Así, el parámetro P0350 permite configurar el nivel de protección deseado para esa función, inclusive con la reducción automática de la frecuencia de conmutación, para intentar evitar la ocurrencia de la falla. La tabla a seguir describe cada una de las opciones disponibles.

Tabla 15.5: *Acciones para las opciones del parámetro P0350*

P0350	Acción
0	Habilita F0048 - Sobrecarga en los IGBTs. Para evitar la ocurrencia de la falla, la frecuencia de conmutación es reducida automáticamente para 2,5 kHz(*).
1	Habilita la falla F0048 y la alarma A0047 - Carga alta en los IGBTs. Para evitar la ocurrencia de la falla, la frecuencia de conmutación es reducida automáticamente para 2,5 kHz (*).
2	Habilita F0048. Sin reducción de la frecuencia de conmutación.
3	Habilita la alarma A0047 y la falla F0048. Sin reducción de la frecuencia de conmutación.

(*) Reduce la frecuencia de conmutación cuando:
- La corriente de salida ultrapasar 1,5 x I_{nom-HD} (1,1 x I_{nom-ND}); **o**
- La temperatura de la carcaza del IGBT esté a menos de 10 °C de su temperatura máxima; **y**
- P0297 = 2 (5 kHz).

P0351 – Protección de Sobretemperatura del Motor

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Falla/Alarma 2 = Falla 3 = Alarma	**Estándar:** 1
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro tiene utilidad cuando el motor es equipado con sensor de temperatura del tipo PTC, permitiendo la configuración del nivel de protección deseado para la función de sobretemperatura del motor. En la Tabla 15.4 en la página 15-10 están los detalles de la actuación de las opciones disponibles. Consulte la sección 15.2 PROTECCIÓN DE SOBRETEMPERATURA DEL MOTOR en la página 15-2.

Tabla 15.6: *Acciones para las opciones del parámetro P0351*

P0351	Acción
0 = Inactiva	La protección de sobretemperatura está deshabilitada. No serán generadas fallas o alarmas para la operación del motor en la condición de sobretemperatura.
1 = Falla/Alarma	El convertidor exibirá una alarma (A0110) y generará una falla (F0078) cuando el motor alcanzar los valores de actuación de la protección de sobretemperatura. Una vez generada la falla, el convertidor será deshabilitado.
2 = Falla	Será generada apenas la falla (F0078) cuando el motor alcanzar el nivel de actuación de la protección de sobretemperatura, y el convertidor será deshabilitado.
3 = Alarma	Será generado apenas la alarma (A0110) cuando el motor alcanzar el valor de actuación de la protección, y el convertidor continuará operando.

P0352 – Configuración de los Ventiladores

Rango de Valores:	0 = Ventilador del disipador y ventilador interno apagados 1 = Ventilador del disipador y ventilador interno encendidos 2 = Ventilador del disipador y ventilador interno controlados por software 3 = Ventilador del disipador controlado por software, ventilador interno apagado 4 = Ventilador del disipador controlado por software, ventilador interno encendido 5 = Ventilador del disipador encendido, ventilador interno apagado 6 = Ventilador del disipador encendido, ventilador interno controlado por software 7 = Ventilador del disipador apagado, ventilador interno encendido 8 = Ventilador del disipador apagado, ventilador interno controlado por software 9 = Ventilador del disipador y el ventilador interno son controlados por software (*) 10 = Ventilador del disipador es controlado por software, el ventilador interno es apagado (*) 11 = Ventilador del disipador es controlado por software, el ventilador interno es encendido (*) 12 = Ventilador del disipador es encendido, el ventilador interno es controlado por software (*) 13 = Ventilador del disipador es apagado, el ventilador interno es controlado por software (*)	**Estándar:** 2
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

15

Descripción:

El CFW701 es equipado con dos ventiladores: uno interno y uno en el disipador, el accionamiento de ambos será controlado vía software por la programación del convertidor.

Las opciones disponibles para el ajuste de ese parámetro son las siguientes:

Tabla 15.7: Opciones del parámetro P0352

P0352	Acción
0 = VD-OFF, VI-OFF	Ventilador del disipador está siempre apagado Ventilador interno está siempre apagado
1 = VD-ON, VI-ON	Ventilador del disipador está siempre encendido Ventilador interno está siempre encendido
2 = VD-CT, VI-CT	Ventilador del disipador es controlado por software Ventilador interno es controlado por software
3 = VD-CT, VI-OFF	Ventilador del disipador es controlado por software Ventilador interno está siempre apagado
4 = VD-CT, VI-ON	Ventilador del disipador es controlado por software Ventilador interno está siempre encendido
5 = VD-ON, VI-OFF	Ventilador del disipador está siempre encendido Ventilador interno está siempre apagado
6 = VD-ON, VI-CT	Ventilador del disipador está siempre encendido Ventilador interno es controlado por software
7 = VD-OFF, VI-ON	Ventilador del disipador está siempre apagado Ventilador interno está siempre encendido
8 = VD-OFF, VI-CT	Ventilador del disipador está siempre apagado Ventilador interno es controlado por software
9 = VD-CT, VI-CT *	Ventilador del disipador es controlado por software Ventilador interno es controlado por software. (*)
10 = VD-CT, VI-OFF *	Ventilador del disipador es controlado por software Ventilador interno siempre apagado. (*)
11 = VD-CT, VI-ON *	Ventilador del disipador es controlador por software Ventilador interno está siempre encendido. (*)
12 = VD-ON, VI-CT *	Ventilador del disipador está siempre encendido Ventilador interno es controlado por software. (*)
13 = VD-OFF, VI-CT *	Ventilador del disipador está siempre apagado Ventilador interno es controlado por software. (*)

(*) Los ventiladores no permanecen encendidos durante 1 minuto tras el Power-on o luego del reset de falla.

¡NOTA!
El ventilador del disipador se mantendrá durante al menos 15 segundos encendido antes de apagar.
El ventilador del disipador se mantendrá durante al menos 15 segundos apagado antes de encender.

P0353 – Protección de Sobretemperatura en los IGBTs y en el Aire Interno

Rango de Valores:	0 = IGBTs: falla y alarma, Aire interno: falla y alarma 1 = IGBTs: falla y alarma, Aire interno: falla 2 = IGBTs: falla; Aire interno: falla y alarma 3 = IGBTs: falla, Aire interno: falla 4 = IGBTs: falla y alarma, Aire interno: falla y alarma (*) 5 = IGBTs: falla y alarma, Aire interno: falla (*) 6 = IGBTs: falla, Aire interno: falla y alarma (*) 7 = IGBTs: falla, Aire interno: falla (*)	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

La protección de sobretemperatura es hecha a través de la medida de la temperatura en los sensores NTCs de los IGBTs y del aire interno en la tarjeta de potencia, pudiendo generar alarmas y fallas.

Para configurar la protección deseada, ajuste P0353 conforme la tabla abajo.

Tabla 15.8: Opciones del parámetro P0353

P0353	Acción
0 = D-F/A, AR-F/A	Habilita falla (F0051) - Sobretemperatura en los IGBTs y alarma (A0050) - Temperatura IGBTs alta Habilita falla (F0153) - Sobretemperatura aire interno y alarma (A0152) - Temperatura aire interno
1 = D-F/A, AR-F	Habilita falla (F0051) y alarma (A0050) para temperatura en los IGBTs Habilita solamente falla (F0153) para sobretemperatura en el aire interno
2 = D-F, AR-F/A	Habilita solamente falla (F0051) para sobretemperatura en los IGBTs Habilita falla (F0153) y alarma (A0152) para sobretemperatura en el aire interno
3 = D-F, AR-F	Habilita solamente falla (F0051) para sobretemperatura en los IGBTs Habilita solamente falla (F0153) para sobretemperatura en el aire interno
4 = D-F/A, AR-F/A *	Habilita falla (F0051) – Sobretemperatura en los IGBTs y alarma (A0050) – Temperatura IGBTs alta Habilita falla (F0153) – Sobretemperatura aire interno y alarma (A0152) – Temperatura aire interno. (*)
5 = D-F/A, AR-F *	Habilita falla (F0051) y alarma (A0050) para temperatura en los IGBTs Habilita solamente falla (F0153) para sobretemperatura en el aire interno. (*)
6 = D-F, AR-F/A *	Habilita solamente falla (F0051) para sobretemperatura en los IGBTs Habilita falla (F0153) y alarma (A0152) para sobretemperatura en el aire interno. (*)
7 = D-F, AR-F *	Habilita solamente falla (F0051) para sobretemperatura en los IGBTs Habilita solamente falla (F0153) para sobretemperatura en el aire interno. (*)

(*) Deshabilita falla (F0156).

P0354 – Configuración de Protección del Ventilador del Disipador

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Falla	**Estándar:** 1
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Cuando la rotación del ventilador del disipador alcanzar un valor abajo de ¼ de la rotación nominal será generada la falla F0179 (Falla en la velocidad del ventilador del disipador). Ese parámetro permite que la generación de esa falla sea deshabilitada, conforme presentado en la tabla a seguir.

Tabla 15.9: Acciones para las opciones del parámetro P0354

P0354	Acción
0 = Inactiva	La protección de la velocidad del ventilador del disipador está deshabilitada
1 = Falla	Habilita falla (F0179). El convertidor será deshabilitado ocorriendo la falla.

P0355 – Configuración de la Falla F0185

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Activa	**Estándar:** 1
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro permite deshabilitar la actuación de la falla F0185 – Falla en el contactor de precarga.

Si el P0355 = 0, la Falla en el contactor de precarga se desactivara. No sera generada la falha F0185. En los modelos de lo Tamaño E alimentados en tensión contínua (Vcc) se debe ajustar P0355 = 0.

P0356 – Compensación de Tiempo Muerto

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Activa	**Estándar:** 1
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro debe ser mantenido siempre en 1 (Activa). Solamente en casos especiales de mantenimiento utilice el valor 0 (Inactiva).

P0357 – Tiempo de Falta de Fase de la Red

Rango de Valores:	0 a 60 s	**Estándar:** 3 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Configura el tiempo para indicación de falta de fase de la red (F0006).

Si P0357 = 0, la función queda deshabilitada.

16 PARÁMETROS DE LECTURA

Para facilitar la visualización de las principales variables de lectura del convertidor, se puede accesar directamente el grupo “READ”.

Es importante destacar que todos los parámetros de este grupo pueden apenas ser monitoreados en el display de la HMI, y no permiten modificaciones por parte del usuario.

P0001 – Referencia de Velocidad

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Este parámetro presenta, independientemente de la fuente de origen, el valor de la referencia de velocidad en rpm (ajuste de fábrica).

A través de este parámetro también es posible modificar la referencia de velocidad (P0121), cuando P0221 o P0222 = 0.

P0002 – Velocidad del Motor

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Este parámetro indica el valor de la velocidad real del motor en rpm (ajuste de fábrica), con filtro de 0.5 s.

A través de este parámetro también es posible modificar la referencia de velocidad (P0121), cuando P0221 o P0222 = 0.

P0003 – Corriente del Motor

Rango de Valores:	0.0 a 4500.0 A	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica la corriente de salida del convertidor en Amperes (A).

P0004 – Tensión del Link CC (Ud)

Rango de Valores:	0 a 2000 V	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica la tensión actual en el Link CC de corriente continua en Volts (V).

P0005 – Frecuencia del Motor

Rango de Valores:	0.0 a 1020.0 Hz	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Valor de la frecuencia de salida del convertidor, en Hertz (Hz).

P0006 – Estado del Convertidor

Rango de Valores:	0 = Ready (Listo) 1 = Run (Ejecución) 2 = Subtensión 3 = Falla 4 = Autoajuste 5 = Configuración 6 = Frenado CC 7 = STO 8 = Fire Mode 9 = Bypass	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica uno de los 10 posibles estados del convertidor. En la tabla a seguir es presentada la descripción de cada estado.

Para facilitar la visualización, algunos de los estados del convertidor también son mostrados en la HMI (Figura 5.2 en la página 5-14). En el caso de los estados 3 a 7, la presentación es hecha de forma abreviada, como sigue:

Tabla 16.1: Descripción de los estados del convertidor

Estado	Forma Abreviada en la HMI	Descripción
Ready		Indica que el convertidor está pronto para ser habilitado
Run	RUN	Indica que el convertidor está habilitado
Subtensión	SUB	Indica que el convertidor está con tensión de red insuficiente para la operación (subtensión), y no acepta comando de habilitación.
Falla	Fxxx, siendo xxx el número de la falla ocurrida	Indica que el convertidor está en el estado de falla
Autoajuste	CONF RUN	Indica que el convertidor está ejecutando la rutina de Autoajuste
Configuración	CONF	Indica que el convertidor está en la rutina de Start-up Orientado o con programación de parámetros incompatibles, consulte la sección 5.7 INCOMPATIBILIDAD DE PARÁMETROS en la página 5-15.
Frenado CC	RUN	Indica que el convertidor está aplicando el Frenado CC para la parada del motor
STO		Indica que la Parada de Seguridad está activa (la tensión de 24 Vcc de la bobina de los relés de seguridad fue removida).
Fire Mode	A0211	Indica que el CFW701 está en Fire Mode
Bypass	A0210	Indica que el CFW701 está en modo Bypass

P0007 – Tensión de Salida

Rango de Valores:	0 a 2000 V	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica la tensión de línea en la salida del convertidor, en Volts (V).

