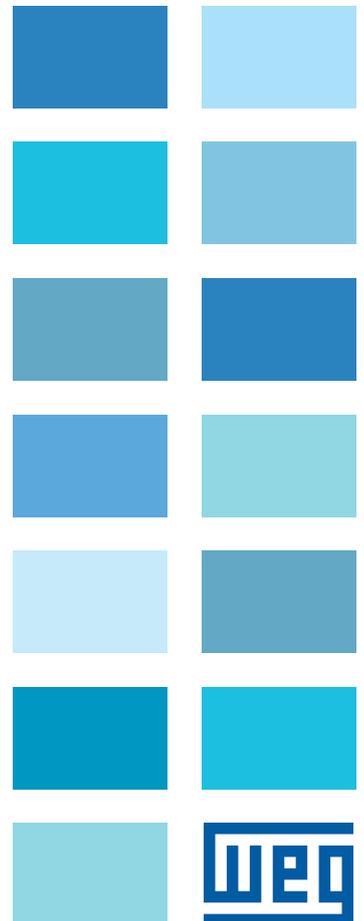


Convertidor de Frecuencia

CFW500 V2.2X

Manual de Programación





Manual de Programación

Serie: CFW500

Idioma: Español

N ° de Documento: 10002296096 / 06

Versión de Software: 2.2X

Fecha de Publicación: 07/2024

La información abajo describe las revisiones ocurridas en este manual.

Versión	Revisión	Descripción
V1.5X	R00	Primera edición
V1.8X	R01	Revisión General Inclusión de la Interfaz Profibus DP Ajustes de la Figura 7.2 en la página 7-3 Nuevo opcional CPDP Nuevos parámetros P0740...P0755 y P0918, P0922, P0963, P0967 y P0968 Alterado P0343 Incluidos los parámetros: P0308, P0310, P0311, P0510, P0511, P0512, P0513, P1000 Nuevas opciones en el rango de valores de P0027 Nueva Falla F0076 Inclusión de la Interfaz Ethernet
V2.0X	R02	Revisión General Nuevas opciones en el rango de valores de los parámetros: P0027, P0204, P0312, P0343 Incluido nuevo parámetro P0800 Nuevo Opcional CFW500 – ENC Nueva Interfaz Ethernet Inclusión del Control Vectorial
V2.2X	R03	Revisión General Nuevos rangos de valores en el parámetro P0047 Incluyendo nuevos parámetros: P0431, P0435, P0445, P0446, P0448, P0451, P0452, P0453, P0454 Inclusión del control VVW PM para Motor PM
V2.2X	R04	Revisión General Nuevos rangos de valores en el parámetro P1001
V2.2X	R05	Corrección de la descripción y numeración de fallas y alarmas
V2.2X	R06	Revisión general

REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS, ALARMAS, FALLAS Y CONFIGURACIONES.....	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.....	2-1
2.2.2 Representación Numérica	2-3
2.2.3 Símbolos para Descripción de las Propiedades de los Parámetros	2-3
3 SOBRE EL CFW500	3-1
4 HMI Y PROGRAMACIÓN BÁSICA	4-1
4.1 USO DE LA HMI PARA OPERACIÓN DEL CONVERTIDOR	4-1
4.2 INDICACIONES EN EL DISPLAY DE LA HMI	4-1
4.3 MODOS DE OPERACIÓN DE LA HMI	4-2
5 INSTRUCCIONES BÁSICAS PARA PROGRAMACIÓN Y AJUSTES....	5-1
5.1 ESTRUCTURA DE PARÁMETROS.....	5-1
5.2 PARÁMETROS SELECCIONADOS POR EL MENÚ DE LA HMI	5-1
5.3 HMI.....	5-2
5.4 PARÁMETROS DE BACKUP	5-5
5.5 AJUSTE DE LAS INDICACIONES DEL DISPLAY EN MODO MONITOREO.....	5-6
5.6 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG.....	5-7
5.7 UNIDADES DE INGENIERÍA PARA SOFTPLC	5-7
6 IDENTIFICACIÓN DEL MODELO DEL CONVERTIDOR Y ACCESORIOS. 6-1	6-1
6.1 DATOS DEL CONVERTIDOR	6-1
7 COMANDO LÓGICO Y REFERENCIA DE VELOCIDAD	7-1
7.1 SELECCIÓN PARA COMANDO LÓGICO Y REFERENCIA DE VELOCIDAD	7-1
7.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD	7-7
7.2.1 Límites para la Referencia de Velocidad	7-8
7.2.2 Backup de la Referencia de Velocidad.....	7-9
7.2.3 Parámetros para Referencia de Velocidad	7-10
7.2.4 Referencia vía Potenciómetro Electrónico	7-12
7.2.5 Entrada Analógica Alx y Entrada en Frecuencia FI	7-13
7.2.6 Referencia de Velocidad 13 Bits	7-13
7.3 PALABRA DE CONTROL Y ESTADO DEL CONVERTIDOR.....	7-13
7.3.1 Control vía Entradas HMI	7-17
7.3.2 Control vía Entradas Digitales	7-17
8 TIPOS DE CONTROL DEL MOTOR DISPONIBLES.....	8-1

9 CONTROL ESCALAR V/f	9-1
9.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL ESCALAR V/f	9-3
9.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO EN EL MODO V/f	9-7
9.3 LIMITACIÓN DE LA TENSIÓN DEL LINK DC Y DE LA CORRIENTE DE SALIDA	9-8
9.3.1 Limitación de la Tensión en el Link DC por "Hold de Rampa" P0150 = 0 o 2	9-8
9.3.2 Limitación de la Tensión en el Link DC por "Acelera de Rampa" P0150 = 1 o 3	9-8
9.3.3 Limitación de la Corriente de Salida por "Hold de Rampa" P0150 = 2 o 3	9-11
9.3.4 Limitación de Corriente tipo "Desacelera de Rampa" P0150 = 0 o 1	9-11
9.4 AHORRO DE ENERGÍA	9-13
10 CONTROL VVW	10-1
10.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL VVW	10-3
10.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO EN EL MODO VVW	10-6
11 CONTROL VVW PM	11-1
11.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL VVW PM	11-3
11.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO VVW PM	11-4
11.3 PARÁMETROS PARA EL AJUSTE DEL CONTROL VVW PM	11-6
12 CONTROL VECTORIAL	12-1
12.1 CONTROL SENSORLESS Y CON ENCODER	12-1
12.2 MODO I/F (SENSORLESS)	12-5
12.3 AUTOAJUSTE	12-5
12.4 CONTROL DE TORQUE (PAR)	12-6
12.5 FRENADO ÓPTIMO	12-8
12.6 DATOS DEL MOTOR	12-9
12.6.1 Ajuste de los Parámetros P0409 hasta P0412 a partir de la Hoja de Datos del Motor	12-13
12.7 CONTROL VECTORIAL	12-15
12.7.1 Regulador de Velocidad	12-15
12.7.2 Regulador de Corriente	12-17
12.7.3 Regulador de Flujo	12-17
12.7.4 Control I/f	12-19
12.7.5 Autoajuste	12-20
12.7.6 Limitación Corriente Torque (Par)	12-24
12.7.7 Supervisión de Velocidad Real del Motor	12-25
12.7.8 Regulador del Link DC	12-26
12.8 PUESTA EN MARCHA EN LOS MODOS DE CONTROL VECTORIAL SENSORLESS Y CON ENCODER	12-28
13 FUNCIONES COMUNES A TODOS LOS MODOS DE CONTROL ...	13-1
13.1 RAMPAS	13-1
13.2 ESTADO DORMIR (SLEEP)	13-3
13.3 FLYING START / RIDE THROUGH V/f o VVW	13-4
13.3.1 Función Flying Start	13-5
13.3.2 Función Ride-Through	13-5
13.4 FLYING START/RIDE-THROUGH PARA EL CONTROL VECTORIAL	13-6
13.4.1 Flying Start Vectorial	13-6
13.4.1.1 P0202 = 3	13-6
13.4.1.2 P0202 = 4	13-9
13.4.2 Ride-Through Vectorial	13-9
13.5 FRENADO CC	13-11
13.6 FRECUENCIA EVITADA	13-13

14 ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS	14-1
14.1 ENTRADAS ANALÓGICAS.....	14-1
14.2 SALIDAS ANALÓGICAS.....	14-6
14.3 ENTRADA EN FRECUENCIA.....	14-9
14.4 SALIDA EN FRECUENCIA.....	14-11
14.5 ENTRADAS DIGITALES	14-14
14.6 SALIDAS DIGITALES.....	14-23
14.6 SALIDAS DIGITALES.....	14-23
15 REGULADOR PID	15-1
15.1 DESCRIPCIÓN Y DEFINICIONES	15-1
15.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO	15-3
15.3 ESTADO DORMIR CON EL PID (SLEEP)	15-6
15.4 DISPLAY DEL MODO MONITOREO	15-7
15.5 PARÁMETROS PID	15-7
15.6 PID ACADÊMICO	15-12
16 FRENADO REOSTÁTICO	16-1
17 FALLAS Y ALARMAS	17-1
17.1 PROTECCIÓN DE SOBRECARGA EN EL MOTOR (F0072 Y A0046).....	17-1
17.2 PROTECCIÓN DE SOBRECARGA DE LOS IGBTs (F0048 Y A0047)	17-3
17.3 PROTECCIÓN DE SOBRETENPERATURA DEL MOTOR (F0078)	17-5
17.4 PROTECCIÓN DE SOBRETENPERATURA DE LOS IGBTs (F0051 Y A0050)	17-6
17.5 PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE (F0070 Y F0074).....	17-7
17.6 SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DEL LINK (F0021 Y F0022)	17-7
17.7 FALLA DE COMUNICACIÓN CON MÓDULO PLUG-IN (F0031)	17-7
17.8 FALLA DE AUTOAJUSTE DEL MODO DE CONTROL (F0033)	17-7
17.9 ALARMA DE FALTA EN LA COMUNICACIÓN CON LA HMI REMOTA (A0700)	17-7
17.10 FALLA DE FALTA EN LA COMUNICACIÓN CON LA HMI REMOTA (F0700)	17-7
17.11 FALLA DE AUTODIAGNOSIS (F0084)	17-7
17.12 FALLA EN LA CPU (F0080)	17-8
17.13 VERSIÓN DE SOFTWARE PRINCIPAL INCOMPATIBLE (F0151)	17-8
17.14 FALLA EN LA REALIMENTACIÓN DE PULSOS (F0182).....	17-8
17.15 HISTÓRICO DE FALLAS.....	17-8
17.16 AUTORESET DE FALLAS	17-11
18 PARÁMETROS DE LECTURA	18-1
19 COMUNICACIÓN	19-1
19.1 INTERFAZ SERIAL USB, RS-232 y RS-485	19-1
19.2 INTERFAZ CAN – CANOPEN / DEVICENET	19-3
19.3 INTERFAZ PROFIBUS DP	19-4
19.4 INTERFAZ ETHERNET.....	19-5
19.5 ESTADOS Y COMANDOS DE LA COMUNICACIÓN	19-7
20 SOFTPLC.....	20-1

REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS, ALARMAS, FALLAS Y CONFIGURACIONES

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0000	Acceso a los Parámetros	0 a 9999	0				5-2
P0001	Referencia Velocidad	0 a 65535			ro	READ	18-1
P0002	Velocidad de Salida (Motor)	0 a 65535			ro	READ	18-1
P0003	Corriente del Motor	0,0 a 200,0 A			ro	READ	18-1
P0004	Tensión Link DC (Ud)	0 a 2000 V			ro	READ	18-2
P0005	Frecuencia de Salida (Motor)	0,0 a 500,0 Hz			ro	READ	18-2
P0006	Estado del Convertidor	0 = Ready (Pronto) 1 = Run (Ejecución) 2 = Subtensión 3 = Falla 4 = Autoajuste 5 = Configuración 6 = Frenado CC 7 = Estado Dormir			ro	READ	18-2
P0007	Tensión de Salida	0 a 2000 V			ro	READ	18-3
P0009	Torque en el Motor	-1000,0 a 1000,0 %			ro	READ	18-4
P0010	Potencia de Salida	0,0 a 6553,5 kW			ro	READ	18-4
P0011	Factor de Potencia	-1,00 a 1,00			ro	READ	18-5
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	14-14
P0013	Estado DO5 a DO1	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5			ro	READ, I/O	14-23
P0014	Valor de AO1	0,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	14-6
P0015	Valor de AO2	0,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	14-6
P0016	Valor de FO en %	0,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	14-12
P0017	Valor de FO en Hz	0 a 20000 Hz			ro	READ, I/O	14-12
P0018	Valor de AI1	-100,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	14-1
P0019	Valor de AI2	-100,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	14-1
P0020	Valor de AI3	-100,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	14-1
P0021	Valor de FI en %	-100,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	14-9
P0022	Valor de FI en Hz	0 a 20000 Hz			ro	READ, I/O	14-10
P0023	Versión de SW Princ.	0,00 a 655,35			ro	READ	6-1
P0024	Versión de SW Sec.	0,00 a 655,35			ro	READ	6-1
P0027	Config. Mod. Plug-in	0 = Sin Plug-in 1 = CFW500-IOS 2 = CFW500-IOD 3 = CFW500-IOAD 4 = CFW500-IOR 5 = CFW500-CUSB 6 = CFW500-CCAN 7 = CFW500-CRS232 8 = CFW500-CPDP 9 = CFW500-CRS485 10 = CFW500-ENC 11 = CFW500-CETH-IP CFW500-CEMB-TCP CFW500-CEPN-IO 12 = CFW500-ENC2 13 = CFW500-ENC			ro	READ	6-1