P0009 – Torque en el Motor

Rango de Valores:	-1000.0 a 1000.0 %	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica el torque desarrollado por el motor, calculado conforme a seguir:

$$P0009 = \frac{Tm \times 100}{I_{TM}} \times Y$$

$$I_{TM} = \left(P0401^2 - \left(\frac{P0410 \times P0178}{100} \right)^2 \right)^{1/2}$$

$$Y = 1 \text{ para } N \leq \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400}$$

$$Y = \frac{N_{nom}}{N} \times \frac{P0190}{P0400} \quad \text{para } N > \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400}$$

Siendo:
N_{nom} = velocidad sincrona del motor.
N = velocidad actual del motor.
T_m = corriente de torque en el motor.
I_{TM} = corriente de torque nominal del motor.

P0010 – Potencia de Salida

Rango de Valores:	0.0 a 6553.5 kW	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica la potencia eléctrica en la salida del convertidor. Esa potencia es determinada a través de la fórmula: P0010 = $\sqrt{3}$ x P0003 x P0007 x P0011.

Siendo:
P0003 la corriente de salida medida.
P0007 la tensión de salida de la referencia (o estimada).
P0011 el valor del coseno [(ángulo del vector de tensión de salida de referencia) - (ángulo del vector de la corriente de salida medida)].

¡NOTA!
El valor indicado en ese parámetro es calculado indirectamente y no debe ser usado para mensurar el consumo de energía.

P0011 – Cos φ de la Salida

Rango de Valores:	0.00 a 1.00	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Este parámetro indica el valor del coseno del ángulo entre la tensión y la corriente de salida. Los motores eléctricos son cargas inductivas y, por lo tanto, consumen potencia reactiva. Esa potencia es cambiada entre el motor y el convertidor y no conduce potencia útil. Conforme la condición de operación del motor a relación [potencia reactiva/potencia activa] puede aumentar, resultando en una reducción del coseno φ de la salida.

P0012 – Estado DI8 a DI1

Consulte el ítem 13.1.3 Entradas Digitales en la página 13-9.

P0013 – Estado DO5 a DO1

Consulte el ítem 13.1.4 Salidas Digitales / a Relé en la página 13-15.

P0014 – Valor de AO1

P0015 – Valor de AO2

P0018 – Valor de AI1

P0019 – Valor de AI2

P0020 – Valor de AI3

P0023 – Versión de Software

Para más detalles, consulte la sección 6.1 DATOS DEL CONVERTIDOR en la página 6-1.

P0028 – Configuración de Accesorios

P0029 – Configuración del Hardware de Potencia

Consulte la sección 6.1 DATOS DEL CONVERTIDOR en la página 6-1.

P0030 – Temperatura del IGBT

P0034 – Temperatura del Aire Interno

Consulte la sección 15.3 PROTECCIONES en la página 15-4.

P0036 – Velocidad del Ventilador

Rango de Valores:	0 a 15000 rpm	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica la velocidad actual del ventilador del disipador, en rotaciones por minuto (rpm).

P0037 – Sobrecarga del Motor

Rango de Valores:	0 a 100 %	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica el porcentual de sobrecarga actual del motor. Cuando este parámetro alcanzar 100 % irá a ocurrir una falla “Sobrecarga en el Motor” (F0072).

P0042 – Contador de Horas Energizado

Rango de Valores:	0 a 65535 h	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:
Indica el total de horas que el convertidor permaneció energizado.

Este valor es mantenido mismo cuando el convertidor es apagado.

P0043 – Contador de Horas Habilitado

Rango de Valores:	0.0 a 6553.5 h	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:
Indica el total de horas que el convertidor permaneció habilitado.

Indica hasta 6553.5 horas, después regresa para cero.

Ajustando P0204 = 3, el valor del parámetro P0043 va para cero.

Este valor es mantenido mismo cuando el convertidor es apagado.

P0044 – Contador de kWh

Rango de Valores:	0 a 65535 kWh	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:
Indica la energía consumida por el motor.

Indica hasta 65535 kWh, después regresa para cero.

Ajustando P0204 = 4, el valor del parámetro P0044 pasa para cero.

Este valor es mantenido mismo cuando el convertidor es apagado.

¡NOTA!
El valor indicado en este parámetro es calculado indirectamente, y no debe ser usado para mensurar el consumo de energía.

P0045 – Horas con el Ventilador Encendido

Rango de Valores:	0 a 65535 h	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica el número de horas que el ventilador del disipador permaneció encendido.

Indica hasta 65535 horas, después regresa para cero.

Ajustando P0204 = 2, el valor del parámetro P0045 pasa para cero.

Este valor es mantenido mismo cuando el convertidor es apagado.

P0048 – Alarma Atual

P0049 – Falla Atual

Rango de Valores:	0 a 999	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indican el número de la alarma (P0048) o de la falla (P0049) que eventualmente estén presentes en el convertidor.

Para comprender el significado de los códigos utilizados para las fallas y alarmas, consulte el capítulo 15 FALLAS Y ALARMAS en la página 15-1, de este manual y el capítulo 6 Diagnóstico de Problemas y Mantenimiento, del manual del usuario.

P0613 – Revisión del Firmware

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 0
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Indica el número para control interno de Weg de la versión de firmware del convertidor.

P0614 – Revisión da PLD

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 0
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Indica el número para control interno de Weg de la versión de la PLD del convertidor.

P0692 – Estados de Modo de Operación

Rango de Valores:	0 a 65535	**Estándar:** 0
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Parámetro para uso reservado de Weg.

16.1 HISTÓRICO DE FALLAS

En este grupo están descritos los parámetros que registran las últimas fallas ocurridas en el convertidor, juntamente con otras informaciones relevantes para la interpretación de la falla, como corriente, velocidad del motor, etc.

¡NOTA!
Caso ocurra una fala simultaneamente con la energización o Reset del CFW701, los parámetros referentes a esta falla como corriente, velocidad del motor, etc., podrán contener informaciones inválidas.

P0050 – Última Falla

P0054 – Segunda Falla

P0058 – Tercera Falla

P0062 – Cuarta Falla

P0066 – Quinta Falla

Rango de Valores:	0 a 999	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:
Indican los códigos de la ocurrencia de la última hasta la quinta falla.

La sistemática de registro es la siguiente:

Fxxx → P0050 → P0054 → P0058 → P0062 → P0066

P0090 – Corriente en el Momento de la Última Falla

Rango de Valores:	0.0 a 4500.0 A	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:
Registro de la corriente provista por el convertidor en el momento de la ocurrencia de la última falla.

P0091 – Tensión en el Link CC en el Momento de la Última Falla

Rango de Valores:	0 a 2000 V	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:
Registro de la tensión en el Link CC del convertidor en el momento de la ocurrencia de la última falla.

P0092 – Velocidad en el Momento de la Última Falla

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:
Registro de la velocidad del motor en el momento de la ocurrencia de la última falla.

P0093 – Referencia en el Momento de la Última Falla

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Registro de la referencia de velocidad en el momento de la ocurrencia de la última falla.

P0094 – Frecuencia en el Momento de la Última Falla

Rango de Valores:	0.0 a 1020.0 Hz	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Registro de la frecuencia de salida del convertidor en el momento de la ocurrencia de la última falla.

P0095 – Tensión del Motor en el Momento de la Última Falla

Rango de Valores:	0 a 2000 V	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Registro de la tensión del motor en el momento de la ocurrencia de la última falla.

P0096 – Estado de las DIx en el Momento de la Última Falla

Rango de Valores:	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica el estado de las entradas digitales en el momento de la ocurrencia de la última falla.

La indicación es hecha por medio de un código hexadecimal, que cuando convertido para binario indicará, a través de los números 1 y 0, los estados “Activa” y “Inactiva” de las entradas.

Ejemplo: Caso el código presentado en la HMI para el parámetro P0096 sea 00A5, él corresponderá a la secuencia **10100101**, indicando que las entradas 8, 6, 3 y 1 estaban activas en el momento de la ocurrencia de la última falla.

Tabla 16.2: *Ejemplo de correlación entre el código hexadecimal de P0096 y el estado de las DIx*

0				**0**				**A**				**5**			
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
Sin relación con las DIx (siempre cero)								DI8 Activa (+24 V)	DI7 Inactiva (0 V)	DI6 Activa (+24 V)	DI5 Inactiva (0 V)	DI4 Inactiva (0 V)	DI3 Activa (+24 V)	DI2 Inactiva (0 V)	DI1 Activa (+24 V)

P0097 – Estado de las DOx en el Momento de la Última Falla

Rango de Valores:	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica el estado de las salidas digitales en el momento de la ocurrencia de la última falla.

La indicación es hecha por medio de un código hexadecimal, que cuando convertido para binario indicará, a través de los números 1 y 0, los estados “Activa” y “Inactiva” de las salidas.

Ejemplo: Caso el código presentado en la HMI para el parámetro P0097 sea 001C, él corresponderá a la secuencia **00011100**, indicando que las salidas 5, 4 y 3 estaban activas en el momento de la ocurrencia de la última falla.

Tabla 16.3: *Ejemplo de correlación entre el código hexadecimal de P0097 y el estado de las DOx*

0				**0**				**1**				**C**			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Sin relación con las DOx (siempre cero)								Sin relación con las DOx (siempre cero)			DO5 Activa (+24 V)	DO4 Activa (+24 V)	DO3 Activa (+24 V)	DO2 Inactiva (0 V)	DO1 Inactiva (0 V)

P0613 – Revisión del Firmware

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 0
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica el número para control interno de Weg de la versión de firmware del convertidor.

P0614 – Revisión da PLD

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 0
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica el número para control interno de Weg de la versión de la PLD del convertidor.

P0692 – Estados de Modo de Operación

Rango de Valores:	0 a 65535	**Estándar:** 0
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Parámetro para uso reservado de Weg.

17 COMUNICACIÓN

Para el cambio de informaciones vía red de comunicación, el CFW701 dispone de varios protocolos padronizados de comunicación, como MODBUS, BACnet y Metasys N2.

Para más detalles referentes a la configuración del convertidor para operar en esos protocolos, consulte los manuales de comunicación del CFW701. A seguir están descritos los parámetros relacionados a la comunicación.

17.1 INTERFAZ SERIE RS-485

P0308 – Dirección Serie

P0310 – Tasa de Comunicación Serie

P0311 – Configuración de los Bytes de la Interfaz Serie

P0312 – Protocolo Serie

P0314 – Watchdog Serie

P0316 – Estado de la Interfaz Serie

P0682 – Palabra de Control vía Serie/USB

P0683 – Referencia de Velocidad vía Serie/USB

Parámetros para configuración y operación de la interfaz serie RS-485. Para descripción detallada, consulte los manuales Modbus RTU, BACnet y N2, provistos en formato electrónico en el CD-ROM que acompaña al producto.

17.2 COMUNICACIÓN BACNET

P0760 – Instancia del Equipamiento BACNET - Parte Alta

P0761 – Instancia del Equipamiento BACNET - Parte Baja

P0762 – Número Máximo de Maestro

P0763 – Número Máximo de Frames MS/TP

P0764 – Transmisión I AM

P0765 – Cantidad de Tokens Recibidos

Parámetros para configuración y operación de la comunicación BACnet. Para descripción detallada, consulte el manual del usuario BACnet, provisto en formato electrónico en el CD-ROM que acompaña al producto.

17.3 COMUNICACIÓN METASYS N2

Para descripción detallada consulte el Manual del Usuario N2, provisto en formato electrónico en el CD-ROM que acompaña al producto.

17.4 ESTADOS Y COMANDOS DE LA COMUNICACIÓN

P0313 – Acción para Error de Comunicación

P0680 – Estado Lógico

P0681 – Velocidad en 13 bits

P0695 – Valor para las Salidas Digitales

P0696 – Valor 1 para Salidas Analógicas

P0697 – Valor 2 para Salidas Analógicas

P0682 – Palabra de Control vía Serie

P0683 – Referencia de Velocidad vía Serie

Parámetros utilizados para monitoreo y control del convertidor CFW701 utilizando interfaz de comunicación. Para descripción detallada, consulte el manual de comunicación de acuerdo con la interfaz utilizada. Estos manuales son provistos en formato electrónico en el CD-ROM que acompaña al producto.

18 SOFTPLC

La función SoftPLC permite que el convertidor de frecuencia asuma funciones de CLP (Controlador Lógico Programable). Para más detalles referentes a programación de estas funciones en el CFW701, consulte el manual SoftPLC del CFW701. A seguir están descritos los parámetros relacionados al SoftPLC.

P1000 – Estado del SoftPLC

Rango de Valores:	0 = Sin Aplicativo 1 = Instal. Aplic. 2 = Aplic. Incomp. 3 = Aplic. Parado 4 = Aplic. Rodando	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, HVAC	

Descripción:

Permite al usuario visualizar el status en que la SoftPLC se encuentra. Si no hubiera aplicativo instalado, los parámetros P1001 a P1059 no serán mostrados en la HMI.

Si este parámetro presentar la opción 2 (“Aplic. Incomp.”), indica que la versión que fue cargada en la tarjeta dememoria FLASH, no es compatible con el firmware actual del CFW701.

En este caso, es necesario que el usuario recompile su proyecto en el WLP, considerando la nueva versión del CFW701 y rehacer el “download”. Caso esto no sea posible, se puede hacer el “upload” de este aplicativo con el WLP, desde que la seña del aplicativo sea conocida o no esté habilitada.

P1001 – Comando para SoftPLC

Rango de Valores:	0 = Para Aplicación 1 = Ejecuta Aplicación 2 = Excluye Aplicación	**Estándar:** 1
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Permite parar, ejecutar o excluir un aplicativo instalado, pero para esto, el motor deberá estar deshabilitado.

P1002 – Tiempo Ciclo de Scan

Rango de Valores:	0.0 a 999.9 ms	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, HVAC	

Descripción:

Consiste en el tiempo de barredura del aplicativo. Cuanto mayor el aplicativo, mayor tiende a quedarse el tiempo de barredura.

P1003 – Selección de la Aplicación SoftPLC

Rango de Valores:	0 = Usuario 1 = HVAC	**Estándar:** 1
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Permite al usuario seleccionar aplicaciones incorporadas en el CFW701.

Tabla 18.1: *Descripción de las opciones del parámetro P1003*

P1003	Descripción
0	Define que la aplicación que irá a rodar en la SoftPLC es la cargada por el usuario a través de la herramienta de programación ladder.
1	Define que la aplicación que será ejecutada en la SoftPLC es HVAC. Para mayores detalles consulte el capítulo 19 FUNCIONES HVAC en la página 19-1.

¡NOTA!
Para más informaciones sobre las aplicaciones del usuario en el CFW701, consultar el manual de la SoftPLC.

P1010 hasta P1099 – Parámetros SoftPLC

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Consisten en parámetros de uso definido por la aplicación selecionada en el parámetro P1003.

19 FUNCIONES HVAC

El convertidor de frecuencia CFW701 es un equipo optimizado para el uso en aplicaciones de calentamiento, ventilación, aire acondicionado y refrigeración, o sea, el mercado HVAC. Para esto, fueron implementadas algunas funcionalidades / protecciones comunes para este mercado, como:

- Fire Mode.
- Modo Bypass (Bypass mode).
- Economía de energía (automatic energy saving).
- Protección contra ciclos cortos (short cycle protection).
- Bomba seca (dry pump).
- Correa rota (broken belt).
- Alarma cambio de filtro (filter maintenance alarm).
- Controlador PID (principal) para control del motor.
- Modo dormir para PID Principal (sleep mode).
- Controlador PID Externo 1.
- Controlador PID Externo 2.

19.1 FIRE MODE

¡PELIGRO – FUNCIÓN “FIRE MODE” – RIESGO DE MUERTE!

- Observe que el CFW701 es solamente uno de los componentes del sistema, siendo configurable para diversas funciones que deben ser preestablecidas en el proyecto.
- De esta forma, el pleno funcionamiento de la función "Fire Mode", con la seguridad necesaria, depende de la especificación del proyecto, ya que también exige la compatibilidad de todos los demás componentes del sistema y del ambiente de instalación.
- Sistemas de ventilación que trabajan en aplicaciones de seguridad de vida deben, obligatoriamente, ser aprobados por el Cuerpo de Bomberos y/u otra autoridad pública competente.
- La activación de la función “Fire Mode” desactiva funciones de protección esenciales para la seguridad del CFW701, así como del sistema como un todo.
- La no interrupción del funcionamiento del CFW701, derivada de la activación indebida de la función “Fire Mode”, es crítica ya que puede resultar en daños a personas, inclusive con riesgo de muerte, al propio CFW701, a los demás componentes del sistema o al ambiente en el que esté instalado.
- La operación en la función “Fire Mode” puede, en ciertas circunstancias, resultar en incendio provocado por la desactivación de los mecanismos de protección.
- Solamente profesionales de ingeniería y seguridad deberán considerar el accionamiento de la configuración función “Fire Mode” del equipo.
- Es extremadamente necesario seguir los cuidados listados anteriormente, antes de utilizar el CFW701 con la función "Fire Mode".

WEG, bajo ninguna hipótesis, se responsabilizará por muertes, daños, indemnizaciones, perjuicios y/o pérdidas ocurridos en la programación u operación indebida del CFW701 en la función "Fire Mode”.

¡NOTA IMPORTANTE – RIESGO DE MUERTE!

Al activar la función “Fire Mode”, el usuario debe estar consciente de que las funciones de protección del CFW701 estarán desactivadas, lo que puede resultar en daños:
(i) al convertidor,
(ii) a los componentes conectados a éste,
(iii) al ambiente en el cual está instalado,
(iv) a las personas presentes en el local.
De esta forma, el operador que active la función “Fire Mode” asumirá la total responsabilidad por los riesgos derivados.
La operación del convertidor con la función “Fire Mode” programada ocasionará la pérdida de la garantía de este producto.
La operación en esta condición es registrada internamente por el CFW701 y podrá ser validada por el profesional de ingeniería y seguridad del trabajo debidamente habilitado por el fabricante.

¡NOTA!
Al activar la función "Fire Mode", el usuario reconoce que las funciones de protección del CFW701 están desactivadas, lo que puede resultar en daños, tanto al CFW701 como a componentes conectados a él y al ambiente en el cual esté instalado y personas presentes en el mismo, asumiendo, por tanto, la total responsabilidad por los riesgos derivados. Operación con la función "Fire Mode" programada retira la garantía de este producto. La operación en esta condición es registrada internamente por el CFW701 y debe ser validado por un profesional de ingeniería y seguridad del trabajo debidamente habilitado, es aquí que significa que agrava el riesgo de operación.

La función "Fire Mode" hace el CFW701 continuar a accionar el motor mismo en condiciones adversas, inhibiendo a la mayoría de las fallas generadas por el mismo, a fin de protegerse o proteger el motor. El "Fire Mode" es seleccionada por el acionamiento de una entrada digital (DIx), previamente programada como "Fire Mode", con nivel lógico "0" (0 V) en los terminales de entrada. Cuando es detectada la entrada en "Fire Mode" por el CFW701, la alarma "A0211" será generada en el display principal de la HMI y el estado del modo de operación será actualizado en el parámetro P0006.
Si el usuario presionar la tecla ESC, este mensaje pasará del display principal para el display secundario pero el modo de operación continuará siendo mostrado en el parámetro P0006. También es posible indicar esta condición en una salida digital (DOx) previamente programada para "Fire Mode". Durante la operación en "Fire Mode" todos los comandos de parada son ignorados (mismo Habilita General), con excepción apenas para el relé de parada de seguridad. Algunas Fallas (consideradas críticas) que pueden dañar el CFW701 no serán desactivadas, pero pueden ser infinitamente autoreset (definir esta condición en el parámetro P0582): Sobretensión en el Link CC (F0022), Sobrecorriente/Cortocircuito (F0070) y Parada de Seguridad (F0160).

P0579 – Referencia para Fire Mode

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:** 1800 (1500) rpm
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Cuando fuera detectada la entrada en Fire Mode el convertidor acelerará para el valor ajustado en este parámetro si P0280 = 2.

P0580 – Configuración del Fire Mode

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Activo (sin alterar la referencia de velocidad o setpoint del PID) 2 = Activo (acelera el motor hasta la referencia para Fire Mode (P0579)) 3 = Activo (altera el Setpoint del PID para el valor de P0581) 4 = Activo (deshabilita general, el motor irá a parar por inercia)	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo el Fire Mode irá a actuar en el CFW701.

Tabla 19.1: *Descripción de la configuración para Fire Mode*

P0580	Descripción
0	Fire Mode inactivo
1	Fire Mode activo. Cuando la DIx programada para Fire Mode es abierta (0 V), "A0211" será indicado en el display de la HMI pero la Referencia de Velocidad o el Setpoint del PID no irán a alterarse. El motor irá a girar de acuerdo con la Referencia de Velocidad o por la Referencia definida por el PID.
2	Fire Mode activo. Cuando la DIx programada para Fire Mode es abierta (0 V), "A0211" será indicado en el display de la HMI y la Referencia de Velocidad irá a ser ajustada automáticamente para el valor de la referencia para Fire Mode (P0579). El motor irá a acelerar para esta nueva referencia.
3	Fire Mode activo. Cuando la DIx programada para Fire Mode es abierta (0 V), "A0211" será indicado en el display de la HMI y el Setpoint del PID será ajustado automáticamente para el valor de P0581. El motor irá a girar de acuerdo con la referencia definida por el PID para este nuevo Setpoint.
4	Fire Mode activo. Cuando la DIx programada para Fire Mode es abierta (0 V), "A0211" será indicado en el display de la HMI pero los pulsos en la salida serán deshabilitados. El motor irá a parar por inercia.

P0581 – Setpoint del PID en Fire Mode

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Define el Setpoint que será utilizado por el PID Principal cuando el Fire Mode estubiera activo y P0580 = 3.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 1 (P0510 y P0511).

P0582 – Configuración del Autoreset de Fallas en el Fire Mode

Rango de Valores:	0 = Limitado 1 = Ilimitado	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo el autoreset de Fallas críticas actuará en Fire Mode en el CFW701. Las fallas consideradas criticas son: Sobretensión en el Link CC (F0022), Sobrecorriente/Cortocircuito (F0070) y Parada de Seguridad (F0160).

Tabla 19.2: *Descripción de la configuración del autoreset de Fallas en Fire Mode*

P0582	Descripción
0	Limitado. El autoreset actuará conforme definido por P0340.
1	Ilimitado. El autoreset sucederá luego a 1s de la detección de una falla critica independientemente del valor ajustado en P0340.

19.2 MODO BYPASS

El modo Bypass permite que el motor controlado por el CFW701 sea accionado directamente por la red de alimentación trifásica a través de un contactor que irá a ejecutar el arranque directo del mismo. Para esto será necesario tener dos contactores, siendo el primero encendido entre el convertior y el motor, y el segundo entre la red de alimentación y el motor.

Los contactores serán accionados a través de dos salidas digitales (DOx) programadas para "Contactor Bypass Drive" y "Contactor Bypass Red", y los mismos tendrán una cierta lógica de enclavamiento eléctrico.

Cuando el modo Bypass es identificado, será generada la Alarma "A0210" en la HMI y indicado el estado de este modo de funcionamiento en los parámetros P0006 y P0680.

La condición de Bypass es identificada por el convertidor a través de una entrada digital (DIx) programada para "Accionar Bypass"; cuando en nivel lógico "1" (24 V) ejecuta un comando "Deshabilita General" (motor para poner inercia) y señaliza en los parámetros P0006 y P0680 que el modo Bypass está activo. Luego a este comando es esperado un tiempo para desmagnetización del motor y entonces la salida digital (DOx) programada para "Contactor Bypass Drive" es desaccionada. Este tiempo de desmagnetización es dado por la fórmula tdes = (Velocidad/Velocidad Nominal) x3 s para (Velocidad ← Velocidad Nominal) y es fijo en 3 s para (Velocidad > Velocidad Nominal). Luego de este tiempo, es contado el tiempo programado en P0584 (para garantizar que el contactor de la salida del drive esté realmente abierto) para accionar la salida digital programada para “Contactor Bypass Rede” y el drive va para Bypass en cuanto la entrada digital programada para "Accionar Bypass" estubiera activa (24 V).