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0029	Config. HW Potencia	0 = No Identificado 1 = 200-240 V / 1,6 A 2 = 200-240 V / 2,6 A 3 = 200-240 V / 4,3 A 4 = 200-240 V / 7,0 A 5 = 200-240 V / 9,6 A 6 = 380-480 V / 1,0 A 7 = 380-480 V / 1,6 A 8 = 380-480 V / 2,6 A 9 = 380-480 V / 4,3 A 10 = 380-480 V / 6,1 A 11 = 200-240 V / 7,3 A 12 = 200-240 V / 10,0 A 13 = 200-240 V / 16,0 A 14 = 380-480 V / 2,6 A 15 = 380-480 V / 4,3 A 16 = 380-480 V / 6,5 A 17 = 380-480 V / 10,0 A 18 = 200-240 V / 24,0 A 19 = 380-480 V / 14,0 A 20 = 380-480 V / 16,0 A 21 = 500-600 V / 1,7 A 22 = 500-600 V / 3,0 A 23 = 500-600 V / 4,3 A 24 = 500-600 V / 7,0 A 25 = 500-600 V / 10,0 A 26 = 500-600 V / 12,0 A 27 = 200-240 V / 28,0 A 28 = 200-240 V / 33,0 A 29 = 380-480 V / 24,0 A 30 = 380-480 V / 30,0 A 31 = 500-600 V / 17,0 A 32 = 500-600 V / 22,0 A 33 = 200-240 V / 45,0 A 34 = 200-240 V / 54,0 A 35 = 380-480 V / 38,0 A 36 = 380-480 V / 45,0 A 37 = 500-600 V / 27,0 A 38 = 500-600 V / 32,0 A 39 = 200-240 V / 70,0 A 40 = 200-240 V / 86,0 A 41 = 200-240 V / 105,0 A 42 = 380-480 V / 61,0 A 43 = 380-480 V / 75,0 A 44 = 200-240 V / 6,0 A	Conforme modelo del convertidor		ro	READ	6-2
P0030	Temp. Módulo Potencia	-20 a 150 °C			ro	READ	18-6
P0037	Sobrecarga Motor Ixt	0 a 100 %			ro	READ	17-2
P0038	Velocidad del Encoder	0 a 65535 rpm			ro	READ	17-3
P0039	Contador de los Pulsos del Encoder	0 a 40000			ro	READ	17-3
P0040	Variable Proceso PID	0,0 a 3000,0			ro	READ	15-7
P0041	Valor del Setpoint PID	0,0 a 3000,0			ro	READ	15-7
P0047	Estado CONFIG	0 a 999			ro	READ	18-6
P0048	Alarma Actual	0 a 999			ro	READ	17-8
P0049	Falla Actual	0 a 999			ro	READ	17-8
P0050	Última Falla	0 a 999			ro	READ	17-8
P0051	Corriente Últ. Falla	0,0 a 200,0 A			ro	READ	17-9
P0052	Link DC Últ. Falla	0 a 2000 V			ro	READ	17-9
P0053	Frecuencia Últ. Falla	0,0 a 500,0 Hz			ro	READ	17-9
P0054	Temp. Últ. Falla	-20 a 150 °C			ro	READ	17-10
P0055	Estado Lóg. Últ. Falla	0000h a FFFFh			ro	READ	17-10
P0060	Segunda Falla	0 a 999			ro	READ	17-8
P0061	Corriente 2ª Falla	0,0 a 200,0 A			ro	READ	17-9
P0062	Link DC 2ª Falla	0 a 2000 V			ro	READ	17-9
P0063	Frecuencia 2ª Falla	0,0 a 500,0 Hz			ro	READ	17-9
P0064	Temp. 2ª Falla	-20 a 150 °C			ro	READ	17-10

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0065	Estado Lóg. 2ª Falla	0000h a FFFFh			ro	READ	17-10
P0070	Tercera Falla	0 a 999			ro	READ	17-9
P0071	Corriente 3ª Falla	0,0 a 200,0 A			ro	READ	17-9
P0072	Link DC 3ª Falla	0 a 2000 V			ro	READ	17-9
P0073	Frecuencia 3ª Falla	0,0 a 500,0 Hz			ro	READ	17-10
P0074	Temp. 3ª Falla	- 20 a 150° C			ro	READ	17-10
P0075	Estado Lóg. 3ª Falla	0000h a FFFFh			ro	READ	17-10
P0100	Tiempo Aceleración	0,1 a 999,0 s	10,0 s			BASIC	13-1
P0101	Tiempo Desaceleración	0,1 a 999,0 s	10,0 s			BASIC	13-1
P0102	Tiempo Acel. 2ª Rampa	0,1 a 999,0 s	10,0 s				13-2
P0103	Tiempo Desac. 2ª Rampa	0,1 a 999,0 s	10,0 s				13-2
P0104	Rampa S	0 = Inactiva 1 = Activa	0		cfg		13-2
P0105	Selección 1ª/2ª Rampa	0 = 1ª Rampa 1 = 2ª Rampa 2 = Dlx 3 = Serial/USB 4 = Reservado 5 = CO/DN/PB/Eth 6 = SoftPLC	2			I/O	13-3
P0106	Tiempo de la 3ª Rampa	0,1 a 999,0 s	5,0 s				13-3
P0120	Backup de la Ref. Veloc.	0 = Inactivo 1 = Activo 2 = Backup por P0121	1				7-9
P0121	Referencia vía HMI	0,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz				7-10
P0122	Referencia JOG	-500,0 a 500,0 Hz	5,0 Hz				7-10
P0124	Ref. 1 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz				7-10
P0125	Ref. 2 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	10,0 (5,0) Hz				7-10
P0126	Ref. 3 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	20,0 (10,0) Hz				7-10
P0127	Ref. 4 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	30,0 (20,0) Hz				7-11
P0128	Ref. 5 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	40,0 (30,0) Hz				7-11
P0129	Ref. 6 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	50,0 (40,0) Hz				7-11
P0130	Ref. 7 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	60,0 (50,0) Hz				7-11
P0131	Ref. 8 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	66,0 (55,0) Hz				7-11
P0132	Nivel Máximo Sobrevelocidad	0 a 100 %	10 %		cfg	BASIC	7-8
P0133	Velocidad Mínima	0,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz			BASIC	7-9
P0134	Velocidad Máxima	0,0 a 500,0 Hz	66,0 (55,0) Hz			BASIC	7-9
P0135	Corriente Máxima Salida	0,0 a 200,0 A	1,5 x I _{nom}		V/f, VVW, VVW PM	BASIC, MOTOR	9-12
P0136	Boost de Torque Manual	0,0 a 30,0 %	Conforme modelo del convertidor		V/f, VVW PM	BASIC, MOTOR	9-4
P0137	Boost de Torque Autom.	0,0 a 30,0 %	0,0 %		V/f	MOTOR	9-5
P0138	Compensación Deslizamiento	-10,0 a 10,0 %	0,0 %		V/f	MOTOR	9-6
P0139	Filtro Corriente Salida	0 a 9999 ms	50 ms		V/f, VVW		8-2
P0140	Filtro Comp. Desliz.	0 a 9999 ms	500 ms		VVW		8-2
P0142	Tensión Salida Máxima	0,0 a 100,0 %	100,0 %		cfg, V/f, VVW PM		9-4
P0143	Tensión Salida Intermed	0,0 a 100,0 %	66,7 %		cfg, V/f, VVW PM		9-4
P0144	Tensión Salida Mínima	0,0 a 100,0 %	33,3 %		cfg, V/f, VVW PM		9-4
P0145	Frec. Inicio Dism. Campo	0,0 a 500,0 Hz	60,0 (50,0) Hz		cfg, V/f, VVW PM		9-5
P0146	Frec. Salida Intermed.	0,0 a 500,0 Hz	40,0 (33,3) Hz		cfg, V/f, VVW PM		9-5
P0147	Frec. Salida Mínima	0,0 a 500,0 Hz	20,0 (16,7) Hz		cfg, V/f, VVW PM		9-5

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0150	Tipo Regul. Link DC V/f	0 = Hold_Ud y Desac_LC 1 = Acel_Ud y Desac_LC 2 = Hold_Ud y Hold_LC 3 = Acel_Ud y Hold_LC	0		cfg, V/f, VVW	MOTOR	9-9
P0151	Nivel Regul. Link DC	339 a 1200 V	400 V (P0296 = 0) 800 V (P0296 = 1) 800 V (P0296 = 2) 800 V (P0296 = 3) 800 V (P0296 = 4) 800 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)		V/f, VVW, VVW PM		9-9
P0152	Ganancia Prop. Regul. Link DC	0,00 a 9,99	1,50		V/f, VVW, VVW PM		9-10
P0153	Nivel Frenado Reost.	339 a 1200 V	375 V (P0296 = 0) 748 V (P0296 = 1) 748 V (P0296 = 2) 748 V (P0296 = 3) 748 V (P0296 = 4) 748 V (P0296 = 5) 950 V (P0296 = 6) 950 V (P0296 = 7)				16-1
P0156	Corriente Sobrecarga 100 %	0,0 a 200,0 A	$1,1 \times I_{nom}$				17-1
P0157	Corriente Sobrecarga 50 %	0,0 a 200,0 A	$1,0 \times I_{nom}$				17-1
P0158	Corriente Sobrecarga 5 %	0,0 a 200,0 A	$0,8 \times I_{nom}$				17-1
P0161	Ganancia Prop. Veloc.	0,0 a 63,9	7,0		Vectorial		12-15
P0162	Ganancia Integral Veloc.	0,000 a 9,999	0,005		Vectorial		12-15
P0165	Filtro de Velocidad	0,012 a 1,000 s	0,012 s		Vectorial		12-16
P0166	Ganancia Difer. Veloc.	0,00 a 7,99	0,00		Vectorial		12-16
P0167	Ganancia Prop. Corriente	0,00 a 1,99	0,50		Vectorial		12-17
P0168	Ganancia Integ. Corriente	0,000 a 1,999	0,010		Vectorial		12-17
P0169	Máx. Corriente Torque (Par) +	0,0 a 350,0 %	125,0 %		Vectorial	BASIC	12-24
P0170	Máx. Corriente Torque (Par) -	0,0 a 350,0 %	125,0 %		Vectorial	BASIC	12-24
P0175	Ganancia Prop. Flujo	0,0 a 31,9	2,0		Vectorial		12-17
P0176	Ganancia Integral Flujo	0,000 a 9,999	0,020		Vectorial		12-17
P0178	Flujo Nominal	0,0 a 150,0 %	100,0 %				10-5
P0181	Modo Magnetizar	0 = Habil. General 1 = Gira/Para	0		cfg, Enc		12-18
P0182	Veloc. p/ Actuación I/f	0 a 180 rpm	30 rpm		Sless	MOTOR	12-19
P0183	Corriente en Modo I/f	15,0 a 300,0 %	120,0 %		Sless	MOTOR	12-20
P0184	Modo Regulación Ud	0 = Con Pérdidas 1 = Sin Pérdidas 2 = Hab./Deshab. Dlx	1		cfg, Vectorial	MOTOR	12-26
P0185	Nivel Regulación Ud	339 a 1000 V	400 V (P0296 = 0) 800 V (P0296 = 1) 800 V (P0296 = 2) 800 V (P0296 = 3) 800 V (P0296 = 4) 800 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)		Vectorial		12-27
P0186	Ganancia Proporcional Ud	0,0 a 63,9	18,0		Vectorial		12-27
P0187	Ganancia Integral Ud	0,000 a 9,999	0,002		Vectorial		12-28
P0188	Ganancia Prop. V. Salida	0,000 a 7,999	0,200		Vectorial		12-18
P0189	Ganancia Integ. V. Salida	0,000 a 7,999	0,001		Vectorial		12-18
P0190	Tensión Salida Máxima	0 a 600 V	220 V (P0296 = 0) 380 V (P0296 = 1) 436 V (P0296 = 2) 423 V (P0296 = 3) 462 V (P0296 = 4) 436 V (P0296 = 5) 575 V (P0296 = 6) 660 V (P0296 = 7)		Vectorial		12-19

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0200	Contraseña	0 = Inactiva 1 = Activa 1 a 9999 = Nueva Contraseña	0			HMI	5-2
P0202	Tipo de Control	0 = V/f 1 y 2 = Sin Función 3 = Sensorless 4 = Encoder 5 = VVW 6 y 7 = Sin Función 8 = VVW PM	0		cfg	STARTUP	8-1
P0203	Sel. Función Especial	0 = Ninguna 1 = PID vía AI1 2 = PID vía AI3 3 = PID vía FI	0		cfg		15-8
P0204	Cargar/Guardar Parám.	0 a 4 = Sin Función 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 11 = Carga Estándar SoftPLC 12 a 15 = Reservado	0		cfg		5-5
P0205	Parámetro Display Princ.	0 a 1500	2			HMI	5-3
P0206	Parámetro Display Secundario	0 a 1500	1			HMI	5-3
P0207	Parámetro para Barra	0 a 1500	3			HMI	5-3
P0208	Escala de Referencia	1 a 65535	600 (500)			HMI	5-3
P0209	Unidad Eng. Ref.	0 = Sin Unidad 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H	13			HMI	5-4
P0210	Forma Indicación Ref.	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	5-4
P0213	Factor Escala de la Barra	1 a 65535	Conforme modelo del convertidor			HMI	5-4
P0216	Iluminación HMI	0 = Apaga 1 = Enciende	1		cfg	HMI	5-5
P0217	Frecuencia para Dormir	0,0 a 500,0 Hz	0,0 Hz		cfg		13-4
P0218	Tiempo para Dormir	0 a 999 s	0 s				13-4

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0220	Selección LOC/REM	0 = Siempre LOCAL 1 = Siempre REMOTO 2 = Tecla HMI (LOC) 3 = Tecla HMI (REM) 4 = Entrada Digital Dlx 5 = Serial/USB (LOC) 6 = Serial/USB (REM) 7 y 8 = Sin Función 9 = CO/DN/PB/Eth (LOC) 10 = CO/DN/PB/Eth (REM) 11 = SoftPLC	2		cfg	I/O	7-5
P0221	Sel. Referencia LOC	0 = Teclas HMI 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI3 4 = FI 5 = AI1 + AI2 > 0 6 = AI1 + AI2 7 = E.P. 8 = Multispeed 9 = Serial/USB 10 = Sin Función 11 = CO/DN/PB/Eth 12 = SoftPLC 13 = Sin Función 14 = AI1 > 0 15 = AI2 > 0 16 = AI3 > 0 17 = FI > 0	0		cfg	I/O	7-5
P0222	Sel. Referencia REM	Ver Opciones en P0221	1		cfg	I/O	7-5
P0223	Selección Giro LOC	0 = Horario 1 = Antihorario 2 = Tecla HMI (H) 3 = Teclas HMI (AH) 4 = Dlx 5 = Serial/USB (H) 6 = Serial/USB (AH) 7 y 8 = Sin Función 9 = CO/DN/PB/Eth (H) 10 = CO/DN/PB/Eth (AH) 11 = Sin Función 12 = SoftPLC	2		cfg	I/O	7-6
P0224	Selección Gira/Para LOC	0 = Tecla HMI 1 = Dlx 2 = Serial/USB 3 = Sin Función 4 = CANop/Dnet/PB 5 = SoftPLC	0		cfg	I/O	7-7
P0225	Selección JOG LOC	0 = Inactivo 1 = Teclas HMI 2 = Dlx 3 = Serial/USB 4 = Sin Función 5 = CO/DN/PB/Eth 6 = SoftPLC	1		cfg	I/O	7-7
P0226	Selección Giro REM	Ver Opciones en P0223	4		cfg	I/O	7-6
P0227	Selección Gira/Para REM	0 = Tecla HMI 1 = Dlx 2 = Serial/USB 3 = Sin Función 4 = CO/DN/PB/Eth 5 = SoftPLC	1		cfg	I/O	7-7
P0228	Selección JOG REM	Ver Opciones en P0225	2		cfg	I/O	7-7
P0229	Selección Modo Parada	0 = Por Rampa 1 = Por Inercia 2 = Parada Rápida	0		cfg	I/O	7-16
P0230	Zona Muerta (AIs)	0 = Inactiva 1 = Activa	0		cfg	I/O	14-2