Para que el convertidor regrese a accionar el motor, primeramente se debe desaccionar el Bypass haciendo la entrada digital programada para "Accionar Bypass" inactiva (0V). Esto hace con que la salida digital programada para “Contactor Bypass Red” sea desaccionada instantáneamente y el CFW701 permanezca todavía en Bypass quedando en la espera del comando "Gira" en el convertidor. Luego al comando "Gira", es verificado el estado lógico de la entrada digital programada para "Accionar Bypass" y caso la misma se encuentre en nivel lógico "0" (0 V) es indicado en los parámetros P0006 y P0680 la salida del "Modo Bypass" y es iniciado el contaje del tiempo de desmagnetización del motor para accionar la salida digital programada para "Contactor Bypass Drive". Transcurrido este tiempo, la salida digital programada para "Contactor Bypass Drive" es accionada, cerrando así el contactor en la salida del convertidor y es iniciado el contaje de un tiempo muerto definido por el parámetro P0584 para garantizar que el contactor esté cerrado. Luego al fin del tiempo muerto el convertidor habilita los pulsos para habilitar el CFW701 para accionar el motor nuevamente.

Esta lógica de funcionamiento puede ser visualizada en la Figura 19.1 en la página 19-5.

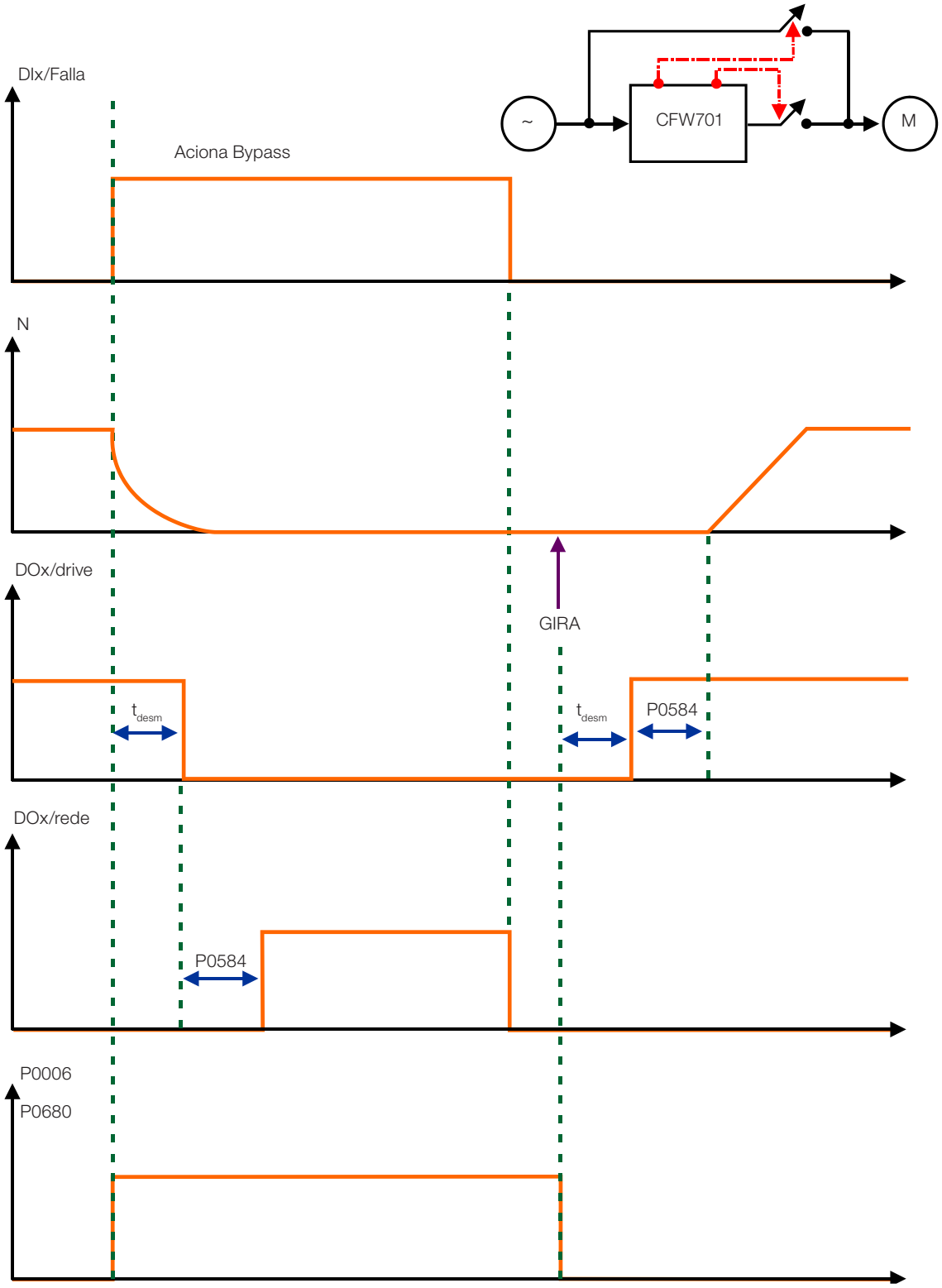


Figura 19.1: *Lógica de funcionamiento en modo Bypass*

Un ejemplo de conexión del Bypass puede ser visualizado en la Figura 19.2 en la página 19-6. En este ejemplo la programación utilizada fue:

P0268 = 23 (DI6 = Acciona Bypass)
P0275 = 39 (RL1 = Contactor Bypass Drive)
P0276 = 40 (RL2 = Contactor Bypass Rede)
P0583 = 1 (Bypass Activo por DIx)
P0584 = 0.30 s

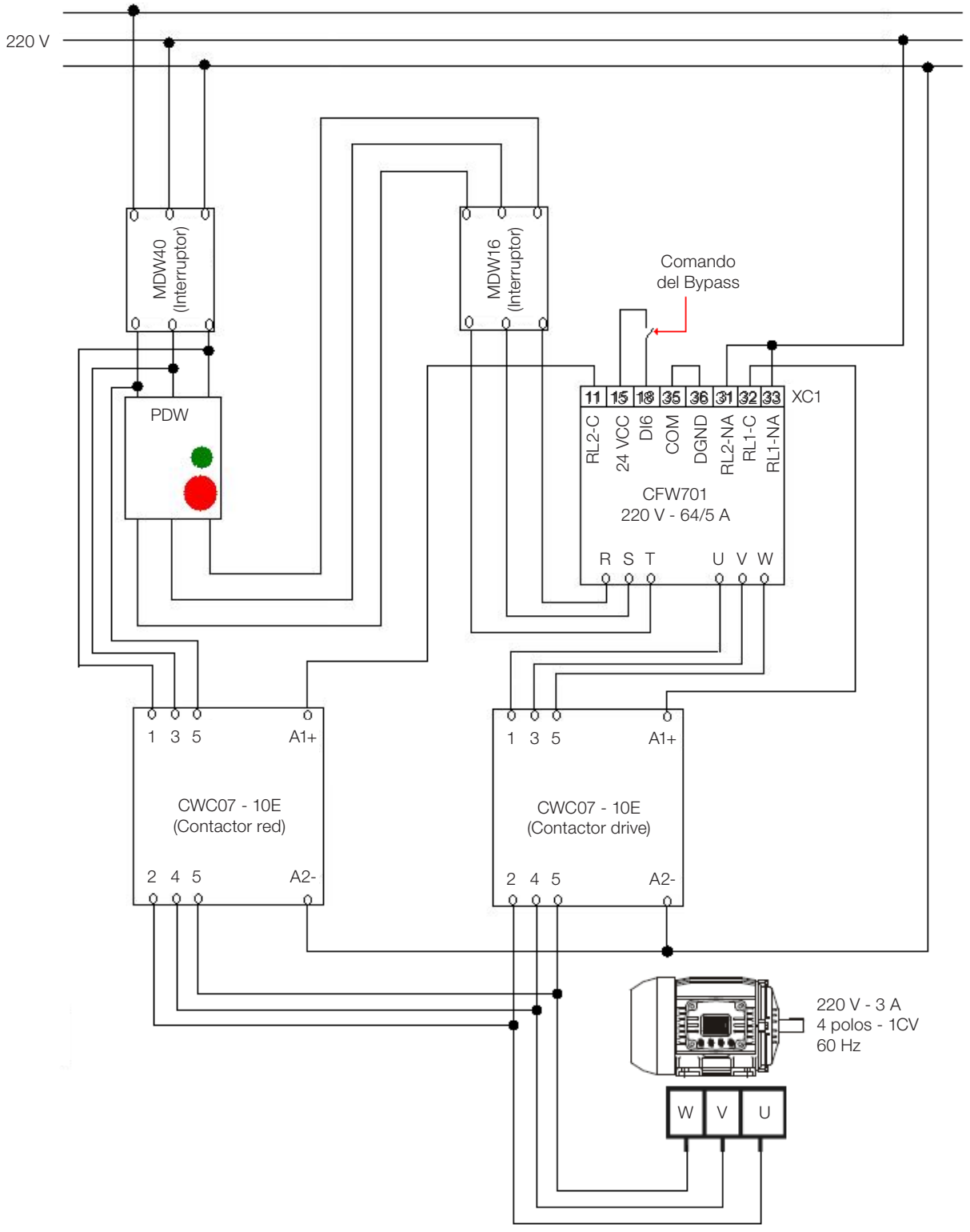


Figura 19.2: *Ejemplo de conexión del Bypass*

P0583 – Configuración del Modo Bypass

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Activo (vía DIx) 2 = Activo (vía DIx o Falla)	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo el modo Bypass será accionado en el CFW701.

Tabla 19.3: *Descripción de la configuración para el modo Bypass*

P0583	Descripción
0	Define que nunca entrará en el modo Bypass
1	Define que entrará en modo Bypass con el accionamiento de la DIx configurada para tal
2	Define que entrará en modo Bypass con el accionamiento de la DIx configurada para tal o cuando de la ocurrencia de una falla

P0584 – Tiempo de Actuación del Contactor de Bypass

Rango de Valores:	0.00 a 300.00 s	**Estándar:** 0.30 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Define el tiempo de espera entre el desacoplamiento de un contactor y el acoplamiento de otro.

19.3 ECONOMÍA DE ENERGÍA

El rendimiento de una máquina es definido como siendo la razón entre la potencia mecánica de salida y la potencia eléctrica de entrada. Recordándose que la potencia mecánica es el producto entre torque y velocidad del rotor y que la potencia eléctrica de entrada es la suma de la potencia mecánica de salida y las perdidas en el motor.

En el caso del motor de inducción trifásico, el rendimiento optimizado es obtenido con ¾ de la carga nominal. En la región abajo de este punto, la función Economía de Energía tiene su mejor desempeño.

La función de Economía de Energía actúa directamente en la tensión aplicada en la salida del convertidor, de esta manera, la relación de flujo entregada al motor es alterada para reducir las perdidas en el motor y mejorar el rendimiento, por consiguiente, reducindo el consumo y el ruido audible.

La función estará activada cuando con carga abajo del valor máximo (P0588) y con velocidad encima del valor mínimo (P0590). Además de eso, para evitar el vuelco del motor el valor de la tensión aplicada es límitada a un mínimo aceptable (P0589). El grupo de parámetros presentado en la secuencia define estas entre otras características necesarias para la función de Economía de Energía.

P0407 – Factor de Potencia Nominal del Motor

Rango de Valores:	0.50 a 0.99	**Estándar:** 0.68
Propiedades:	cfg, V/f, VVW	
Grupos de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Ajuste del factor de potencia nominal del motor.

Para obtener el funcionamiento adecuado de la función de economía de energía, se debe programar correctamente el valor del factor de potencia del motor, conforme la información de la placa del motor.

Obs.:
Con el dato de la placa del motor, para aplicaciones con torque constante, normalmente se obtiene el rendimiento óptimo del motor con la función de economía de energía activa. En algunos casos la corriente de salida puede aumentar, siendo entonces necesario reducir gradualmente el valor de ese parámetro al punto de que el valor de la corriente permanezca igual o menor que el valor de la corriente obtenido con la función deshabilitada.

Para informaciones referentes a la actuación de P0407 en el modo de control VVW, consulte el capítulo 10 CONTROL VVW en la página 10-1, de este manual.

P0588 – Nivel de Máximo Torque

Rango de Valores:	0 a 85 %	**Estándar:** 0 %
Propiedades:	cfg, V/f	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor de torque para activar el funcionamiento de la función de economía de energía. Programando este parámetro en 0 “cero”, la función estará deshabilitada.

Se recomienda programar ese parámetro en 60 %, pero el mismo puede ser programado de acuerdo con la necesidad de la aplicación.