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0231	Función del Señal AI1	0 = Ref. Veloc. 1 = Sin Función 2 = Máx. Corr. Torque (Par) 3 = Sin Función 4 = PTC 5 y 6 = Sin Función 7 = Uso SoftPLC 8 = Función 1 Aplicación 9 = Función 2 Aplicación 10 = Función 3 Aplicación 11 = Función 4 Aplicación 12 = Función 5 Aplicación 13 = Función 6 Aplicación 14 = Función 7 Aplicación 15 = Función 8 Aplicación	0		cfg	I/O	14-3
P0232	Ganancia de la Entrada AI1	0,000 a 9,999	1,000			I/O	14-3
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	0			I/O	14-4
P0234	Offset de la Entrada AI1	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	14-3
P0235	Filtro de la Entrada AI1	0,00 a 16,00 s	0,00 s			I/O	14-4
P0236	Función del Señal AI2	Ver Opciones en P0231	0		cfg	I/O	14-3
P0237	Ganancia de la Entrada AI2	0,000 a 9,999	1,000			I/O	14-3
P0238	Señal de la Entrada AI2	Ver Opciones en P0233	0			I/O	14-4
P0239	Offset de la Entrada AI2	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	14-3
P0240	Filtro de la Entrada AI2	0,00 a 16,00 s	0,00 s			I/O	14-4
P0241	Función del Señal AI3	Ver Opciones en P0231	0		cfg	I/O	14-3
P0242	Ganancia de la Entrada AI3	0,000 a 9,999	1,000			I/O	14-3
P0243	Señal de la Entrada AI3	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	0			I/O	14-5
P0244	Offset de la Entrada AI3	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	14-4
P0245	Filtro de la Entrada AI3	0,00 a 16,00 s	0,00 s			I/O	14-4
P0246	Entrada en Frec. FI	0 = Inactiva 1 = Activa	0			I/O	14-10
P0247	Ganancia de la Entrada FI	0,000 a 9,999	1,000			I/O	14-10
P0248	Entrada FI Mínima	10 a 20000 Hz	10 Hz			I/O	14-10
P0249	Offset de la Entrada FI	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	14-10
P0250	Entrada FI Máxima	10 a 20000 Hz	10000 Hz			I/O	14-10

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0251	Función de la Salida AO1	0 = Ref. Veloc. 1 = Sin Función 2 = Veloc. Real 3 = Ref. Corr. Torque (Par) 4 = Corr. Torque (Par) 5 = Corriente Salida 6 = Var. Proceso 7 = Corriente Activa 8 = Potencia de Salida 9 = Setpoint PID 10 = Corr. Torque (Par) > 0 11 = Torque Motor 12 = SoftPLC 13 a 15 = Sin Función 16 = lxt Motor 17 = Sin Función 18 = Contenido P0696 19 = Contenido P0697 20 = Contenido P0698 21 = Función 1 Aplicación 22 = Función 2 Aplicación 23 = Función 3 Aplicación 24 = Función 4 Aplicación 25 = Función 5 Aplicación 26 = Función 6 Aplicación 27 = Función 7 Aplicación 28 = Función 8 Aplicación	2			I/O	14-7
P0252	Ganancia de la Salida AO1	0,000 a 9,999	1,000			I/O	14-8
P0253	Señal de la Salida AO1	0 = 0 a 10 V 1 = 0 a 20 mA 2 = 4 a 20 mA 3 = 10 a 0 V 4 = 20 a 0 mA 5 = 20 a 4 mA	0			I/O	14-8
P0254	Función de la Salida AO2	Ver Opciones en P0251	5			I/O	14-7
P0255	Ganancia de la Salida AO2	0,000 a 9,999	1,000			I/O	14-8
P0256	Señal de la Salida AO2	Ver Opciones en P0253	0			I/O	14-8
P0257	Función de la Salida FO	0 = Ref. Veloc. 1 = Sin Función 2 = Veloc. Real 3 y 4 = Sin Función 5 = Corriente de Salida 6 = Var. Proceso 7 = Corriente Activa 8 = Sin Función 9 = Setpoint PID 10 = Sin Función 11 = Torque Motor 12 = SoftPLC 13 y 14 = Sin Función 15 = Deshabilita F.O. 16 = lxt Motor 17 = Sin Función 18 = Contenido P0696 19 = Contenido P0697 20 = Contenido P0698 21 = Función 1 Aplicación 22 = Función 2 Aplicación 23 = Función 3 Aplicación 24 = Función 4 Aplicación 25 = Función 5 Aplicación 26 = Función 6 Aplicación 27 = Función 7 Aplicación 28 = Función 8 Aplicación	15			I/O	14-12
P0258	Ganancia Salida FO	0,000 a 9,999	1,000			I/O	14-13
P0259	Salida FO Mínima	10 a 20000 Hz	10 Hz			I/O	14-13
P0260	Salida FO Máxima	10 a 20000 Hz	10000 Hz			I/O	14-13

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0263	Función de la Entrada DI1	0 = Sin Función 1 = Gira/Para 2 = Habilita General 3 = Parada Rápida 4 = Avance 5 = Retorno 6 = Start 7 = Stop 8 = Sentido Giro Horario 9 = LOC/REM 10 = JOG 11 = Acelera E.P. 12 = Desacelera E.P. 13 = Multispeed 14 = 2ª Rampa 15 a 17 = Sin Función 18 = Sin Alarma Ext 19 = Sin Falla Ext. 20 = Reset 21 = SoftPLC 22 = Man./Auto PID 23 = Sin Función 24 = Desab. Flying Start 25 = Regul. Link DC 26 = Bloquea Prog. 27 = Carga Usuario 1 28 = Carga Usuario 2 29 = PTC 30 y 31 = Sin Función 32 = Multispeed 2ª Rampa 33 = Ac. E.P. 2ª Rampa 34 = De. E.P. 2ª Rampa 35 = Avance 2ª Rampa 36 = Retorno 2ª Rampa 37 = Enciende/Ac. E.P. 38 = De. E.P./Apaga 39 = Función 1 Aplicación 40 = Función 2 Aplicación 41 = Función 3 Aplicación 42 = Función 4 Aplicación 43 = Función 5 Aplicación 44 = Función 6 Aplicación 45 = Función 7 Aplicación 46 = Función 8 Aplicación	1		cfg	I/O	14-15
P0264	Función de la Entrada DI2	Ver Opciones en P0263	8		cfg	I/O	14-15
P0265	Función de la Entrada DI3	Ver Opciones en P0263	20		cfg	I/O	14-15
P0266	Función de la Entrada DI4	Ver Opciones en P0263	10		cfg	I/O	14-15
P0267	Función de la Entrada DI5	Ver Opciones en P0263	0		cfg	I/O	14-15
P0268	Función de la Entrada DI6	Ver Opciones en P0263	0		cfg	I/O	14-15
P0269	Función de la Entrada DI7	Ver Opciones en P0263	0		cfg	I/O	14-15
P0270	Función de la Entrada DI8	Ver Opciones en P0263	0		cfg	I/O	14-15
P0271	Señal de las DI's	0 = (DI1...DI8) NPN 1 = (DI1) PNP 2 = (DI1...DI2) PNP 3 = (DI1...DI3) PNP 4 = (DI1...DI4) PNP 5 = (DI1...DI5) PNP 6 = (DI1...DI6) PNP 7 = (DI1...DI7) PNP 8 = (DI1...DI8) PNP	0		cfg	I/O	14-14

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0275	Función de la Salida DO1	0 = Sin Función 1 = F* > Fx 2 = F > Fx 3 = F < Fx 4 = F = F* 5 = Reservado 6 = Is > Ix 7 = Is < Ix 8 = Torque > Tx 9 = Torque < Tx 10 = Remoto 11 = Run 12 = Ready 13 = Sin Falla 14 = Sin F0070 15 = Sin Función 16 = Sin F0021/22 17 = Sin Función 18 = Sin F0072 19 = 4-20 mA OK 20 = Contenido P0695 21 = Sent. Horario 22 = V. Proc. > VPx 23 = V. Proc. < VPx 24 = Ride-Through 25 = Precarga OK 26 = Con Falla 27 = Sin Función 28 = SoftPLC 29 a 34 = Sin Función 35 = Sin Alarma 36 = Sin Falla/Alarma 37 = Función 1 Aplicación 38 = Función 2 Aplicación 39 = Función 3 Aplicación 40 = Función 4 Aplicación 41 = Función 5 Aplicación 42 = Función 6 Aplicación 43 = Función 7 Aplicación 44 = Función 8 Aplicación	13			I/O	14-24
P0276	Función de la Salida DO2	Ver Opciones en P0275	2			I/O	14-24
P0277	Función de la Salida DO3	Ver Opciones en P0275	0			I/O	14-24
P0278	Función de la Salida DO4	Ver Opciones en P0275	0			I/O	14-24
P0279	Función de la Salida DO5	Ver Opciones en P0275	0			I/O	14-24
P0287	Histéresis Fx	0,0 a 10,0 Hz	0,5 Hz			I/O	14-25
P0288	Velocidad Fx	0,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz			I/O	14-25
P0290	Corriente Ix	0,0 a 200,0 A	1,0 x I _{nom}			I/O	14-25
P0293	Torque Tx	0 a 200 %	100 %			I/O	14-25
P0295	Corr. Nom. Conv.	0,0 a 200,0 A	Conforme modelo del convertidor		ro	READ	6-3
P0296	Tensión Nominal 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	Conforme modelo del convertidor		ro, cfg	READ	6-4
P0297	Frec. de Conmutación	2500 a 15000 Hz	5000 Hz		cfg		6-4
P0299	Tiempo Frenado. Arranque	0,0 a 15,0 s	0,0 s		V/f, VVW, Sless		13-12
P0300	Tiempo Frenado Parada	0,0 a 15,0 s	0,0 s		V/f, VVW, Sless		13-12
P0301	Frecuencia de Inicio	0,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz		V/f, VVW, Sless		13-13
P0302	Tensión Frenado CC	0,0 a 100,0 %	20,0 %		V/f, VVW		13-13
P0303	Frecuencia Evitada 1	0,0 a 500,0 Hz	20,0 Hz				13-13

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0304	Frecuencia Evitada 2	0,0 a 500,0 Hz	30,0 Hz				13-13
P0306	Rango Evitado	0,0 a 25,0 Hz	0,0 Hz				13-14
P0308	Dirección Serial	1 a 247	1			NET	19-2
P0310	Tasa Comunic. Serial	0 = 9600 bits/s 1 = 19200 bits/s 2 = 38400 bits/s	1			NET	19-2
P0311	Config. Bytes Serial	0 = 8 bits. sin. 1 1 = 8 bits. par. 1 2 = 8 bits. imp. 1 3 = 8 bits. sin. 2 4 = 8 bits. par. 2 5 = 8 bits. imp. 2	1			NET	19-2
P0312	Protocolo Serial (1) (2)	0 = HMIR (1) 1 = Reservado 2 = Modbus RTU (1) 3 y 4 = Reservado 5 = Maestro RTU (1) 6 = HMIR (1) + Modbus RTU (2) 7 = Modbus RTU (2) 8 a 11 = Reservado 12 = HMI (1)/Maestro RTU (2) 13 = Maestro RTU (2)	2		cfg	NET	19-3
P0313	Acción p/ Error Comunic.	0 = Inactivo 1 = Para por Rampa 2 = Deshab. General 3 = Va hacia LOC 4 = LOC Mantiene Hab. 5 = Causa Falla	1			NET	19-3
P0314	Watchdog Serial	0,0 a 999,0 s	0,0 s			NET	19-3
P0316	Estado Interf. Serial	0 = Inactivo 1 = Activo 2 = Error Watchdog			ro	READ, NET	19-3
P0317	Start-up Orientado	0 = No 1 = Sí	0		cfg	STARTUP	5-6
P0320	Flying Start/Ride-Through	0 = Inactivas 1 = Flying Start (FS) 2 = FS / RT 3 = Ride-Through (RT) 4 = FS por AI1 5 = FS por P0696	0		cfg		13-5
P0321	Ud para Falta de la Red	178 a 770 V	252 V (P0296 = 0) 436 V (P0296 = 1) 436 V (P0296 = 2) 436 V (P0296 = 3) 436 V (P0296 = 4) 535 V (P0296 = 5) 535 V (P0296 = 6) 535 V (P0296 = 7)		Vectorial		13-10
P0322	Ud para Ride-Through	178 a 770 V	245 V (P0296 = 0) 423 V (P0296 = 1) 423 V (P0296 = 2) 423 V (P0296 = 3) 423 V (P0296 = 4) 423 V (P0296 = 5) 423 V (P0296 = 6) 423 V (P0296 = 7)		Vectorial		13-10
P0323	Ud para Retorno de la Red	178 a 770 V	267 V (P0296 = 0) 462 V (P0296 = 1) 462 V (P0296 = 2) 462 V (P0296 = 3) 462 V (P0296 = 4) 462 V (P0296 = 5) 462 V (P0296 = 6) 462 V (P0296 = 7)		Vectorial		13-10
P0325	Ganancia Prop. RT	0,0 a 63,9	22,8		Vectorial		13-11
P0326	Ganancia Integr. RT	0,000 a 9,999	0,128		Vectorial		13-11
P0327	Rampa Corr. l/f F.S.	0,000 a 1,000	0,070		Sless		13-7