P0589 – Nivel de Mínima Tensión Aplicada

Rango de Valores:	40 a 80 %	**Estándar:** 40 %
Propiedades:	cfg, V/f	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo de la tensión que será aplicada en el motor cuando la función de economía de energía está activa. Ese valor mínimo es relativo a la tensión impuesta por la curva V/f para una determinada velocidad.

P0590 – Nivel de Mínima Velocidad

Rango de Valores:	0 a 18000 rpm	**Estándar:** 600 (525) rpm
Propiedades:	cfg, V/f	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo de velocidad que la función de economía de energía permanecerá activa.

La histerese para el nivel mínimo de velocidad es de 2 Hz.

P0591 – Histerese para el Nivel de Máximo de Torque

Rango de Valores:	0 a 30 %	**Estándar:** 10 %
Propiedades:	cfg, V/f	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Histerese utilizada para activar y desactivar la función de Economía de Energía.

Si la función estubiera activa y la corriente de salida oscilar es necesario aumentar el valor de la histerese.

¡NOTA!
No es posible ajustar estos parámetros en cuanto el motor está girando.

19.4 PROTECCIÓN CONTRA CICLOS CORTOS

La protección contra ciclos cortos tiene el objetivo de evitar que un compresor sea encendido y apagado en cortos períodos de tiempo. Para esto es establecido un tiempo mínimo encendido y un tiempo mínimo apagado, inhibiendo de esta forma eventuales comandos de encender o apagar, a no ser comandos de deshabilita general y/o falla externa.

P0585 – Configuración de la Proteccción contra Ciclos Cortos

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Activo	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define si la protección contra ciclos cortos está activa o no en el CFW701.

P0586 – Tiempo Mínimo Encendido

Rango de Valores:	0.00 a 650.00 s	**Estándar:** 5.00 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Define un tiempo mínimo donde el compresor será mantenido encendido no aceptando un comando “Para”.

P0587 – Tiempo Mínimo Apagado

Rango de Valores:	0.00 a 650.00 s	**Estándar:** 5.00 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Define un tiempo mínimo donde el compresor será mantenido apagado no aceptando un comando “Gira”.

19.5 BOMBA SECA

Este grupo de parámetros permite al usuario ajustar las condiciones de operación de la protección de bomba seca.

La condición de **bomba seca** tiene por objetivo evitar que la bomba accionada por el convertidor de frecuencia funcione vacía, o sea, sin el liquido que esta siendo bombeado. Esto es hecho por la detección de la velocidad de funcionamiento en conjunto con el torque desarrollado por el motor.

P1042 – Configuración para Detección de Bomba Seca

Rango de Valores:	0 = Deshabilita 1 = Habilita y solamente alarma 2 = Habilita y genera falla	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo la funcionalidad para detección de bomba seca irá a actuar en el convertidor de frecuencia CFW701.

Tabla 19.4: *Descripción de la configuración para detección de bomba seca*

P1042	Descripción
0	Define que no será hecha la detección de bomba seca
1	Define que la detección de bomba seca será habilitada y solamente será generada la alarma A0766 “Bomba seca detectada”, o sea, el convertidor CFW701 continuará para controlar el motor.
2	Define que la detección de bomba seca será habilitada y que será generada la alarma A0766 “Bomba seca detectada” durante la desaceleración del motor y la falla F0767 “Bomba seca detectada” en el convertidor de frecuencia CFW701 después de apagar el motor.

P1043 – Velocidad para Detección de Bomba Seca

Rango de Valores:	0 a 18000	**Estándar:** 400
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define la velocidad encima de la cual será habilitada la comparación del torque actual del motor con el valor del torque del motor para detección de bomba seca definido en P1044.

¡NOTA!
Este parámetro puede ser visualizado en Hz o rpm conforme selección en los parámetros para la unidad de ingeniería 4 (P0516 y P0517):
- Programe P0516 en 13 (Hz) y P0517 en 1 (wxy.z) para visualización en Hz.
- Programe P0516 en 3 (rpm) y P0517 en 0 (wxyz) para visualización en rpm.

P1044 – Torque para Detección de Bomba Seca

Rango de Valores:	0.0 a 350.0 %	**Estándar:** 20.0 %
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor del torque del motor abajo del cual será detectada la condición de bomba seca.

P1045 – Tiempo para Detección de Bomba Seca

Rango de Valores:	0.00 a 650.00 s	**Estándar:** 20.00 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define un intervalo de tiempo necesario con la condición de bomba seca activa para generar la alarma (A0766) o falla (F0767) por bomba seca.

19.6 CORREA ROTA

Este grupo de parámetros permite al usuario ajustar las condiciones de operación de la protección de correa rota.

La condición de correa rota tiene por objetivo evitar que el motor accionado por el convertidor de frecuencia funcione vacía, o sea, debido a un problema mecánico entre el acoplamiento del motor y de la carga, el mismo continuará operando. Esto es hecho por la detección de la velocidad de funcionamiento en conjunto con el torque desarrollado por el motor.

P1046 – Configuración para Detección de Correa Rota

Rango de Valores:	0 = Deshabilita 1 = Habilita y solamente alarma 2 = Habilita y genera falla	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo la funcionalidad para detección de correa rota irá a actuar en el convertidor de frecuencia CFW701.

Tabla 19.5: *Descripción de la configuración para detección de correa rota*

P1046	Descripción
0	Define que no será hecha la detección de correa rota
1	Define que la detección de correa rota será habilitada y solamente será generada la alarma A0768 "Correa rota detectada", o sea, el convertidor CFW701 continuará para controlar el motor.
2	Define que la detección de correa rota será habilitada y que será generada la alarma A0768 "Correa rota detectada" durante la desaceleración del motor y la falla F0769 "Correa rota detectada" en el convertidor de frecuencia CFW701 después de apagar el motor.

P1047 – Velocidad para Detección de Correa Rota

Rango de Valores:	0 a 18000	**Estándar:** 400
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define la velocidad encima de la cual será habilitada la comparación del torque actual del motor con el valor del torque del motor para detección de correa rota definida en P1048.

¡NOTA!
Este parámetro puede ser visualizado en Hz o rpm conforme selección en los parámetros para la unidad de ingeniería 4 (P0516 y P0517):
- Programe P0516 en 13 (Hz) y P0517 en 1 (wxy.z) para visualización en Hz.
- Programe P0516 en 3 (rpm) y P0517 en 0 (wxyz) para visualización en rpm.

P1048 – Torque para Detección de Correa Rota

Rango de Valores:	0.0 a 350.0 %	**Estándar:** 20.0 %
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor del torque del motor abajo del cual será detectada la condición de correa rota.

P1049 – Tiempo para Detección de Correa Rota

Rango de Valores:	0.00 a 650.00 s	**Estándar:** 20.00 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define un intervalo de tiempo necesario con la condición de correa rota activa para generar la alarma (A0768) o falla (F0769) por correa rota.

19.7 CAMBIO DE FILTRO

Este grupo de parámetros le permite al usuario ajustar las condiciones de operación de la alarma para cambio de filtro.

La condición de alarma para cambio de filtro tiene por objeteivo alertar al usuario de la necesidad de cambio del filtro del sistema en cuestión. Tiene función de mantenimiento preventivo en el sistema de filtrado.

P1050 – Configuración para Cambio de Filtro

Rango de Valores:	0 = Deshabilita 1 = Habilita y solamente alarma 2 = Habilita y genera falla	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo la funcionalidad para cambio de filtro irá a actuar en el convertidor de frecuencia CFW701.

Tabla 19.6: *Descripción de la configuración para cambio de filtro*

P1050	Descripción
0	Define que no será hecho el contaje de tiempo de funcionamiento para cambio de filtro. Ejecuta también el reset del totalizador de horas de funcionamiento para cambio de filtro en el parámetro P1052.
1	Define que el contaje de tiempo de funcionamiento para cambio de filtro será habilitado y solamente será generada la alarma A0770 “Cambio de filtro”, o sea, el convertidor CFW701 continuará para controlar el motor.
2	Define que el contaje de tiempo de funcionamiento para cambio de filtro será habilitado y que será generada la alarma A0770 “Cambio de filtro” durante la desaceleración del motor y la falla F0771 “Cambio de filtro” en el convertidor de frecuencia CFW701 después de apagar el motor.

P1051 – Tiempo de Funcionamiento para Cambio de Filtro

Rango de Valores:	0 a 32000 h	**Estándar:** 5000 h
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el tiempo de funcionamiento del motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701 es necesario para que sea hecho el cambio del filtro del sistema. Este valor es comparado con el totalizador de horas de funcionamiento (P1052) para que sea generada la alarma (A0770) o falla (F0771) debido al cambio de filtro.

P1052 – Totalizador de Horas de Funcionamiento para el Cambio de Filtro

Rango de Valores:	0 a 32000 h	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, HVAC	

Descripción:

Este parámetro muestra las horas de funcionamiento del motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701.

¡NOTA!
Programe el P1050 en “0” para cerar el totalizador de horas de funcionamiento.

19.8 CONTROLADOR PID PRINCIPAL

Este grupo de parámetros permite al usuario ajustar las condiciones de operación del controlador PID Principal.

El controlador PID Principal permite controlar la velocidad del motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701 a través de la comparación de la variable de proceso con el setpoint requerido.

El Controlador PID será habilitado para operar de 0.0 a 100.0 %, donde 0.0 % equivale a la velocidad mínima programada en P0133 y 100.0 % equivale a la velocidad máxima programada en P0134.

La variable de proceso es aquella que el controlador PID utiliza como retorno (realimentación) de su acción de control siendo comparada con el setpoint requerido, generando así el error para el control.

La misma se lee vía entrada analógica, por tanto, será necesario configurar cuál o cuáles de las entradas servirán de realimentación para el controlador PID Principal.

Fue adoptada la estructura del tipo "PID Académico" para el controlador PID Principal, siendo que la misma obedece a la siguiente ecuación:

$$u(k) = i(k-1) + Kp \cdot [(1 + Ki \cdot Ts + (Kd/Ts)) \cdot e(k) - (Kd/Ts)) \cdot e(k-1)]$$

Donde:

- u(k) = salida del controlador PID
- i(k-1) = parcela integral en el momento anterior
- Kp = ganancia proporcional
- Ki = ganancia integral
- Kd = ganancia derivada
- Ts = período de muestra
- e(k) = error en el instante actual (setpoint – variable de proceso)
- e(k-1) = error en el instante anterior

P1011 – Setpoint Automático del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor del setpoint del controlador PID Principal en unidad de ingeniería cuando este estubiera en modo Automático.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 1 (P0510 y P0511).

P1014 – Setpoint Manual del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:** 0.0 %
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor del setpoint del controlador PID Principal cuando este estubiera en modo Manual.

P1015 – Variable de Proceso del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, HVAC	

Descripción:

Este parámetro muestra el valor actual de la variable de proceso del controlador PID Principal en la unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 1 (P0510 y P0511).

P1016 – Salida del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, HVAC	

Descripción:

Este parámetro muestra el valor actual de la salida del controlador PID Principal.

P1017 – Acción de Control del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0 = Deshabilita PID 1 = Modo Directo 2 = Modo Inverso	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo será la regulación del controlador PID Principal.

Tabla 19.7: *Descripción de la acción de control del controlador PID Principal*

P1017	Descripción
0	Define que el controlador PID Principal será deshabilitado al funcionamiento
1	Define que la acción de control o regulación del controlador PID Principal será modo directo
2	Define que la acción de control o regulación del controlador PID Principal será modo inverso

¡NOTA!

La acción de control del PID debe ser seleccionada para el modo directo cuando para aumentar el valor de la variable de proceso es necesario aumentar la salida del PID. Ej: Bomba accionada por convertidor haciendo el llenado de un depósito. Para que el nivel del depósito (variable del proceso) aumente, es necesario que el flujo aumente, lo que es conseguido con el aumento de la velocidad del motor.

La acción de control del PID debe ser seleccionada para modo inverso cuando para aumentar el valor de la variable de proceso es necesario disminuir la salida del PID. Ej.: Ventilador accionado por convertidor haciendo el enfriamiento de una torre de refrigeración. Cuando se quiere aumentar la temperatura (variable del proceso), es necesario reducir la ventilación, a través de la reducción de la velocidad del motor.

P1018 – Modo de Operación del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0 = Siempre Automático 1 = Siempre Manual 2 = Selección Automático o Manual vía DIx y transición sin bumpless 3 = Selección Automático o Manual vía Redes de Comunicación y transición sin bumpless 4 = Selección Automático o Manual vía DIx y transición con bumpless 5 = Seleção Automático o Manual vía Redes de Comunicación y transición con bumpless	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo el controlador PID Principal irá a funcionar.