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0328	Filtro Flying Start	0,000 a 1,000	0,085		Sless		13-7
P0329	Rampa Frec. l/f F.S.	2,0 a 50,0	6.0		Sless		13-8
P0331	Rampa de Tensión FS y RT	0,2 a 60,0 s	2,0 s		V/f, VVW		13-5
P0340	Tiempo Autoreset	0 a 255 s	0 s				17-11
P0343	Máscara Falla/Alarma	Bit 0 = F0074 Bit 1 = F0048 Bit 2 = F0078 Bit 3 = F0079 Bit 4 = F0076 Bit 5 = F0179 Bit 6 = Reservado Bit 7 = F0700/A700 Bit 8 a 15 = Reservado	008Fh		cfg		17-4
P0349	Nivel para Alarma lxt	70 a 100 %	85 %		cfg		17-2
P0360	Histéresis de Velocidad	0,0 a 100,0 %	10,0 %		Vectorial		12-25
P0361	Tiempo con Velocidad diferente de la Referencia	0,0 a 999,0 s	0,0 s		Vectorial		12-26
P0397	Configuración del Control	Bit 0 = Comp. Regen. Bit 1 = Comp. Tiempo Muerto Bit 2 = Estabilización de Is Bit 3 = Red. P0297 en el A0050 Bit 4 = Reservado Bit 5 = Comp. Ud para VVW PM	Bit 4 a 5		cfg		8-2
P0398	Factor Servicio del Motor	1,00 a 1,50	1,00		cfg	MOTOR	10-5
P0399	Rendimiento Nom. Motor	50,0 a 99,9 %	75,0 %		cfg, VVW	MOTOR, STARTUP	10-5
P0400	Tensión Nom. Motor	200 a 600 V	220 V (P0296 = 0) 380 V (P0296 = 1) 380 V (P0296 = 2) 380 V (P0296 = 3) 380 V (P0296 = 4) 380 V (P0296 = 5) 575 V (P0296 = 6) 575 V (P0296 = 7)		cfg	MOTOR, STARTUP	12-10
P0401	Corriente Nom. Motor	0,0 a 200,0 A	1,0 x I _{nom}		cfg	MOTOR, STARTUP	12-10
P0402	Rotación Nominal del Motor	0 a 30000 rpm	1710 (1425) rpm		cfg	MOTOR, STARTUP	12-11
P0403	Frecuencia Nom. Motor	0 a 500 Hz	60 (50) Hz		cfg	MOTOR, STARTUP	12-11
P0404	Potencia Nom. Motor	0 = 0,16 HP (0,12 kW) 1 = 0,25 HP (0,19 kW) 2 = 0,33 HP (0,25 kW) 3 = 0,50 HP (0,37 kW) 4 = 0,75 HP (0,55 kW) 5 = 1,00 HP (0,75 kW) 6 = 1,50 HP (1,10 kW) 7 = 2,00 HP (1,50 kW) 8 = 3,00 HP (2,20 kW) 9 = 4,00 HP (3,00 kW) 10 = 5,00 HP (3,70 kW) 11 = 5,50 HP (4,00 kW) 12 = 6,00 HP (4,50 kW) 13 = 7,50 HP (5,50 kW) 14 = 10,00 HP (7,50 kW) 15 = 12,50 HP (9,00 kW) 16 = 15,00 HP (11,00 kW) 17 = 20,00 HP (15,00 kW) 18 = 25,00 HP (18,50 kW) 19 = 30,00 HP (22,00 kW)	Conforme modelo del convertidor		cfg	MOTOR, STARTUP	12-11
P0405	Numero de Pulsos del Encoder	100 a 9999	1024		cfg	MOTOR, STARTUP	12-12
P0406	Ventilación del Motor	0 = Autoventilado 1 = Independiente	0		cfg	MOTOR, STARTUP	12-12

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0407	Factor Pot. Nom. Motor	0,50 a 0,99	0,80		cfg, V/f, VVW	MOTOR, STARTUP	10-6
P0408	Autoajuste	0 = No 1 = Sin Girar 2 = Girar para I_m 3 = Girar para T_m 4 = Estimar T_m	0		cfg, VVW, Vectorial	STARTUP	10-6
P0409	Resistencia Estator	0,01 a 99,99 Ω	Conforme modelo del convertidor		V/f, cfg, VVW, Vectorial	MOTOR, STARTUP	10-6
P0410	Corriente Magnetización	0,0 a 100,0 A	0,0 A		Vectorial	MOTOR, STARTUP	12-22
P0411	Inductancia Dispersión	0,00 a 99,99	0,00		cfg, Vectorial	MOTOR, STARTUP	12-22
P0412	Constante Tr	0,000 a 9,999 s	0,000 s		Vectorial	MOTOR, STARTUP	12-22
P0413	Constante Tm	0,00 a 99,99 s	0,00 s		Vectorial	MOTOR, STARTUP	12-23
P0431	Número de Polos	2 a 24	6		VVW PM	STARTUP	11-3
P0435	Constante Electromotriz Ke	0 a 6000	0		VVW PM	STARTUP	11-4
P0445	Ajuste del MTPA	0 a 4,0	0,5		VVW PM	MOTOR	11-6
P0446	Ganancia Proporcional del MTPA	0 a 5,0	1,0		VVW PM	MOTOR	11-6
P0447	Ganancia Integral del MTPA	0 a 0,5	0,012		VVW PM	MOTOR	11-7
P0448	Estabilizador de la corriente	0 a 30,0	0,75		VVW PM	MOTOR	11-7
P0451	Velocidad Inicial VVW PM	0 a 100,0 %	2,0 %		VVW PM	MOTOR	11-7
P0452	Filtro de Corriente DQ	0 a 1000 ms	1 ms		VVW PM	MOTOR	11-7
P0453	Tiempo Rampa Aux. en el Arranque	0 a 999,0 s	0,0 s		VVW PM	MOTOR	11-8
P0454	Tensión Mínima del MTPA	0 a 100,0 %	100,0 %		VVW PM	MOTOR	11-8
P0510	Unidad de Ingeniería 1 SoftPLC	0 = Ninguna 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H	0			HMI, SPLC	5-7
P0511	Punto Decimal para Unidad de Ingeniería 1 SoftPLC	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI, SPLC	5-8
P0512	Unidad de Ingeniería 2 SoftPLC	Ver Opciones en P0510	3			HMI, SPLC	5-8
P0513	Punto Decimal para Unidad de Ingeniería 2 SoftPLC	Ver Opciones en P0511	0			HMI, SPLC	5-9
P0520	Ganancia Proporc. PID	0,000 a 9,999	1,000				15-8
P0521	Ganancia Integral PID	0,000 a 9,999	0,430				15-8
P0522	Ganancia Diferencial PID	0,000 a 9,999	0,000				15-8
P0525	Setpoint PID por la HMI	0,0 a 100,0 %	0,0 %				15-9
P0526	Filtro Setpoint PID	0 a 9999 ms	50 ms				15-9
P0527	Tipo de Acción PID	0 = Directo 1 = Reversa	0				15-9

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0528	Escala Indicación VP	10 a 30000	1000			HMI	15-10
P0529	Forma Indicación VP	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	15-10
P0533	Valor VPx	0,0 a 100,0 %	90,0 %			I/O	15-11
P0535	Rango p/ Despertar	0,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	15-11
P0536	Ajuste Autom. P0525	0 = Inactivo 1 = Activo	0		cfg		15-12
P0588	Máximo Torque (Par) EOC	0 a 85 %	0 %		V/f, VVW	MOTOR, NET	9-13
P0589	Tensión Mínima EOC	8 a 40 %	40 %		V/f, VVW	MOTOR, NET	9-14
P0590	Velocidad Mínima EOC	360 a 18000 rpm	600 rpm		V/f, VVW	MOTOR, NET	9-14
P0591	Histerese EOC	0 a 30 %	10 %		V/f, VVW	MOTOR, NET	9-14
P0613	Revisión del Software	-32768 a 32767	Conforme revisión del Software		ro	READ	6-5
P0680	Estado Lógico	0000h a FFFFh Bit 0 = Reservado Bit 1 = Comando Gira Bit 2 y 3 = Reservado Bit 4 = Parada Rápida 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 = Automático (PID) Bit 15 = Falla			ro	READ, NET	7-14
P0681	Velocidad 13 bits	-32768 a 32767			ro	READ, NET	19-7
P0682	Control Serial/USB	0000h a FFFFh 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 15 = Reservado			ro	NET	7-15
P0683	Ref. Vel. Serial/USB	-32768 a 32767			ro	NET	19-3
P0684	Control CO/DN/PB/Eth	Ver opciones en P0682			ro	NET	7-15
P0685	Ref. Vel. CO/DN/PB/Eth	-32768 a 32767			ro	NET	19-3
P0690	Estado Lógico 2	Bit 0 a 3 = Reservado Bit 4 = Reducción Fs Bit 5 = Estado Dormir Bit 6 = Rampa Desacel. Bit 7 = Rampa Acel. Bit 8 = Rampa Congelada Bit 9 = Setpoint Ok Bit 10 = Reg. Link DC Bit 11 = Config. en 50 Hz Bit 12 = Ride-Through Bit 13 = Flying Start Bit 14 = Frenado CC Bit 15 = Pulsos PWM			ro	READ, NET	7-14

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0695	Valor para DOx	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5			ro	NET	19-7
P0696	Valor 1 para AOx	-32768 a 32767			ro	NET	19-7
P0697	Valor 2 para AOx	-32768 a 32767			ro	NET	19-7
P0698	Valor 3 para AOx	-32768 a 32767			ro	NET	19-7
P0700	Protocolo CAN	1 = CANopen 2 = DeviceNet 3 = Reservado	2			NET	19-3
P0701	Dirección CAN	0 a 127	63			NET	19-3
P0702	Tasa Comunicación CAN	0 = 1 Mbps/Auto 1 = Reservado/Auto 2 = 500 Kbps 3 = 250 Kbps 4 = 125 Kbps 5 = 100 Kbps/Auto 6 = 50 Kbps/Auto 7 = 20 Kbps/Auto 8 = 10 Kbps/Auto	0			NET	19-3
P0703	Reset de Bus Off	0 = Manual 1 = Automático	0			NET	19-3
P0705	Estado Controlador CAN	0 = Deshabilitado 1 = Auto-baud 2 = CAN Activo 3 = Warning 4 = Error Passive 5 = Bus Off 6 = Sin Alimentación			ro	NET	19-3
P0706	Telegramas CAN RX	0 a 65535			ro	NET	19-3
P0707	Telegramas CAN TX	0 a 65535			ro	NET	19-4
P0708	Contador de Bus Off	0 a 65535			ro	NET	19-4
P0709	Mensajes CAN Perdidas	0 a 65535			ro	NET	19-4
P0710	Instancias I/O DeviceNet	0 = ODVA Basic 2W 1 = ODVA Extend 2W 2 = Especific. Fab.2W 3 = Especific. Fab.3W 4 = Especific. Fab.4W 5 = Especific. Fab.5W 6 = Especific. Fab.6W	0			NET	19-4
P0711	Lectura #3 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	19-4
P0712	Lectura #4 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	19-4
P0713	Lectura #5 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	19-4
P0714	Lectura #6 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	19-4
P0715	Escritura #3 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	19-4
P0716	Escritura #4 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	19-4
P0717	Escritura #5 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	19-4
P0718	Escritura #6 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	19-4
P0719	Estado Red DeviceNet	0 = Offline 1 = OnLine. No Con. 2 = OnLine Conect. 3 = Conexión Expiró 4 = Falla Conexión 5 = Auto-Baud			ro	NET	19-4
P0720	Estado Maestro DNet	0 = Run 1 = Idle			ro	NET	19-4
P0721	Estado Com. CANopen	0 = Deshabilitado 1 = Reservado 2 = Comunic. Hab. 3 = Ctrl. Errores Hab. 4 = Error Guarding 5 = Error Heartbeat			ro	NET	19-4

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0722	Estado Nudo CANopen	0 = Deshabilitado 1 = Inicialización 2 = Parado 3 = Operacional 4 = Preoperacional			ro	NET	19-4
P0740	Estado Com. Profibus	0 = Deshabilitado 1 = Error Acceso 2 = Offline 3 = Error Config. 4 = Error Parám. 5 = Modo clear 6 = Online			ro	NET	19-4
P0741	Perfil Datos Profibus	0 = PROFIdrive 1 = Fabricante	1			NET	19-4
P0742	Lectura #3 Profibus	0 a 1199	0			NET	19-4
P0743	Lectura #4 Profibus	0 a 1199	0			NET	19-4
P0744	Lectura #5 Profibus	0 a 1199	0			NET	19-4
P0745	Lectura #6 Profibus	0 a 1199	0			NET	19-4
P0746	Lectura #7 Profibus	0 a 1199	0			NET	19-4
P0747	Lectura #8 Profibus	0 a 1199	0			NET	19-5
P0750	Escritura #3 Profibus	0 a 1199	0			NET	19-5
P0751	Escritura #4 Profibus	0 a 1199	0			NET	19-5
P0752	Escritura #5 Profibus	0 a 1199	0			NET	19-5
P0753	Escritura #6 Profibus	0 a 1199	0			NET	19-5
P0754	Escritura #7 Profibus	0 a 1199	0			NET	19-5
P0755	Escritura #8 Profibus	0 a 1199	0			NET	19-5
P0800	Eth: Identificación del Modulo	0 = No Identificado 1 = Modbus TCP 2 = EtherNet/IP 3 = PROFINET IO			ro	READ, NET	19-5
P0801	Eth: Estado de la Comunicación	0 = Setup 1 = Init 2 = Wait Comm 3 = Idle 4 = Data Active 5 = Error 6 = Reservado 7 = Exception 8 = Erro de Acceso			ro	READ, NET	19-5
P0803	Eth: Tasa de Comunicación	0 = Auto 1 = 10 Mbit, Half Duplex 2 = 10 Mbit, Full Duplex 3 = 100 Mbit, Half Duplex 4 = 100 Mbit, Full Duplex	0			NET	19-5
P0806	Eth: Timeout Modbus TCP	0,0 a 65,5	0,0			NET	19-5
P0810	Eth: Config Dirección IP	0 = Parámetros 1 = DHCP	1			NET	19-5
P0811	Eth: Dirección IP 1	0 a 255	192			NET	19-5
P0812	Eth: Dirección IP 2	0 a 255	168			NET	19-5
P0813	Eth: Dirección IP 3	0 a 255	0			NET	19-5
P0814	Eth: Dirección IP 4	0 a 255	14			NET	19-5
P0815	Eth: CIDR Sub-rede	1 a 31	24			NET	19-5
P0816	Eth: Gateway 1	0 a 255	0			NET	19-5
P0817	Eth: Gateway 2	0 a 255	0			NET	19-6
P0818	Eth: Gateway 3	0 a 255	0			NET	19-6
P0819	Eth: Gateway 4	0 a 255	0			NET	19-6
P0820	Eth: Lectura #3	0 a 9999	0			NET	19-6
P0821	Eth: Lectura #4	0 a 9999	0			NET	19-6
P0822	Eth: Lectura #5	0 a 9999	0			NET	19-6
P0823	Eth: Lectura #6	0 a 9999	0			NET	19-6
P0824	Eth: Lectura #7	0 a 9999	0			NET	19-6

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0825	Eth: Lectura #8	0 a 9999	0			NET	19-6
P0826	Eth: Lectura #9	0 a 9999	0			NET	19-6
P0827	Eth: Lectura #10	0 a 9999	0			NET	19-6
P0828	Eth: Lectura #11	0 a 9999	0			NET	19-6
P0829	Eth: Lectura #12	0 a 9999	0			NET	19-6
P0830	Eth: Lectura#13	0 a 9999	0			NET	19-6
P0831	Eth: Lectura#14	0 a 9999	0			NET	19-6
P0835	Eth: Escritura #3	0 a 9999	0			NET	19-6
P0836	Eth: Escritura #4	0 a 9999	0			NET	19-6
P0837	Eth: Escritura #5	0 a 9999	0			NET	19-6
P0838	Eth: Escritura #6	0 a 9999	0			NET	19-6
P0839	Eth: Escritura #7	0 a 9999	0			NET	19-6
P0840	Eth: Escritura #8	0 a 9999	0			NET	19-6
P0841	Eth: Escritura #9	0 a 9999	0			NET	19-6
P0842	Eth: Escritura #10	0 a 9999	0			NET	19-6
P0843	Eth: Escritura #11	0 a 9999	0			NET	19-6
P0844	Eth: Escritura #12	0 a 9999	0			NET	19-6
P0845	Eth: Escritura #13	0 a 9999	0			NET	19-6
P0846	Eth: Escritura #14	0 a 9999	0			NET	19-7
P0849	Eth: Actualiza Configuración	0 = Operación Normal 1 = Actualiza Configuración	0			NET	19-7
P0918	Dirección Profibus	1 a 126	1			NET	19-5
P0922	Sel. Teleg. Profibus	2 = Telegrama Estándar 1 3 = Telegrama 103 4 = Telegrama 104 5 = Telegrama 105 6 = Telegrama 106 7 = Telegrama 107 8 = Telegrama 108	2			NET	19-5
P0963	Tasa Comunic. Profibus	0 = 9,6 kbit/s 1 = 19,2 kbit/s 2 = 93,75 kbit/s 3 = 187,5 kbit/s 4 = 500 kbit/s 5 = No Detectada 6 = 1500 kbit/s 7 = 3000 kbit/s 8 = 6000 kbit/s 9 = 12000 kbit/s 10 = Reservado 11 = 45,45 kbit/s			ro	NET	19-5
P0967	Palabra de Control 1	Bit 0 = ON Bit 1 = No Coast Stop Bit 2 = No Quick Stop Bit 3 = Enable Operation Bit 4 = Enable Ramp Generator Bit 5 = Reservado Bit 6 = Enable Setpoint Bit 7 = Fault Acknowledge Bit 8 = JOG 1 ON Bit 9 = Reservado Bit 10 = Control By PLC Bit 11 a 15 = Reservado			ro	NET	19-5

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P0968	Palabra de Status 1	Bit 0 = Ready To Switch On Bit 1 = Ready To Operate Bit 2 = Operation Enabled Bit 3 = Fault Present Bit 4 = Coast Stop Not Active Bit 5 = Quick Stop Not Active Bit 6 = Switching On Inhibited Bit 7 = Warning Present Bit 8 = Reservado Bit 9 = Control Requested Bit 10 a 15 = Reservado			ro	NET	19-5
P1000	Estado de la SoftPLC	0 = Sín Aplicación 1 = Instal. Aplic. 2 = Aplic. Incomp, 3 = Aplic. Parado 4 = Aplic. Rodando	0		ro	SPLC	20-1
P1001	Comando para SoftPLC	0 = Para Aplicación 1 = Ejecuta Aplicación 2 = Para Aplicación 3 = Para Aplicación 4 = Para Aplicación 5 = Excluye Aplicación	0...5		cfg	SPLC	20-1
P1002	Tiempo Ciclo de Scan	0 a 65535 ms			ro	SPLC	20-2
P1004	Área para Aplicación SoftPLC no Rodando	0 = Inactivo 1 = Genera alarma 2 = Genera falla	0		cfg	SPLC	20-2
P1008	Error de Lag	-9999 a 9999			ro, Enc	SPLC	20-2
P1009	Ganancia de Posición	0,0 a 6553,5	10,0		Enc	SPLC	20-3
P1010	Parámetro SoftPLC 1	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1011	Parámetro SoftPLC 2	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1012	Parámetro SoftPLC 3	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1013	Parámetro SoftPLC 4	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1014	Parámetro SoftPLC 5	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1015	Parámetro SoftPLC 6	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1016	Parámetro SoftPLC 7	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1017	Parámetro SoftPLC 8	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1018	Parámetro SoftPLC 9	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1019	Parámetro SoftPLC 10	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1020	Parámetro SoftPLC 11	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1021	Parámetro SoftPLC 12	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1022	Parámetro SoftPLC 13	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1023	Parámetro SoftPLC 14	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1024	Parámetro SoftPLC 15	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1025	Parámetro SoftPLC 16	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1026	Parámetro SoftPLC 17	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1027	Parámetro SoftPLC 18	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1028	Parámetro SoftPLC 19	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1029	Parámetro SoftPLC 20	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1030	Parámetro SoftPLC 21	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1031	Parámetro SoftPLC 22	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1032	Parámetro SoftPLC 23	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1033	Parámetro SoftPLC 24	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1034	Parámetro SoftPLC 25	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1035	Parámetro SoftPLC 26	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1036	Parámetro SoftPLC 27	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1037	Parámetro SoftPLC 28	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1038	Parámetro SoftPLC 29	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1039	Parámetro SoftPLC 30	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1040	Parámetro SoftPLC 31	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1041	Parámetro SoftPLC 32	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1042	Parámetro SoftPLC 33	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1043	Parámetro SoftPLC 34	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P1044	Parámetro SoftPLC 35	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1045	Parámetro SoftPLC 36	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1046	Parámetro SoftPLC 37	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1047	Parámetro SoftPLC 38	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1048	Parámetro SoftPLC 39	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1049	Parámetro SoftPLC 40	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1050	Parámetro SoftPLC 41	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1051	Parámetro SoftPLC 42	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1052	Parámetro SoftPLC 43	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1053	Parámetro SoftPLC 44	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1054	Parámetro SoftPLC 45	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1055	Parámetro SoftPLC 46	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1056	Parámetro SoftPLC 47	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1057	Parámetro SoftPLC 48	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1058	Parámetro SoftPLC 49	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3
P1059	Parámetro SoftPLC 50	-32768 a 32767	0			SPLC	20-3

ro = Parámetro solamente lectura.

V/f = Parámetro disponible en modo V/f.

cfg = Parámetro de configuración, solamente puede ser alterado con el motor parado.

VVW = Parámetro disponible en modo VVW.

Vectorial = Parámetro disponible en el modo vectorial.

Sless = Parámetro disponible solo en modo sensorless.