Tabla 19.8: Descripción del modo de operación del controlador PID Principal

P1018	Descripción
0	Define que el controlador PID Principal irá siempre a funcionar en modo Automático
1	Define que el controlador PID Principal irá siempre a funcionar en modo Manual
2	Define que la entrade la digital DIx programada para Automático/Manual irá a seleccionar el modo de operación del controlador PID Principal en automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o de manual para automático será hecha sin transferencia bumpless.
3	Define que el bit13 en la palabra de control serie (P0682) irá a seleccionar el modo de operación del controlador PID Principal en automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o de manual para automático será hecha sin transferencia bumpless.
4	Define que la entrada digital DIx programada para Automático/Manual irá seleccionar el modo de operación del controlador PID Principal en automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o de manual para automático será hecha con transferencia bumpless.
5	Define que el bit13 en la palabra de control serie (P0682) irá a seleccionar el modo de operación del controlador PID Principal en automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual ode manual para automático será hecha con transferencia bumpless.

¡NOTA!
Transferencia bumpless nada más es de que efectuar la transición del modo Manual para el modo Automático o del modo Automático para el modo Manual sin causar variación en la salida del controlador PID.
Cuando la transición ocurre del modo Manual para el modo Automático, el valor de la salida en modo Manual es utilizado para iniciar la parte integral del controlador PID. Esto garantiza que la salida irá a iniciar de este valor.
Cuando la transición ocurre del modo Automático para el modo Manual, el valor de la salida en modo Automático es utilizado como el setpoint en modo Manual.

P1019 – Período de Muestra del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0.10 a 60.00 s	**Estándar:** 0.10 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el tiempo del período de muestra del controlador PID Principal.

P1020 – Ganancia Proporcional del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0.000 a 32.767	**Estándar:** 1.000
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia proporcional del controlador PID Principal.

P1021 – Ganancia Integral del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0.000 a 32.767	**Estándar:** 0.430
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia integral del controlador PID Principal.

P1022 – Ganancia Derivada del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0.000 a 32.767	**Estándar:** 0.000
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia derivada del controlador PID Principal.

P1023 – Valor Mínimo de la Salida del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:** 0.0 %
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo de la salida del controlador PID Principal.

P1024 – Valor Máximo de la Salida del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:** 100.0 %
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor máximo de la saída del controlador PID Principal.

P1026 – Configuración de la Variable de Proceso del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0 = Suma las realimentaciones 1, 2 y/o 3 1 = Diferencia entre la realimentación 1 y 2 2 = Valor medio de las realimentaciones 1, 2 y/o 3 3 = Valor mínimo de las realimentaciones 1, 2 y/o 3 4 = Valor máximo de las realimentaciones 1, 2 y/o 3	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define algunas funcionalidades para la(s) entrada(s) analógica(s) seleccionada(s) para la realimentación 1, 2 y 3 del controlador PID Principal.

Tabla 19.9: *Descripción de la configuración de alarmas para o controlador PID Principal*

P1026	Descripción
0	Define que la variable de proceso del controlador PID Principal será el valor sumado de las realimentaciones 1, 2 y/o 3.
1	Define que la variable de proceso del controlador PID Principal será el valor de la diferencia entre la realimentación 1 y 2.
2	Define que la variable de proceso del controlador PID Principal será el valor medio de las realimentaciones 1, 2 y/o 3.
3	Define que la variable de proceso del controlador PID Principal será el valor mínimo de las realimentaciones 1, 2 y/o 3.
4	Define que la variable de proceso del controlador PID Principal será el valor máximo de las realimentaciones 1, 2 y/o 3.

P1027 – Nivel Mínimo para Variable de Proceso del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo del sensor dela entrada analógica de la variable de proceso del controlador PID Principal conforme a su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 1 (P0510 y P0511).

P1028 – Nivel Máximo para Variable de Proceso del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 1000
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor máximo del sensor de la entrada analógica de la variable de proceso del controlador PID Principal conforme a su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 1 (P0510 y P0511).

Por medio de los niveles mínimo y máximo de la variable de proceso del controlador PID y del valor de la(s) entrada(s) analógica(s) AIx, se tiene la ecuación de la recta para conversión de la variable de proceso del control PID Principal:

P1015 = [(P1028 - P1027) x (AIx)] + P1027

Donde:
P1015 = variable de proceso del controlador PID Principal.
P1027 = nivel mínimo para variable de proceso del controlador PID Principal.
P1028 = nivel máximo para variable de proceso del controlador PID Principal.
AIx = valor de la(s) entrada(s) analógica(s) conforme P1026.

P1030 – Configuración de las Alarmas para Variable de Proceso del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0 = Deshabilita 1 = Habilita y solamente alarma 2 = Habilita y genera falla (apaga el motor antes)	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo serán tratadas las condiciones de alarma por nivel bajo o nivel alto para la variable de proceso del controlador PID Principal.

Tabla 19.10: *Descripción de la variable de proceso de los alarmas para el controlador PID Principal*

P1030	Descripción
0	Define que las alarmas para nivel bajo o nivel alto de la variable de proceso del controlador PID Principal serán deshabilitadas.
1	Define que las alarmas para nivel bajo o nivel alto de la variable de proceso del controlador PID Principal serán habilitadas y solamente será generado el mensaje de su respectiva alarma, permaneciendo el controlador PID Principal activo y controlando el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701.
2	Define que las alarmas para nivel bajo o nivel alto de la variable de proceso del controlador PID Principal serán habilitadas y será generada una falla en el convertidor de frecuencia CFW701. Será generado el mensaje de la respectiva alarma durante la desaceleración del motor y la respectiva falla después de apagar el motor.

P1031 – Valor para Alarma por Nivel Bajo de la Variable de Proceso del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 50
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor abajo del cual será considerado nivel bajo para el sensor de la entrada analógica de la variable de proceso del controlador PID Principal conforme a su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 1 (P0510 y P0511).

P1032 – Tiempo para Alarma por Nivel Bajo de la Variable de Proceso del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0.00 a 650.00 s	**Estándar:** 5.00 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el tiempo con la condición de nivel bajo de la variable de proceso del controlador PID Principal para que sea generado el mensaje de alarma “A0760: Alarma por Nivel Bajo de la Variable de Proceso PID Principal”. Con P1030 programado en 2, será generada la falla “F0761: Falla por Nivel Bajo de la Variable de Proceso del PID Principal” luego que el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701 es desacelerado y no está más girando.

¡NOTA!
Valor en 0.00 s deshabilita la detección de la alarma.

P1033 – Valor para Alarma por Nivel Alto de la Variable de Proceso del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 900
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor encima del cual será considerado nivel alto para el sensor de la entrada analógica de la variable de proceso del controlador PID Principal conforme a su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 1 (P0510 y P0511).

P1034 – Tiempo para Alarma por Nivel Alto de la Realimentación del Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0.00 a 650.00 s	**Estándar:** 5.00 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el tiempo con la condición de nivel alto de la variable de proceso del controlador PID Principal para que sea generado el mensaje de alarma “A0762: Alarma por Nivel Alto en la Realimentación del Controlador PID Principal”. Con P1030 programado en 2, será generada la falla “F0763: Falla por Nivel Alto en la Realimentación del Controlador PID Principal” después al motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701 es desacelerado y no está más girando.

¡NOTA!
Valor en 0.00 s deshabilita la detección de la alarma.

19.8.1 Modo Dormir

Este grupo de parámetros le permite al usuario ajustar las condiciones de operación del modo Dormir.

Modo Dormir es un estado del sistema controlado donde la solicitación de control es nula o casi nula, pudiendo en este instante, apagar el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701; esto evita que el motor permanezca en funcionamiento a una velocidad baja que poco o nada contribuye en el sistema controlado. Sin embargo, la variable de proceso continúa a ser monitoreada para que, cuando sea necesario (alcanzar un nivel abajo de un setpoint requerido), el sistema controlado pueda encender nuevamente el motor (modo Despertar).

¡NOTA!
El modo Dormir solamente actúa si el controlador PID Principal estubiera habilitado y en modo Automático.

P1036 – Velocidad para Activar el Modo Dormir para el Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0 a 18000	**Estándar:** 350
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor de la velocidad del motor (en Hz o rpm) debajo de la cual será considerado que la velocidad de control está baja, permitiendo así, que el sistema controlado pueda entrar en modo Dormir.

¡NOTA!
Este parámetro puede ser visualizado en Hz o rpm conforme selección en los parámetros para la unidad de ingeniería 4 (P0516 y P0517):
- Programe P0516 en 13 (Hz) y P0517 en 1 (wxy.z) para visualización en Hz.
- Programe P0516 en 3 (rpm) y P0517 en 0 (wxyz) para visualización en rpm.

¡NOTA!
Valor en 0 deshabilita el modo Dormir.

P1037 – Tiempo para Activar el Modo Dormir para el Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0.00 a 650.00 s	**Estándar:** 5.00 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el tiempo con la condición de velocidad del motor baja para que el sistema controlado pueda entrar en modo Dormir, siendo generado el mensaje de alarma “A0764: Modo Dormir Activo”.

P1038 – Desvío Porcentual del Setpoint del Controlador PID Principal para Activar el Modo Despertar

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:** 5.0 %
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor de la diferencia (desvío) porcentual entre la variable de proceso (realimentación) y el setpoint automático del controlador PID Principal si es necesario para que el sistema controlado vuelva a operar, o sea, entre en modo Despertar. Cuando la diferencia entre la variable de proceso y el setpoint automático del controlador PID Principal es mayor de lo que es desvío porcentual programado, el modo Despertar será activado.

P1039 – Tiempo para Activar el Modo Despertar para el Controlador PID Principal

Rango de Valores:	0.00 a 650.00 s	**Estándar:** 10.00 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el tiempo con la condición de diferencia entre variable de proceso y setpoint automático mayor que el desvío porcentual programado para que el sistema controlado pueda entrar en modo Despertar.

A seguir el esquema de funcionamiento de la bomba accionada por el convertidor CFW701 para activar el modo Dormir y el modo Despertar.

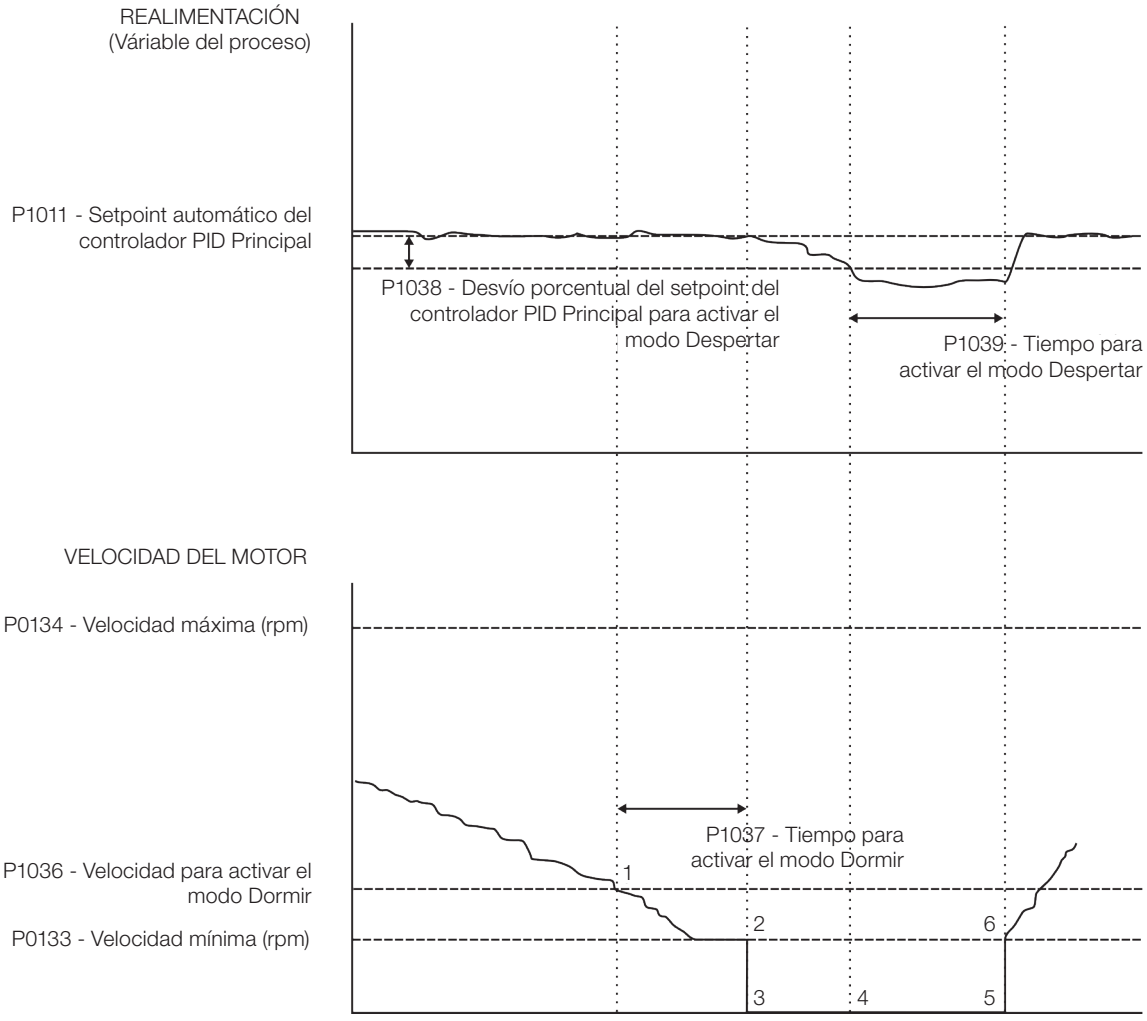


Figura 19.3: *Esquema de funcionamiento para modo Dormir y modo Despertar*

Abajo sigue el análisis conforme los instantes identificados:

1. El controlador PID Principal está controlando la velocidad del motor y la misma comienza a disminuir. La velocidad del motor accionado por el convertidor es menor que la velocidad para activar el modo Dormir (P1036) e inicia el contaje de tiempo para activar el modo Dormir (P1037).