Enc = Parámetro disponible solo en modo vectorial con encoder.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
A0046 Carga Alta en el Motor	Alarma de sobrecarga en el motor.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ajuste de P0156, P0157 y P0158 con valor bajo para el motor utilizado. ■ Carga alta en el eje del motor.
A0047 Carga Alta en los IGBTs	Alarma de sobrecarga en el módulo de potencia con IGBTs.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Corriente alta en la salida del convertidor.
A0050 Temperatura Elevada en el Módulo de Potencia	Alarma de temperatura elevada medida en el sensor de temperatura (NTC) del módulo de potencia.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatura ambiente al rededor del convertidor alta (>50 °C) y corriente de salida elevada. ■ Ventilador bloqueado o defectuoso. ■ Disipador muy sucio, impidiendo el flujo de aire.
A0090 Alarma Externa	Alarma externa vía Dlx (opción "Sin Alarma Externa" en P026x).	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cableado en las entradas DI1 a DI8 abierta o con mal contacto.
A0098 Interrupción del Autoajuste	Indica interrupción del autoajuste.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Indica que el drive está deshabilitado por vía Dlx, cuando se ejecuta el autoajuste (P0408).
A0128 Timeout en la Recepción de Telegramas	Alarma que indica falla en la comunicación serial. Indica que el equipamiento paró de recibir telegramas seriales válidos por un período mayor que el programado en el P0314.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar instalación de la red, cable roto o falla/mal contacto en las conexiones con la red, puesta a tierra. ■ Garantizar que el maestro envíe telegramas hacia el equipamiento siempre en un tiempo menor que el programado en el P0314. ■ Deshabilitar esta función en el P0314.
A0133 Sin Alimentación en la Interfaz CAN	Indica que la interfaz CAN no posee alimentación entre los terminales 1 y 5 del conector.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Medir si existe tensión dentro del rango permitido entre los terminales 1 y 5 del conector de la interfaz CAN. ■ Verificar que los cables de alimentación no estén cambiados o invertidos. ■ Verificar problemas de contacto en el cable o en el conector de la interfaz CAN.
A0134 Bus Off	Detectado error de bus off en la interfaz CAN.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar cortocircuito en los cables de transmisión del circuito CAN. ■ Verificar que los cables no estén cambiados o invertidos. ■ Verificar que todos los dispositivos de la red utilicen la misma tasa de comunicación. ■ Verificar si los resistores de terminación con valores correctos fueron colocados solamente en los extremos del embarrado principal. ■ Verificar si la instalación de la red CAN fue realizada de manera adecuada.
A0135 Node Guarding/ Heartbeat	Control de errores de comunicación CANopen detectó error de comunicación utilizando el mecanismo de guarding.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar los tiempos programados en el maestro y en el esclavo para intercambio de mensajes. Para evitar problemas debido a atrasos en la transmisión y diferencias en el conteo de los tiempos, se recomienda que los valores programados para detección de errores por el esclavo sean múltiples de los tiempos programados para el intercambio de mensajes en el maestro. ■ Verificar que el maestro esté enviando los telegramas de guarding en el tiempo programado. ■ Verificar problemas en la comunicación que puedan ocasionar pérdida de telegramas o atrasos en la transmisión.
A0136 Maestro en Idle	Alarma que indica que el maestro de la red DeviceNet está en modo Idle.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ajuste la llave que comanda el modo de operación del maestro para ejecución (Run) o el bit correspondiente en la palabra de configuración del software del maestro. En caso de dudas, consulte la documentación del maestro en uso.
A0137 Timeout en la Conexión DeviceNet	Alarma que indica que una o más conexiones I/O DeviceNet expiraron.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar el estado del maestro de la red. ■ Verificar instalación de la red, cable roto o falla/mal contacto en las conexiones con la red.
A0138 Interfaz Profibus DP en Modo Clear	Indica que el convertidor recibió el comando del maestro de red Profibus DP para entrar en modo clear.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verifique el estado del maestro de la red, asegurándose que éste se encuentra en modo de ejecución (RUN).
A0139 Interfaz Profibus DP Offline	Indica interrupción en la comunicación entre el maestro de la red Profibus DP y el convertidor. La interfaz de comunicación Profibus DP quedó en estado offline.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar que el maestro de la red esté configurado correctamente y operando normalmente. ■ Verificar cortocircuito o mal contacto en los cables de comunicación. ■ Verificar que los cables no estén cambiados o invertidos. ■ Verificar que los resistores de terminación con valores correctos fueron colocados solamente en los extremos del embarrado principal. ■ Verificar la instalación de la red de manera general – pasaje de los cables, puesta a tierra.
A0140 Error de Acceso al Módulo Profibus DP	Indica error en el acceso a los datos del módulo de comunicación Profibus DP.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar que el módulo Profibus DP está correctamente encajado. ■ Errores de hardware derivados, por ejemplo, de la manipulación o instalación incorrecta del accesorio pueden causar este error. Si es posible, realice test sustituyendo el accesorio de comunicación.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
A0148 Error de Acceso a la Interfaz Ethernet	Indica falla en el intercambio de datos entre el convertidor de frecuencia CFW500 y el accesorio Ethernet.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar si el accesorio está correctamente encajado. ■ Verificar si la versión de firmware del equipo soporta el accesorio Ethernet. ■ Errores de hardware derivados, por ejemplo, de la manipulación o instalación incorrecta del accesorio pueden causar este error. Si es posible, realice test sustituyendo el accesorio de comunicación.
A0149 Ethernet Offline	Indica falla en la comunicación entre el esclavo y el controlador de la red.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar si el maestro de la red está configurado correctamente y operando normalmente. ■ Verificar cortocircuito o mal contacto en los cables de comunicación. ■ Verificar la instalación de la red de manera general - pasaje de los cables, puesta a tierra.
A0163 Falla señal Alx 4 a 20 mA	Señal de la entrada analógica Alx en 4 a 20 mA o 20 a 4 mA está por debajo de 2 mA.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Señal de corriente en la entrada analógica Alx interrumpida o nula. ■ Error en la parametrización de la entrada analógica Alx.
A0168 Error de Velocidad muy Alta	Diferencia entre la Referencia de Velocidad y la Velocidad Real mayor que la programada en P0360.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Convertidor en Limitación de Corriente de Torque.
A0177 Substitución del Ventilador	Alarma para substitución del ventilador (P0045 > 5000 horas).	<ul style="list-style-type: none"> ■ Número de horas máximo de operación del ventilador disipador excedido.
A0700 Falla en la Comunicación con HMI Remota	Sin comunicación con HMI remota, no obstante, no hay comando o referencia de velocidad para esta fuente.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verifique que la interfaz de comunicación con HMI esté configurada correctamente en el parámetro P0312. ■ Cable de la HMI desconectado.
A0702 Convertidor Deshabilitado	Ocurre cuando un bloque de movimiento de la SoftPLC (Bloque REF) es activo y el comando de Habilitación General del drive no está activo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar que el comando de Habilitación General del drive esté activo.
A0704 Dos Movim. Habilitados	Ocurre cuando 2 o más bloques de movimiento de la SoftPLC (Bloque REF) están habilitados al mismo tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar lógica del programa de usuario.
A0706 Refer. no Progr. SPLC	Ocurre cuando un bloque de movimiento de la SoftPLC es habilitado y la referencia de velocidad no está programada para la SoftPLC.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar la programación de las referencias en modo Local y/o Remoto (P0221 y P0222).
A0708 Aplicación SPLC Parada	La aplicación de la SoftPLC no está rodando.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La aplicación de la SoftPLC está parada (P1001 = 0 y P1000 = 3). ■ Estado de la SoftPLC presenta aplicación incompatible con la versión de firmware del CFW500.
A0710 Progr. SPLC Mayor que 8 KB	Ocurre cuando se intenta realizar el download de Progr. SoftPLC muy extenso (mayor que 8 KB) hacia el convertidor.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Extensión del Prog. SoftPLC excedió 8 KBytes.
A0750 Programar Alx para Variable del Proceso de Controlador PID Principal	Indica al usuario que no fue programada una entrada analógica para realimentación del controlador PID Principal.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Parámetro P0231 o P0236 no fue programado en 5, 6 o 7.
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.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Parámetro P0263 o P0264 o P0265 o P0266 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.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controlador PID Principal está habilitado (P1017 en 1 o 2) y el convertidor de frecuencia CFW500 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.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controlador PID Principal está habilitado (P1027 en 1 o 2) y el convertidor de frecuencia CFW500 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.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
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.	<ul style="list-style-type: none"> 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.
A0764 Convertidor de Frecuencia en Modo Dormir	Indica al usuario que el convertidor de frecuencia CFW500 está en modo Dormir.	<ul style="list-style-type: none"> 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 CFW500.	<ul style="list-style-type: none"> Parámetro P1042 está programado en 1 y la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW500 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 Partida Detectada	Indica al usuario que la condición de correa partida fue detectada para el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW500.	<ul style="list-style-type: none"> Parámetro P1046 está programado en 1 y el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW500 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.	<ul style="list-style-type: none"> Parámetro P1050 está programado en 1 y el tiempo de operación del motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW500 mostrado en P1052 es mayor que el valor programado en P1051.
A0780 Programar Alx para Variable de Proceso del Controlador PID Externo	Indica al usuario que no fue programada una entrada analógica para variable del controlador PID externo.	<ul style="list-style-type: none"> Parámetro P0231 o P0236 no fue programado en 8.
A0782 Programar Dlx para Selección Automática/Manual del Controlador PID Externo	Indica al usuario que no fue programada una entrada digital para selección automática/manual del controlador PID externo.	<ul style="list-style-type: none"> Parámetro P0263 o P0264 o P0265 o P0266 no fue programado en 21.
A0784 Programar AOx para Salida del Controlador PID Externo	Indica al usuario que no fue programada una salida analógica para la salida del controlador PID externo.	<ul style="list-style-type: none"> Parámetro P0251 o P0254 no fue programado en 16.
A0786 Nivel Bajo en la Variable del Controlador PID Externo	Indica al usuario que la variable del controlador PID externo está con valor bajo.	<ul style="list-style-type: none"> Parámetro P1075 está programado en 1 y el valor de la realimentación del controlador PID externo permaneció menor que el valor programado en P1076 durante el tiempo programado en P1077.
A0788 Nivel Alto en la Variable del Controlador PID Externo	Indica al usuario que la variable del controlador PID externo está con valor alto.	<ul style="list-style-type: none"> Parámetro P1075 está programado en 1 y el valor de la realimentación del controlador PID externo permaneció mayor que el valor programado en P1078 durante el tiempo programado en P1079.
F0021 Subtensión en el Link DC	Falla de subtensión en el circuito intermediario.	<ul style="list-style-type: none"> Tensión de alimentación incorrecta, verifique que los datos en la etiqueta del convertidor estén de acuerdo con la red de alimentación y el parámetro P0296. Tensión de alimentación muy baja, ocasionando tensión en el Link DC menor que el valor mínimo (en P0004): Ud < 200 Vcc en 200-240 Vca (P0296 = 0). Ud < 360 Vcc en 380-480 Vca (P0296 = 1). Ud < 500 Vcc en 500-600 Vca (P0296 = 2). Falta de fase en la entrada. Falla en el circuito de precarga.
F0022 Sobretensión en el Link DC	Falla de sobretensión en el circuito intermediario.	<ul style="list-style-type: none"> Tensión de alimentación incorrecta, verifique que los datos en la etiqueta del convertidor estén de acuerdo con la red de alimentación y el parámetro P0296. Tensión de alimentación muy alta, resultando en una tensión en el Link DC mayor que el valor máximo (en P0004): Ud > 410 Vcc en 200-240 Vca (P0296 = 0). Ud > 810 Vcc en 380-480 Vca (P0296 = 1). Ud > 1000 Vcc en 500-600 Vca (P0296 = 2). Inercia de carga muy alta o rampa de desaceleración muy rápida. Ajuste de P0151, P0153 o P0185 muy alto.
F0031 Falla de Comunicación con Módulo Plug-in	Control principal no logra establecer la línea de comunicación con el módulo Plug-in.	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Plug-in dañado. Módulo Plug-in mal conectado. Problema de identificación del módulo Plug-in, consulte P0027.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
F0032 Falla en la Conexión del Módulo Plug-in	El módulo Plug-in fue desconectado indebidamente con el convertidor energizado.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Módulo Plug-in dañado. ■ Módulo Plug-in mal conectado. ■ Problema de identificación del módulo Plug-in, consulte P0027.
F0033 Falla en el Autoajuste	Falla en el ajuste de la resistencia del estator P0409.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Valor de la resistencia estática en P0409 no está de acuerdo con la potencia del convertidor. ■ Error en las conexiones del motor, desconecte la alimentación y verifique la caja de conexiones del motor y las conexiones con los bornes del motor. ■ Potencia del motor muy pequeña o muy grande en relación al convertidor.
F0048 Sobrecarga en los IGBTs	Falla de sobrecarga en el módulo de potencia con IGBTs (3 s en 1,5 x Inom).	<ul style="list-style-type: none"> ■ Corriente alta en la salida del convertidor (>2xInom).
F0051 Sobretemperatura en los IGBTs	Falla de sobretemperatura medida en el sensor de temperatura (NTC) del módulo de potencia.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatura ambiente alrededor del convertidor alta (>50 °C) y corriente de salida elevada. ■ Ventilador bloqueado o defectuoso. ■ Disipador muy sucio, impidiendo el flujo de aire.
F0068 Sobretemper. Motor (Interna)	Falla de sobretemperatura medida en el sensor de temperatura (Triple PTC) el motor a través de la entrada interna edicada a MW500.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 motor. ■ Mal contacto o cortocircuito (3k9 < RPTC < 0k1). ■ Termistor del motor no instalado. ■ Eje del motor trabado.
F0070 Sobrecorriente/ Cortocircuito	Sobrecorriente o cortocircuito en la salida, Link DC o resistor de frenado.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cortocircuito entre dos fases del motor. ■ Cortocircuito de los cables de conexión del resistor de frenado reostático. ■ Módulo de IGBTs en corto o dañado. ■ Arranque con rampa de aceleración muy corta. ■ Arranque con motor girando sin la función Flying Start.
F0072 Sobrecarga en el Motor	Falla de Sobrecarga en el motor (60 s en 1,5 x Inom).	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ajuste de P0156, P0157 y P0158 muy bajo en relación a la corriente de operación del motor. ■ Carga en el eje del motor muy alta.
F0074 Falta a Tierra	Falla de sobrecorriente para tierra. Obs.: Puede ser deshabilitada ajustando el bit 0 de P0343 en 0.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Corto para tierra en una o más fases de salida. ■ Capacitancia de los cables del motor elevada ocasionando picos de corriente en la salida.
F0076 Error de Conexión en el Motor	Esta falla indica que el motor está con falta de fase, desconectado o con corrientes de fase desequilibradas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error de conexión o conexiones del motor. ■ Pérdida de conexión del motor con el drive o hilo partido.
F0078 Sobretemper. Motor	Falla de sobretemperatura medida en el sensor de temperatura (Triple PTC) del motor vía entrada analógica Alx o entrada digital Dlx.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 motor. ■ Mal contacto o cortocircuito (3k9 < R_{PTC} < 0k1). ■ Termistor del motor no instalado. ■ Eje del motor trabado.
F0079 Falla Señales Encoder	Falla de ausencia de señales del encoder.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cableado interrumpido entre el encoder y el accesorio de interfaz para encoder. ■ Encoder con defecto.
F0080 Falla en la CPU (Watchdog)	Falla relativa al algoritmo de supervisión de la CPU principal del convertidor.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ruido eléctrico. ■ Falla en el firmware del convertidor.
F0084 Falla de Autodiagnosis	Falla relativa al algoritmo de identificación automática del hardware del convertidor y módulo Plug-in.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mal contacto en las conexiones entre el control principal y el módulo de potencia. ■ Hardware no compatible con la versión de firmware. ■ Defecto en los circuitos internos del convertidor.
F0085 El módulo Plug-in no Inicializa	Falla en la inicialización del módulo plug-in.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Defecto en el módulo plug-in. ■ Mal contacto en las conexiones del módulo plug-in con el convertidor. ■ Módulo plug-in sin firmware.
F0091 Falla Externa	Falla externa vía Dlx (opción "Sin Falla Externa" en P026x).	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cableado en las entradas DI1 a DI8 abierta o con mal contacto.
F0150 Sobrevelocidad Motor	Falla de sobrevelocidad. Activada cuando la velocidad real ultrapasar el valor de P0134 x (100 % + P0132), por más de 20 ms.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ajuste incorrecto de P0161 y/o P0162. ■ Carga tipo grúa disparadaFiação nas entradas DI1 a DI8 aberta ou com mau contato.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
F0151 Versión de Sw Princ. Incomp.	Versión del Firmware principal difiere de la versión del firmware en el Módulo Plug-in.	<ul style="list-style-type: none"> Memoria virgen en el módulo Plug-in (1ª energización). Falla en el backup de datos durante la desenergización (power-down).
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.	<ul style="list-style-type: none"> Convertidor en Limitación de Corriente de Torque.
F0179 Falla Velocidad Ventilador Interno	Velocidad del ventilador interno (P0036) por debajo de 2/3 de la velocidad nominal del ventilador.	<ul style="list-style-type: none"> Falla en el ventilador interno.
F0182 Falla Reali. de Pulsos	Falla en el circuito de realimentación de pulsos de la tensión de salida. Obs.: puede ser apagada en P0397.	<ul style="list-style-type: none"> Falla en la identificación de hardware, compare P0295 y P0296 con la etiqueta de identificación del convertidor. Falla en el circuito de realimentación de pulsos del convertidor.
F0228 Timeout en la Recepción de Telegramas	Indica falla en la comunicación serial. Indica que el equipamiento paró de recibir telegramas seriales válidos por un período mayor del programado en el P0314.	<ul style="list-style-type: none"> Verificar instalación de la red, cable roto o falla/mal contacto en las conexiones con la red, puesta a tierra. Garantice que el maestro envíe telegramas hacia el equipamiento siempre en un tiempo menor que el programado en el P0314. Deshabilite esta función en el P0314.
F0233 Sin Alimentación en la Interfaz CAN	Indica que la interfaz CAN no posee alimentación entre los terminales 1 y 5 del conector.	<ul style="list-style-type: none"> Medir si existe tensión dentro del rango permitido entre los terminales 1 y 5 del conector de la interfaz CAN. Verificar que los cables de alimentación no estén cambiados o invertidos. Verificar problemas de contacto en el cable o en el conector de la interfaz CAN.
F0234 Bus Off	Detectado error de bus off en la interfaz CAN.	<ul style="list-style-type: none"> Verificar cortocircuito en los cables de transmisión del circuito CAN. Verificar que los cables no estén cambiados o invertidos. Verificar si todos los dispositivos de la red utilizan la misma tasa de comunicación. Verificar se los resistores de terminación estén con valores correctos y fueron colocados solamente en los extremos del embarrado principal. Verificar que la instalación de la red CAN haya sido realizada de manera adecuada.
F0235 Node Guarding/ Heartbeat	Control de errores de comunicación CANopen detectó error de comunicación utilizando el mecanismo de guarding.	<ul style="list-style-type: none"> Verificar los tiempos programados en el maestro y en el esclavo para intercambio de mensajes. Para evitar problemas debido a atrasos en la transmisión y diferencias en el conteo de los tiempos, se recomienda que los valores programados para detección de errores por el esclavo sean múltiples de los tiempos programados para el intercambio de mensajes en el maestro. Verificar que el maestro esté enviando los telegramas de guarding en el tiempo programado. Verificar problemas en la comunicación que puedan ocasionar pérdida de telegramas o atrasos en la transmisión.
F0236 Maestro en Idle	Esta falla indica que el maestro de la red DeviceNet está en modo Idle.	<ul style="list-style-type: none"> Ajuste la llave que comanda el modo de operación del maestro para ejecución (run) o el bit correspondiente en la palabra de configuración del software del maestro. En caso de dudas, consulte la documentación del maestro en uso.
F0237 Timeout en la Conexión DeviceNet	Esta falla indica que una o más conexiones I/O DeviceNet expiraron.	<ul style="list-style-type: none"> Verificar el estado del maestro de la red. Verificar instalación de la red, cable roto o falla/mal contacto en las conexiones con la red.
F0238 Interfaz Profibus DP en Modo Clear	Indica que el convertidor recibió el comando del maestro de la red Profibus DP para entrar en modo clear.	<ul style="list-style-type: none"> Verifique el estado del maestro de la red, asegurándose que éste se encuentre en modo de ejecución (RUN).
F0239 Interface Profibus DP Offline	Indica interrupción en la comunicación entre el maestro de la red Profibus DP y el convertidor. La interfaz de comunicación Profibus DP quedó en estado offline.	<ul style="list-style-type: none"> Verificar que el maestro de la red esté configurado correctamente y operando normalmente. Verificar cortocircuito o mal contacto en los cables de comunicación. Verificar que los cables no estén cambiados o invertidos. Verificar si los resistores de terminación con valores correctos fueron colocados solamente en los extremos del embarrado principal. Verificar la instalación de la red de manera general - pasaje de los cables, puesta a tierra.
F0240 Falla Acceso Módulo Profibus DP	Señaliza falla en el acceso a los datos del módulo de comunicación Profibus DP.	<ul style="list-style-type: none"> Verificar si el módulo Profibus DP está correctamente encajado. Errores de hardware derivados, por ejemplo, de la manipulación o instalación incorrecta del accesorio pueden causar esta falla. Se es posible realice test sustituyendo el accesorio de comunicación.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
F0700 Falla en la Comunicación con HMI Remota	Sin comunicación con HMI remota, no obstante, hay comando o Referencia de velocidad para esta fuente.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verifique si la interfaz de comunicación con HMI está configurada correctamente en el parámetro P0312. ■ Cable de la HMI desconectado.
F0701 Falla en la Comunicación con la HMI Remota	Sin comunicación con la HMI remota, no obstante, existe comando o referencia de velocidad para esta fuente.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verifique si la interfaz de comunicación con la HMI está configurada correctamente en el parámetro P0312. ■ Cable de la HMI desconectado.
F0709 Aplicación SPLC Parada	La aplicación de la SoftPLC no está rodando.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La aplicación de la SoftPLC está parada (P1001 = 0 y P1000 = 3). ■ Estado de la SoftPLC presenta aplicación incompatible con la versión de firmware del CFW500.
F0710 Tamaño de la Aplicación SoftPLC	El tamaño del programa del usuario SoftPLC excedió la capacidad máxima de memoria.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La lógica implementada en el WLP es muy extensa. Verifique el tamaño del proyecto. ■ El tamaño total del programa del usuario es de 8 kBytes para el control escalar V/f (P0202 = 0) o VVW (P0202 = 5). No obstante, para el control vectorial, este tamaño de memoria es reducido a 7 kBytes.
F0711 Falla de Ejecución de la SoftPLC	Fue identificada una falla en el programa del usuario SoftPLC.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El programa del usuario SoftPLC, residente en la memoria flash, está corrompido. ■ Ocurrió timeout durante la ejecución del ciclo de scan SoftPLC.
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.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.
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.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.
F0767 Bomba Seca Detectada	Indica al usuario que la condición de bomba seca fue detectada para la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW500.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Parámetro P1042 está programado en 2 y la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW500 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.
F0769 Correa Partida Detectada	Indica al usuario que la condición de correa partida fue detectada para el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW500.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Parámetro P1046 está programado en 2 y el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW500 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.
F0771 Cambio de Filtro	Indica al usuario la necesidad de cambio del filtro del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Parámetro P1050 está programado en 2 y el tiempo de operación del motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW500 mostrado en P1052 es mayor que el valor programado en P1051.
F0773 Módulo Plug-in HVAC no Detectado	Indica al usuario que el módulo plug-in HVAC no fue detectado.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Módulo plug-in instalado no corresponde al módulo plug-in específico para la función HVAC.
F0787 Nivel Bajo en la Variable de Proceso del Controlador PID Externo	Indica al usuario que la realimentación de proceso del controlador PID Externo está con valor bajo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Parámetro P1075 está programado en 2 y el valor de la variable de proceso de controlador PID Externo permaneció menor que el valor programado en P1076 durante el tiempo programado en P1077.
F0789 Nivel Alto en la Variable de Proceso del Controlador PID Externo	Indica al usuario que la realimentación de proceso del controlador PID Externo 1 está con valor alto.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.

Tabla 0.1: Situaciones para el estado CONFIG

P0047	Situación Origen del Estado CONFIG
0	Fuera del estado CONFIG, la HMI, P0006 y P0680 no deben indicar CONF
1	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para Avance (4)
2	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para Retorno (5)
3	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para Start (6)
4	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para Stop (7)
5	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para Sentido de Giro (8). Existe DI programada para Sentido de Giro con DI Avance (4) o Retorno (5), simultáneamente
6	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para selección LOC/REM (9)
7	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para Acelera E.P. (11)
8	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para Desacelera E.P. (12)
9	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para 2ª Rampa (14)
10	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para Man./Auto PID (22)
11	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para Deshabilita Flying Start (24)
12	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para Bloquea Programación (26)
13	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para Carga Usuario 1 (27)
14	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para Carga Usuario 2 (28)
15	Dlx (P0263...P0270) programada para Avance (4) sin Dlx (P0263...P0270) programada para Retorno (5) o el inverso
16	Dlx (P0263...P0270) programada para Start (6) sin Dlx (P0263...P0270) programada para Stop (7) o el inverso
17	Referencia (P0221 o P0222) programada para Multispeed (8) sin Dlx (P0263...P0270) programada para Multispeed (13) o el inverso
18	Referencia (P0221 o P0222) programada para Potenciómetro Electrónico (7) sin Dlx (P0263...P0270) programada para 11 = Acelera E.P. o el inverso
19	Comando Gira/Para (P0224 o P0227) programado para Dlx (1) sin Dlx (P0263...P0270) programada para (1 = Gira/Para) y sin Dlx (P0263...P0270) programada para Habilita General (2) y sin Dlx (P0263...P0270) programado para Parada Rápida (3) y sin Dlx (P0263...P0270) programada para Avance (4) y sin Dlx (P0263...P0270) programada para Start (6)
20	Entrada digital DI2 (P0265) programada para PTC (29) o entrada analógica AI3 (P0241) programada para PTC (4)
21	P0203 programado para PID vía AI1 (1) y referencia (P0221 o P0222) programada para AI1 (1)
22	P0203 programado para PID vía AI3 (2) y referencia (P0221 o P0222) programada para AI3 (3)
23	P0203 programado para PID vía FI (3) y referencia (P0221 o P0222) programada para FI (4)
24	P0203 programado para PID vía AI3 (2) y el módulo plug-in no tiene AI3
25	Referencia (P0221 o P0222) programada para AI2 (2) o AI3 (3) y el módulo plug-in no tiene AI2 ni AI3
26	P0312 programado para HMI Remota (0 ó 6) sin HMI conectada
27	Mala configuración de la curva V/f (P0142 a P0147 causan escalón de tensión en la salida)
28	Reservado
29	Reservado
30	El startup orientado está activo
31	Control vectorial activo con uno de los parámetros del motor (P0409, P0410, P0411, P0412, o P0413) en cero
32	Dos o más Dlx (P0263...P0270) programadas para Multispeed MS2 (DI1, DI2, DI5 y DI6) o MS1 (DI3 y DI7) o MS0 (DI4 y DI8)
34	FlyingStart no está implementada para el control VVW PM
35	Ride-Through no está implementada para el control VVW PM
36	Ahorro de energía no está implementado para el control VVW PM
37	Control VVW PM no está disponible en los convertidores del tamaño A
38	Número de Polos del motor parametrizado con número impar o cero

1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Este manual contiene las informaciones necesarias para la programación correcta del convertidor de frecuencia CFW500.

El mismo fue desarrollado para ser utilizado por personas con entrenamiento o calificación técnica adecuados para operar este tipo de equipamiento. Tales personas deben seguir las instrucciones de seguridad definidas por normas locales. No seguir las instrucciones de seguridad puede resultar en riesgo de vida y/o daños en el equipamiento.

1.1 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL



¡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 tiene el objetivo de proveer informaciones importantes para el correcto entendimiento y el buen funcionamiento del producto.

1.2 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL PRODUCTO

Los siguientes símbolos están visibles en el producto, sirviendo como aviso de seguridad:



Tensiones elevadas presentes.



Componentes sensibles a descarga electrostática.
No los toque.



Conexión obligatoria de protección a tierra.



Conexión del blindaje a tierra.



Superficie caliente.

1.3 RECOMENDACIONES PRELIMINARES

1

**¡PELIGRO!**

Solamente personas con calificación adecuada y familiaridad con el convertidor CFW500 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 estas instrucciones puede resultar en riesgo de vida y/o daños en el equipamiento.

**¡NOTA!**

Para los propósitos de este manual, personas calificadas son aquellas entrenadas de forma de estar aptas para:

1. Instalar, poner a tierra, energizar y operar el CFW500 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 auxilios.

**¡PELIGRO!**

Siempre desconecte la alimentación general antes de tocar cualquier componente eléctrico asociado al convertidor.

Muchos componentes pueden permanecer cargados con altas tensiones y/o en movimiento (ventiladores), incluso después que la entrada de alimentación CA sea desconectada o apagada.

Aguarde 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 eso.

**¡ATENCIÓN!**

Las tarjetas electrónicas poseen componentes sensibles a descargas electrostáticas. No toque directamente sobre componentes o conectores. En caso necesario, toque antes sobre la carcasa metálica puesta a tierra o utilice pulsera de puesta a tierra adecuada.

**¡No ejecute ningún ensayo de tensión aplicada en el convertidor!
En caso que sea necesario consulte a WEG.**

**¡NOTA!**

Los convertidores de frecuencia pueden interferir en otros equipamientos electrónicos. Siga los cuidados recomendados en el capítulo 3 Instalación y Conexión, del manual del usuario del CFW500, para minimizar estos efectos.

Lea completamente el manual del usuario del CFW500, disponible para download en el sitio: **www.weg.net**, antes de instalar u operar este convertidor.

2 INFORMACIONES GENERALES

2.1 SOBRE EL MANUAL

Este manual presenta informaciones necesarias para la configuración de todas las funciones y parámetros del convertidor de frecuencia CFW500. Este manual debe ser utilizado en conjunto con el manual del usuario CFW500.

El texto tiene el objetivo proveer informaciones adicionales con el propósito de facilitar la utilización y programación del CFW500, en determinadas aplicaciones.

2.2 TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES

2.2.1 Términos y Definiciones Utilizados

I_{nom} : corriente nominal del Convertidor a través de P0295.

Régimen de Sobrecarga: en el CFW500 no hay distinción en el régimen de operación entre "Leve - Normal Duty" (ND) y "Pesada - Heavy Duty" (HD). De esta forma, el régimen de sobrecarga adoptado para el CFW500 equivale al estándar HD, o sea, la corriente de sobrecarga máxima soportada es $1,5 \times I_{nom}$ durante 1 minuto de operación continua.

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

IGBT: del inglés "Insulated Gate Bipolar Transistor"; componente básico de la puente inversora de salida. Funciona como llave electrónica en los modos saturado (llave cerrada) y corte (llave abierta).

Link DC: circuito intermediario del convertidor; tensión en corriente continua obtenida por la rectificación de la tensión alternada de alimentación o a través de fuente externa; alimenta la puente inversora de salida con IGBTs.

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

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

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; utilizado como sensor de temperatura en módulos de potencia.

HMI: "Interfaz 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.

PE: tierra de protección; del inglés "Protective Earth".

PWM: del inglés "Pulse Width Modulation"; modulación por anchura de pulso; tensión pulsada que alimenta el motor.

Frecuencia de Conmutación: frecuencia de conmutación de los IGBTs de la puente inversora, dada normalmente en kHz.

Nsync: Velocidad síncrona del motor en rotaciones por minuto.

Habilita General: cuando es activada, acelera el motor por rampa de aceleración y Gira/Para = Gira. Cuando es desactivada, los pulsos PWM son bloqueados inmediatamente. Puede ser comandada por entrada digital programada para esta función o vía serial.

Gira/Para: función del convertidor, cuando es activada (gira), acelera el motor por rampa de aceleración hasta la velocidad de referencia y, cuando es desactivada (para) desacelera el motor por rampa de desaceleración hasta parar. Puede ser comandada por entrada digital programada para esta función o vía serial.

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

Amp, A: amperes.

°C: grados celsius.

CA: corriente alterna.

CC: corriente continua.

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).

Fmin: frecuencia o velocidad mínima (P0133).

Fmáx: frecuencia o velocidad máxima (P0134).

Dlx: entrada digital "x".

Alx: entrada analógica "x".

AOx: salida analógica "x".

DOx: salida digital "x".

Io: corriente de salida.

Iu: corriente en la fase u (RMS).

Iv: corriente en la fase v (RMS).

Iw: corriente en la fase w (RMS).

Ia: corriente activa de salida (RMS).

Hz: hertz.

kHz: kilohertz = 1000 hertz.

mA: miliamper = 0,001 amperes.

min: minuto.

ms: milisegundo = 0,001 segundos.

Nm: 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.

CO/DN/DP/Eth: Interfaz CANopen, DeviceNet, Profibus DP o EtherNet.

2.2.2 Representación Numérica

Los números decimales son representados a través de dígitos sin sufijo. Los 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 modo V/f: P0202 = 0.
VVW	Parámetro visible en la HMI solamente en modo VVW: P0202 = 5.
VVW PM	Parámetro visible en la HMI solamente en el modo VVW PM: P0202 = 8.
Vectorial	Parámetro visible en la HMI solamente en modo vectorial: P0202 = 3 o 4.
Sless	Parámetro visible en la HMI solamente en modo sensorless: P0202 = 3.
Enc	Parámetro visible en la HMI solamente en modo vectorial con encoder: P0202 = 4.

3 SOBRE EL CFW500

El convertidor de frecuencia CFW500 es un producto de alta performance que permite el control de velocidad y torque de motores de inducción trifásicos y de motores de imán permanente. Este producto proporciona al usuario hasta cinco opciones para control del motor: control escalar V/f, control VVW, control vectorial con sensor y sensorless para motores de inducción y control VVW PM para motores de imán permanente.

En control vectorial, la operación es optimizada para el motor en uso, obteniéndose el mejor desempeño en términos de torque de regulación de velocidad. La función "Autoajuste", disponible para el control vectorial, permite ajuste automático de los reguladores y parámetros de control, a partir de la identificación de los parámetros del motor.

El control VVW "Voltage Vector WEG" tiene una performance y precisión intermediarias entre el control escalar V/f y el control vectorial, por otro lado, agrega robustez y simplicidad al accionamiento del motor sin sensor de velocidad. La función Autoajuste también está disponible en el control VVW.

El control escalar (V/f) es recomendado para aplicaciones más simples como el accionamiento de la mayoría de las bombas y ventiladores. En estos casos es posible reducir las pérdidas en el motor ajustando la curva V/f a través de los parámetros por aproximación de curva cuadrática de la relación V/f, lo que resulta en ahorro de energía. El modo V/f también es utilizado cuando más de un motor es accionado por un convertidor simultáneamente (aplicaciones multimotores). Además de eso, en este tipo de control puede ser activada la función de ahorro de energía EOC, en la cual el CFW500 minimiza la potencia gastada en el motor. Dependiendo de la región de operación, esta reducción puede ser significativa, cuando es aplicada en cargas cuadráticas y con variación de velocidad y de torque.

El control VVW PM "Voltage Vector WEG para PM" para motores con imanes permanentes es recomendado para aplicaciones simples, con dinámicas lentas, tales como: accionamiento de bombas, ventiladores y compresores. En este control, es posible reducir las pérdidas con ajuste del control MTPA "Máximo Torque por Ampere". Este ajuste puede ser significativo en el aumento factor de potencia o en el rendimiento del motor PM, para variaciones de carga y/o velocidad.