2. El motor permanece con la velocidad menor que la programada (P1036) y el tiempo para activar el modo Dormir (P1037) es transcurrido. Entonces, el modo Dormir es activado.

3. Es efectuado el comando para parar el motor; el sistema permanece habilitado y queda monitoreando la variable de proceso (realimentacoión).

4. La diferencia entre la variable de proceso (realimentación) y el setpoint automático del controlador PID Principal es mayor que el valor programado para activar el modo Despertar (P1038) e inicia el contaje de tiempo para activar el modo Despertar (P1039).

5. La diferencia entre la variable de proceso (realimentación) y el setpoint automático del controlador PID Principal permanece con el valor mayor que el programado (P1038) y el tiempo para activar el modo Despertar (P1039) es transcurrido. Entonces, el modo Despertar es activado.

6. Es efectuado el comando para girar el motor; el sistema vuelve a controlar la variable de proceso conforme lógica de control.

19.9 CONTROLADOR PID EXTERNO 1

Este grupo de parámetros permite al usuario ajustar las condiciones de operación del controlador PID Externo 1.

El controlador PID Externo 1 permite controlar un actuador externo al convertidor de frecuencia CFW701 vía salida analógica a través de la comparación de la variable de control del proceso con el setpoint requerido.

La variable de control del proceso es aquella que el controlador PID Externo 1 utiliza como retorno (realimentación) de su acción de control siendo comparada con el setpoint requerido, generando así el error para el control.

La misma se lee vía entrada analógica, sin embargo, será necesario configurar cuál es la entrada analógica que será la de realimentación para el controlador PID Externo 1.

Fue adoptada la estructura del tipo "PID Académico" para el controlador PID Externo 1, siendo que la misma obedece a la siguiente ecuación:

$u(k) = i(k-1) + Kp \cdot [(1 + Ki \cdot Ts + (Kd/Ts)) \cdot e(k) - (Kd/Ts)) \cdot e(k-1)]$

Donde:

u(k) = salida del controlador PID Externo 1
i(k-1) = parcela integral en el instante anterior
Kp = ganancia proporcional
Ki = ganancia integral
Kd = ganancia derivada
Ts = período de muestra
e(k) = error en el instante actual (setpoint – variable de proceso)
e(k-1) = error en el instante anterior

P1060 – Setpoint Automático del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor del setpoint del controlador PID Externo 1 en unidad de ingeniería cuando este estubiera en modo Automático.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 2 (P0512 y P0513).

P1061 – Setpoint Manual del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:** 0.0 %
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor del setpoint del controlador PID Externo 1 cuando este estubiera en modo Manual.

P1062 – Variable de Proceso del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, HVAC	

Descripción:

Este parámetro muestra el valor actual de la variable de proceso del controlador PID Externo 1 en unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 2 (P0512 y P0513).

P1063 – Salida del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, HVAC	

Descripción:

Este parámetro muestra el valor actual de la salida del controlador PID Externo 1.

P1064 – Acción de Control del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	0 = Deshabilita PID 1 = Modo Directo 2 = Modo Inverso	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo será la regulación del controlador PID Externo 1.

Tabla 19.11: *Descripción de la acción de control del controlador PID Externo 1*

P1064	Descripción
0	Define que el controlador PID Externo 1 será deshabilitado al funcionamiento
1	Define que la acción de control o regulación del controlador PID Externo 1 será modo directo
2	Define que la acción de control o regulación del controlador PID Externo 1 será modo inverso

¡NOTA!
La acción de control del PID Externo 1 debe ser seleccionada para modo directo cuando para aumentar el valor de la variable de proceso es necesario aumentar la salida del PID. Ej: Válvula colocada en la entrada de agua de un depósito. Para que el nivel del depósito (variable de proceso) aumente, es necesario que el flujo aumente, lo que es conseguido abrindo la válvula.
La acción de control del PID Externo 1 debe ser seleccionada para el modo inverso cuando para aumentar el valor de la variable de proceso es necesario disminuir la salida del PID. Ej: Válvula colocada en la salida de agua de un depósito. Para que el nivel del depósito (variable de proceso) aumente, es necesario que el flujo de salida disminuya, lo que es conseguido cerrando la válvula.

P1065 – Modo de Operación del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	0 = Siempre Automático 1 = Siempre Manual 2 = Selección Automático o Manual vía DIx y transición sin bumpless 3 = Selección Automático o Manual vía redes de comunicación y transición sin bumpless 4 = Selección Automático o Manual vía DIx y transición con bumpless 5 = Selección Automático o Manual vía redes de comunicación y transición con bumpless	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo el controlador PID Externo 1 irá a funcionar.

Tabla 19.12: *Descripción del modo de operación del controlador PID Externo 1*

P1065	Descripción
0	Define que el controlador PID Externo 1 irá siempre a funcionar en modo Automático
1	Define que el controlador PID Externo 1 irá siempre a funcionar en modo Manual
2	Define que la entrada digital DIx programada para Automático/Manual irá a seleccionar el modo de operación del controlador PID Externo 1 en automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o de manual para automático será hecha sin transferencia bumpless.
3	Define que el bit14 en la palabra de control serie (P0682) irá a seleccionar el modo de operación del controlador PID Externo 1 en automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o de manual para automático será hecha sin transferencia bumpless.
4	Define que la entrada digital DIx programada para Automático/Manual irá a seleccionar el modo de operación del controlador PID Externo 1 en automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o de manual para automático será hecha con transición bumpless.
5	Define que el bit14 en la palabra de control serie (P0682) irá a seleccionar el modo de operación del controlador PID Externo 1 en automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o de manual para automático será hecha con transición bumpless.

¡NOTA!
Transferencia bumpless nada más es que efectuar la transición del modo Manual para el modo Automático o del modo Automático para el modo Manual sin causar variación en la salida del controlador PID Externo 1.
Cuando la transición ocurre del modo Manual para el modo Automático, el valor de la salida en modo Manual es utilizado para iniciar la parte integral del controlador PID Externo 1. Esto garantiza que la salida irá a iniciar de este valor.
Cuando la transición ocurre del modo Automático para el modo Manual, el valor dela salida en modo Automático es utilizado como el setpoint en modo Manual.

P1066 – Período de Muestra del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	0.10 a 60.00 s	**Estándar:** 0.10 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:
Este parámetro define el tiempo del período de muestra del controlador PID Externo 1.

P1067 – Ganancia Proporcional del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	0.000 a 32.767	**Estándar:** 1.000
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:
Este parámetro define el valor de la ganancia proporcional del controlador PID Externo 1.

P1068 – Ganancia Integral del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	0.000 a 32.767	**Estándar:** 0.430
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:
Este parámetro define el valor de la ganancia integral del controlador PID Externo 1.

P1069 – Ganancia Derivada del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	0.000 a 32.767	**Estándar:** 0.000
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia derivada del controlador PID Externo 1.

P1070 – Valor Mínimo de la Salida del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:** 0.0 %
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo de la salida del controlador PID Externo 1.

P1071 – Valor Máximo de la Salida del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:** 100.0 %
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor máximo de la salida del controlador PID Externo 1.

P1073 – Nivel Mínimo para Variable de Proceso del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo del sensor de la entrada analógica de la variable de proceso del controlador PID Externo 1 conforme su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 2 (P0512 y P0513).

P1074 – Nivel Máximo para Realimentación del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 1000
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor máximo del sensor de la entrada analógica de la variable de proceso del controlador PID Externo 1 conforme su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 2 (P0512 y P0513).

Por medio de los niveles mínimo y máximo de la variable de proceso del valor de la entrada analógica AIx, se tiene la ecuación de la recta para conversión de la variable de proceso del control PID Externo 1:

P1062 = [(P1074 - P1073) x (AIx)] + P1073

Donde:

P1062 = variable de proceso del controlador PID Externo 1.
P1073 = nivel mínimo para variable de proceso del controlador PID Externo 1.
P1074 = nivel máximo para variable de proceso del controlador PID Externo 1.
AIx = valor de la entrada analógica AI1, AI2 o AI3.

P1075 – Configuración de las Alarmas para Variable de Proceso del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	0 = Deshabilita 1 = Habilita y solamente alarma 2 = Habilita y genera falla (apaga el motor antes)	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo serán tratadas las condiciones de alarma por nivel bajo o nivel alto para la variable de proceso del controlador PID Externo 1.

Tabla 19.13: Descripción de la configuración de los alarmas para el controlador PID Externo 1

P1075	Descripción
0	Define que las alarmas para nivel bajo o nivel alto de la variable de proceso del controlador PID Externo 1 serán deshabilitados.
1	Define que las alarmes para nivel bajo o nivel alto de la variable de proceso del controlador PID Externo 1 serán habilitados y solamente será generado mensaje de su respectiva alarma, permaneciendo el controlador PID Externo 1 activo y controlando el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701.
2	Define que las alarmas para nivel bajo o nivel alto de la variable de proceso del controlador PID Externo 1 serán habilitados y será generade la falla en el convertidor de frecuencia CFW701. Será generado el mensaje de la respectiva alarma durante la desaceleración del motor y la respectiva falla despues de apagar el motor.

P1076 – Valor para Alarma por Nivel Bajo de la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 2
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor abajo del cual será considerado nivel bajo para el sensor de la entrada analógica de la variable de proceso del controlador PID Externo 1 conforme su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 2 (P0512 y P0513).

P1077 – Tiempo para Alarma por Nivel Bajo de la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	0.00 a 650.00 s	**Estándar:** 5.00 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el tiempo con la condición de nivel bajo de la variable de proceso del controlador PID Externo 1 para que sea generado el mensaje de alarma “A0786: Alarma por Nivel Bajo de la Variable de Proceso PID Externo 1”. Con P1075 programado en 2, será generada la falla “F0787: Falla por Nivel Bajo de la Variable de Proceso del PID Externo 1” después al motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701 es desacelerado y no está más girando.

¡NOTA!
Valor en 0.00 s deshabilita la detección de la alarma.

P1078 – Valor para Alarma por Nivel Alto de la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 900
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor encima del cual será considerado nivel alto para el sensor de la entrada analógica de la variable de proceso del controlador PID Externo 1 conforme su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 2 (P0512 y P0513).

P1079 – Tiempo para Alarma por Nivel Alto de la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 1

Rango de Valores:	0.00 a 650.00 s	**Estándar:** 5.00 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el tiempo con la condición de nivel alto de la variable de proceso del controlador PID Externo 1 para que sea generado el mensaje de alarma “A0788: Alarma por Nivel Alto de la Variable de Proceso PID Externo 1”. Con P1075 programado en 2, será generada la falla “F0789: Falla por Nivel Alto de la Variable de Proceso del PID Externo 1” después al motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701 es desacelerado y no está más girando.

¡NOTA!
Valor en 0.00 s deshabilita la detección de la alarma.

19.10 CONTROLADOR PID EXTERNO 2

Este grupo de parámetros permite al usuario ajustar las condiciones de operación del controlador PID Externo 2.

El controlador PID Externo 2 permite controlar un actuador externo al convertidor de frecuencia CFW701 vía salida analógica a través de la comparación de la variable de control del proceso con o setpoint requerido.

La variable de control del proceso es aquella que el controlador PID Externo 2 utiliza como retorno (realimentación) de su acción de control siendo comparada con el setpoint requerido, generando así el error para el control. La misma se lee vía entrada analógica, sin embargo, será necesario configurar cual es la entrada analógica que será la de realimentación para el controlador PID Externo 2.

Fue adoptada la estructura del tipo "PID Académico" para el controlador PID Externo 2, siendo que la misma obedece a la siguiente ecuación:

$u(k) = i(k-1) + Kp \cdot [(1 + Ki \cdot Ts + (Kd/Ts)) \cdot e(k) - (Kd/Ts) \cdot e(k-1)]$

Donde:

u(k) = salida del controlador PID Externo 2
i(k-1) = parcela integral en el instante anterior
Kp = ganancia proporcional
Ki = ganancia integral
Kd = ganancia derivada
Ts = período de muestra
e(k) = error en el instante actual (setpoint – variable de proceso)
e(k-1) = error en el instante anterior

P1080 – Setpoint Automático del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor del setpoint del controlador PID Externo 2 en la unidad de ingeniería cuando esta estubiera en modo Automático.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 3 (P0514 y P0515).

P1081 – Setpoint Manual del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:** 0.0 %
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor del setpoint del controlador PID Externo 2 cuando este estubiera en modo Manual.

P1082 – Variable de Proceso del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, HVAC	

Descripción:

Este parámetro muestra el valor actual de la variable de proceso del controlador PID Externo 2 en la unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 3 (P0514 y P0515).

P1083 – Salida del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, HVAC	

Descripción:

Este parámetro muestra el valor actual de la salida del controlador PID Externo 2.

P1084 – Acción de Control del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	0 = Deshabilita PID 1 = Modo Directo 2 = Modo Inverso	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo será la regulación del controlador PID Externo 2.

Tabla 19.14: *Descripción de la acción de control del controlador PID Externo 2*

P1084	Descripción
0	Define que el controlador PID Externo 2 será deshabilitado al funcionamiento
1	Define que la acción de control o regulación del controlador PID Externo 2 será modo directo
2	Define que la acción de control o regulación del controlador PID Externo 2 será modo inverso

¡NOTA!
La acción de control del PID Externo 2 debe ser seleccionada para modo directo cuando para aumentar el valor de la variable de proceso es necesario aumentar la salida del PID. Ej: Válvula colocada en la entrada de agua de un depósito. Para que el nivel del depósito (variable de proceso) aumente, es necesario que el flujo aumente, o que es conseguido abriendo la válvula.
La acción de control del PID Externo 2 debe ser seleccionada para modo inverso cuando para aumentar el valor de la variable de proceso es necesario disminuir la salida del PID. Ej: Válvula colocada en la salida de agua de un depósito. Para que el nivel del depósito (variable de proceso) aumente, es necesario que el flujo de salida disminuya, lo que es conseguido cerrando la válvula.

P1085 – Modo de Operación del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	0 = Siempre Automático 1 = Siempre Manual 2 = Selección Automático o Manual vía DIx y transición sin bumpless 3 = Selección Automático o Manual vía Redes de Comunicación y transición sin bumpless 4 = Selección Automático o Manual vía DIx y transición con bumpless 5 = Selección Automático o Manual vía Redes de Comunicación y transición con bumpless	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo el controlador PID Externo 2 irá a funcionar.

Tabla 19.15: *Descripción del modo de operación del controlador PID Externo*

P1085	Descripción
0	Define que el controlador PID Externo 2 irá siempre a funcionar en modo Automático
1	Define que el controlador PID Externo 2 irá siempre funcionar en modo Manual
2	Define que la entrada digital DIx programada para Automático/Manual irá a selecionar el modo de operación del controlador PID Externo 2 en automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o de manual para automático será hecha sin transferencia bumpless.
3	Define que el bit15 en la palabra de control serie (P0682) irá a seleccionar el modo de operación del controlador PID Externo 2 en automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o de manual para automático será hecha sin transferencia bumpless.
4	Define que la entrada digital DIx programada para Automático/Manual irá a seleccionar el modo de operación del controlador PID Externo 2 en automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o de manual para automático será hecha con transición bumpless.
5	Define que el bit15 en la palabra de control serie (P0682) irá a seleccionar el modo de operación del controlador PID Externo 2 en automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o de manual para automático será hecha con transición bumpless.

¡NOTA!

Transferencia bumpless nada más es de que efectuar la transición del modo Manual para el modo Automático o del modo Automático para el modo Manual sin causar variación en la salida del controlador PID Externo 2.

Cuando la transición ocurre del modo Manual para el modo Automático, el valor de la salida en el modo Manual es utilizado para iniciar la parte integral del controlador PID Externo 2. Esto garantiza que la salida irá a iniciar de este valor.

Cuando la transición ocurre del modo Automático para el modo Manual, el valor de la salida en modo Automático es utilizado como el setpoint en modo Manual.

P1086 – Período de Muestra del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	0.10 a 60.00 s	**Estándar:** 0.10 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el tiempo del período de muestra del controlador PID Externo 2.

P1087 – Ganancia Proporcional del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	0.000 a 32.767	**Estándar:** 1.000
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia proporcional del controlador PID Externo 2.

P1088 – Ganancia Integral del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	0.000 a 32.767	**Estándar:** 0.430
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia integral del controlador PID Externo 2.

P1089 – Ganancia Derivada del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	0.000 a 32.767	**Estándar:** 0.000
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia derivada del controlador PID Externo 2.

P1090 – Valor Mínimo de la Salida del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:** 0.0 %
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo de la salida del controlador PID Externo 2.

P1091 – Valor Máximo de la Salida del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	0.0 a 100.0 %	**Estándar:** 100.0 %
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor máximo de la salida del controlador PID Externo 2.

P1093 – Nivel Mínimo para Variable de Proceso del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo del sensor de la entrada analógica de la variable de proceso del controlador PID Externo 2 conforme su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 3 (P0514 y P0515).

P1094 – Nivel Máximo para Variable de Proceso del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 1000
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor máximo del sensor de la entrada analógica de la variable de proceso del controlador PID Externo 2 conforme su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 3 (P0514 y P0515).

Por medio de los niveles mínimo y máximo de la variable de proceso y de las entradas analógicas AIx, se tiene la ecuación de la recta para conversión de la variable de proceso del control PID Externo 2:

P1082 = [(P1094 - P1093) x (AIx)] + P1093

Donde:

P1082 = variable de proceso del controlador PID Externo 2.
P1093 = nivel mínimo para variable de proceso del controlador PID Externo 2.
P1028 = nivel máximo para variable de proceso del controlador PID Externo 2.
AIx = valor de la entrada analógica AI1, AI2 o AI3.

P1095 – Configuración de las Alarmas para Variable de Proceso del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	0 = Deshabilita 1 = Habilita y solamente alarma 2 = Habilita y genera falla (apaga el motor antes)	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define cómo serán tratadas las condiciones de alarma por nivel bajo o nivel alto para la variable de proceso del controlador PID Externo 2.

Tabla 19.16: *Descripción de la configuración de los alarmes para el controlador PID Externo 2*

P1095	Descripción
0	Define que las alarmas para nivel bajo o nível alto de la variable de proceso del controlador PID Externo 2 serán deshabilitadas.
1	Define que las alarmas para nivel bajo o nivel alto de la variable de proceso del controlador PID Externo 2 serán habilitadas y solamente será generado el mensaje de su respectiva alarma, permaneciendo el controlador PID Externo 2 activo y controlando el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701.
2	Define que las alarmas para nivel bajo o nivel alto de la variable de proceso del controlador PID Externo 2 serán habilitadas y será generada la falla en el convertidor de frecuencia CFW701. Será generado el mensaje de la respectiva alarma durante la desaceleración del motor y la respectiva falla después de apagado el motor.

P1096 – Valor para Alarma por Nivel Bajo de la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 2
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor abajo del cual será considerado nivel bajo para el sensor de la entrada analógica de la realimentación del controlador PID Externo 2 conforme su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 3 (P0514 y P0515).

P1097 – Tiempo para Alarma por Nivel Bajo de la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	0.00 a 650.00 s	**Estándar:** 5.00 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el tiempo con la condición de nivel bajo de la variable de proceso del controlador PID Externo 2 para que sea generado el mensaje de alarma “A0796: Alarma por Nivel Bajo de la Variable de Proceso PID Externo 2”. Con P1095 programado en 2, será generada la falla “F0797: Falla por Nivel Bajo de la Variable de Proceso del PID Externo 2” después el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701 es desacelerado y no está más girando.

¡NOTA!
Valor en 0.00 s deshabilita la detección de la alarma.

P1098 – Valor para Alarma por Nivel Alto de la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:** 900
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el valor encima del cual será considerado nivel alto para el sensor de la entrada analógica de la variable de proceso del controlador PID Externo 2 conforme su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 3 (P0514 y P0515).

P1099 – Tiempo para Alarma por Nivel Alto de la Variable de Proceso del Controlador PID Externo 2

Rango de Valores:	0.00 a 650.00 s	**Estándar:** 5.00 s
Propiedades:		
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Este parámetro define el tiempo con la condición de nivel alto de la variable de proceso del controlador PID Externo 2 para que sea generado el mensaje de alarma “A0798: Alarma por Nivel Alto de la Variable de Proceso PID Externo 2”. Con P1095 programado en 2, será generada la falla “F0799: Falla por Nivel Alto de la Variable de Proceso del PID Externo 2” después el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW701 es desacelerado y no está más girando.

¡NOTA!
Valor en 0.00 s deshabilita la detección de la alarma.

19.11 ESTADO LÓGICO FUNCIONES HVAC

Este grupo de parámetros le permite al usuario visualizar el estado lógico de las funciones HVAC.

P1040 – Estado Lógico de las Funciones HVAC

Rango de Valores:	0000h a FFFFh	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	READ, HVAC	

Descripción:

Este parámetro permite el monitoreo del estado lógico de las funciones HVAC. Cada bit representa un estado.

Tabla 19.17: *Descripción del estado lógico 1 vía redes de comunicación*

Bits	15 a 10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Función	Reservado	PID Externo 2 en Automático/Manual	PID Externo 1 en Automático/Manual	Modo Dormir	PID Principal en Automático/Manual	Cambio de Filtro	Correa Rota	Bomba Seca	Protección Contra Ciclos Cortos	Modo Bypass	Fire Mode

Bits	Valores
Bit 0 Fire Mode	**0**: Fire Mode no está activo. **1**: Convertidor está con Fire Mode activo.
Bit 1 Modo Bypass	**0**: Modo Bypass no está activo. **1**: Convertidor está con modo Bypass activo.
Bit 2 Protección Contra Ciclos Cortos	**0**: Protección contra ciclos cortos no está activa. **1**: Protección contra ciclos cortos está activa.
Bit 3 Bomba Seca	**0**: Condición de bomba seca no fue detectada. **1**: Indica que la condición de bomba seca fue detectada.
Bit 4 Correa Rota	**0**: Condición de correa rota no fue detectada. **1**: Indica que la condición de correa rota fue detectada.
Bit 5 Cambio de Filtro	**0**: Condición para cambio de filtro no fue detectada. **1**: Indica que la condición para cambio de filtro fue detectada.
Bit 6 PID Principal en Automático/Manual	**0**: Indica que el controlador PID Principal está en modo Automático. **1**: Indica que el controlador PID Principal está en modo Manual.
Bit 7 Modo Dormir	**0**: Modo Dormir (controlador PID Principal) no está activo. **1**: El Convertidor está con modo Dormir (controlador PID Principal) activo.
Bit 8 PID Externo 1 en Automático/Manual	**0**: Indica que el controlador PID Externo 1 está en modo Automático. **1**: Indica que el controlador PID Externo 1 está en modo Manual.
Bit 9 PID Externo 2 en Automático/Manual	**0**: Indica que el controlador PID Externo 2 está en modo Automático. **1**: Indica que el controlador PID Externo 2 está en modo Manual.
Bits 10 a 15	Reservado.

19.12 VERSIÓN DE LA APLICACIÓN HVAC

P1010 – Versión de la Aplicación HVAC

Rango de Valores:	0.00 a 10.00	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acceso vía HMI:	HVAC	

Descripción:

Descripción: Parámetro solamente de lectura, el cual presenta la versión de software de la aplicación HVAC desarrollada para la función SoftPLC del CFW701 y engloba las siguientes funciones:

- Bomba seca (dry pump).
- Correa partida (broken belt).
- Alarma cambio de filtro (filter maintenance alarm).
- Controlador PID (Principal) para control del motor.
- Modo Dormir para PID Principal (sleep mode).
- Controlador PID Externo 1.
- Controlador PID Externo 2.