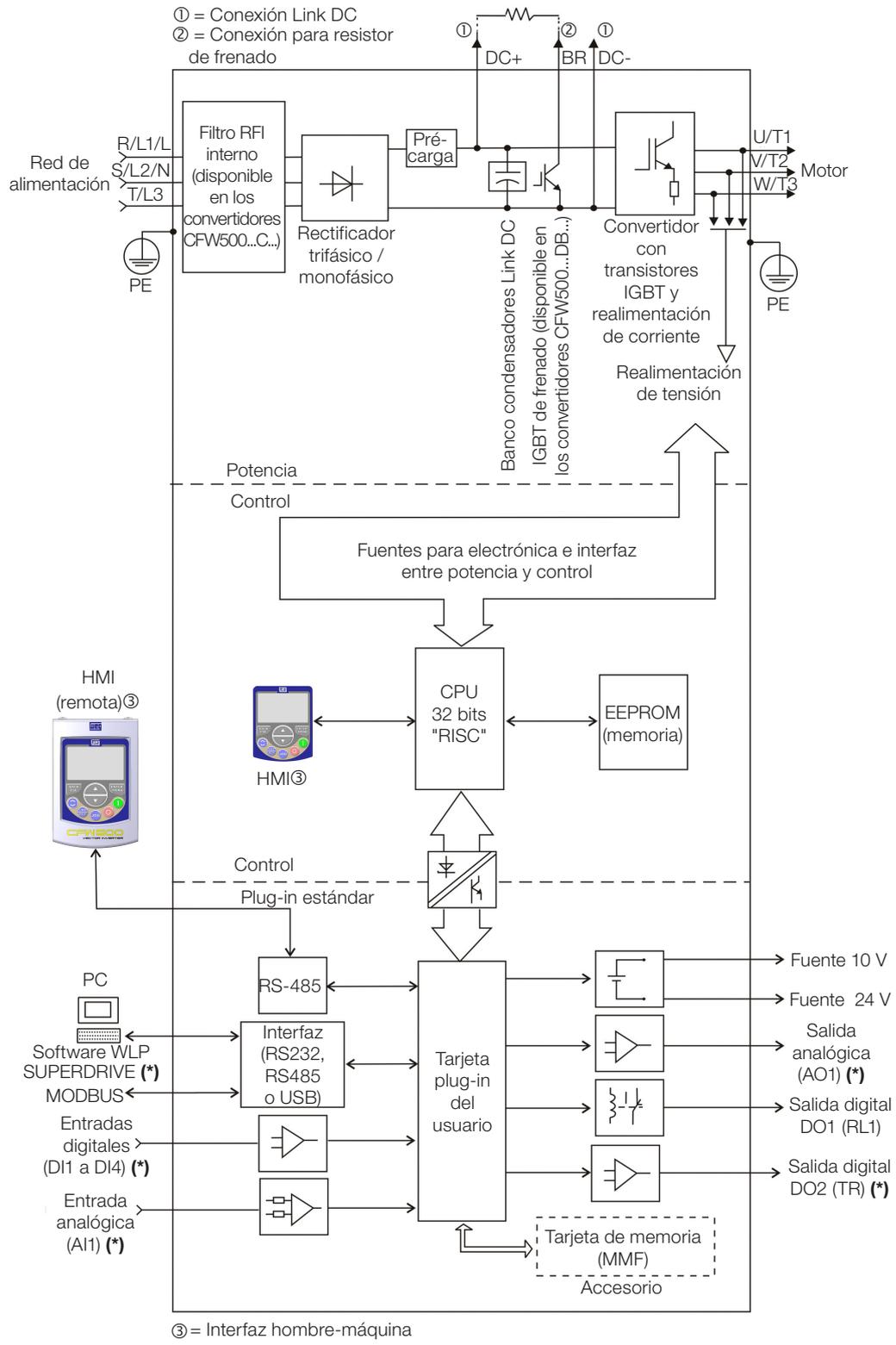
El convertidor de frecuencia CFW500 también posee funciones de CLP (Controlador Lógico Programable) a través del recurso SoftPLC (integrado). Para más detalles referentes a programación de esas funciones en el CFW500, consulte el manual SoftPLC del CFW500.

Los principales componentes del CFW500 pueden ser visualizados en el diagrama de bloques de la [Figura 3.1 en la página 3-2](#) y en la [Figura 3.2 en la página 3-3](#). El proyecto mecánico fue idealizado para facilitar la instalación y mantenimiento, así como para garantizar la seguridad del producto.

Desarrollado para atender las principales exigencias tecnológicas del mercado, el CFW500 posee una interfaz modular plug-in que se adecúa a cada aplicación. Conforme muestra el ítem 4 de la [Figura 3.2 en la página 3-3](#), el módulo plug-in permite que el CFW500 atienda tanto las aplicaciones más simples, como las aplicaciones con interfaz de alto desempeño.

Todos los modelos de interfaz del CFW500 poseen comunicación en medio físico RS485 con Modbus RTU y recurso para transferencia de datos vía tarjeta de memoria.

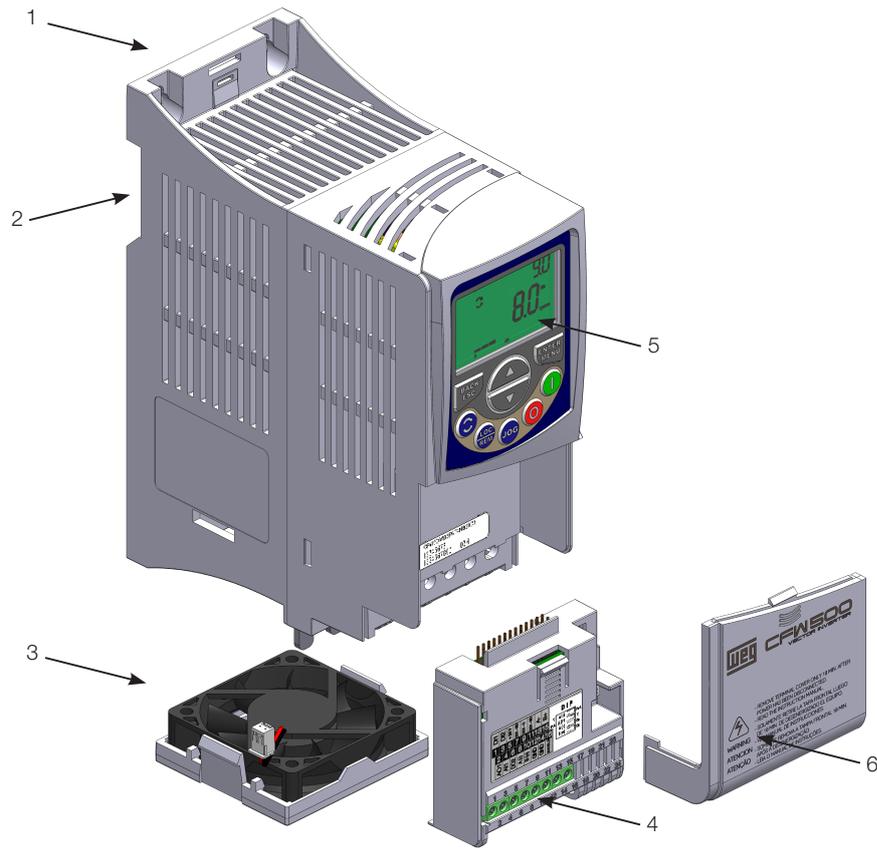
El CFW500 soporta protocolos en las redes de comunicación Modbus RTU, CANopen, DeviceNet, Profibus-DP y Ethernet.



③ = Interfaz hombre-máquina

(*) El número de entradas y salidas, analógicas y digitales puede sufrir variaciones de acuerdo con el plug-in utilizado. Para más informaciones, consulte la guía de instalación, configuración y operación del opcional con módulo plug-in utilizado.

Figura 3.1: Bloque-diagrama del CFW500



- 1 - soporte de fijación (para montaje en superficie)
- 2 - soporte de fijación (para montaje en riel DIN)
- 3 - ventilador con soporte de fijación
- 4 - módulo plug-in
- 5 - HMI
- 6 - tapa frontal

Figura 3.2: Principales componentes del CFW500

4 HMI Y PROGRAMACIÓN BÁSICA

4.1 USO DE LA HMI PARA OPERACIÓN DEL CONVERTIDOR

A través de la HMI es posible 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 del display activos en la HMI varían de acuerdo con el modo de operación. El modo de parametrización está constituido por tres niveles.

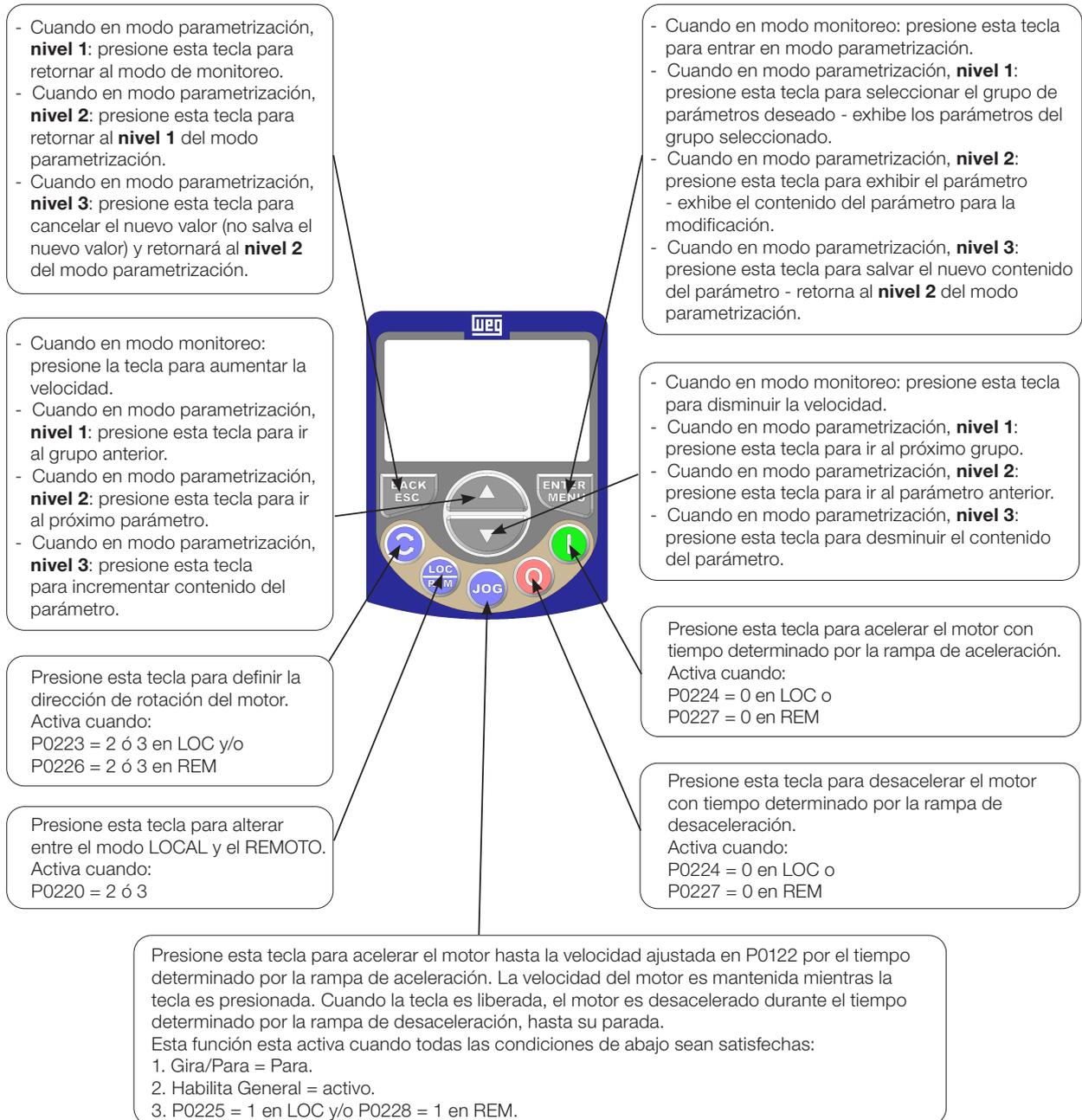


Figura 4.1: Teclas de la HMI

4.2 INDICACIONES EN EL DISPLAY DE LA HMI

Las informaciones mostradas en el display LCD de la HMI están divididas en seis campos: menú, estado, display secundario, unidad, display principal y barra gráfica. Estos campos están definidos en la [Figura 4.2 en la página 4-2](#). El conjunto de mostradores: principal y secundario permiten alternar el foco para rodaje del número del parámetro o valor del parámetro de acuerdo con los niveles 2 y 3 del modo parametrización, respectivamente.



Figura 4.2: Áreas del display

Grupos de parámetros disponibles en el campo Menú:

- **PARAM:** todos los parámetros.
- **READ:** solamente los parámetros de lectura.
- **MODIF:** solamente parámetros alterados en relación al estándar de fábrica.
- **BASIC:** parámetros para aplicación básica.
- **MOTOR:** parámetros relacionados al control del motor.
- **I/O:** parámetros relacionados a entradas y salidas, digitales y analógicas.
- **NET:** parámetros relacionados a las redes de comunicación.
- **HMI:** parámetros para configuración de la HMI.
- **SPLC:** parámetros relacionados a la SoftPLC.
- **STARTUP:** parámetros para Start-up orientado.

Estados del convertidor:

- **LOC:** fuente de comandos o referencias Local.
- **REM:** fuente de comandos o referencias Remoto.
- ↻ : sentido de giro a través de las flechas.
- **CONF:** estado CONFIG activo.
- **SUB:** subtensión.
- **RUN:** ejecución.

4.3 MODOS DE OPERACIÓN DE LA HMI

El modo de monitoreo permite que el usuario visualice hasta tres variables de interés en el display principal, secundario y barra gráfica. Tales áreas del display son definidas en la [Figura 4.2 en la página 4-2](#).

El modo de parametrización está constituido por tres niveles:

El **nivel 1** permite que el usuario seleccione uno de los ítems del menú para direccionar la navegación en los parámetros.

El **nivel 2** permite la navegación entre los parámetros del grupo seleccionado por el **nivel 1**.

El **nivel 3**, a su vez, permite la edición del parámetro seleccionado en el **nivel 2**. Al final de este nivel, el valor modificado es guardado, o no, si la tecla ENTER o ESC es presionada, respectivamente.

A [Figura 4.3 en la página 4-3](#) ilustra la navegación básica sobre los modos de operación de la HMI.

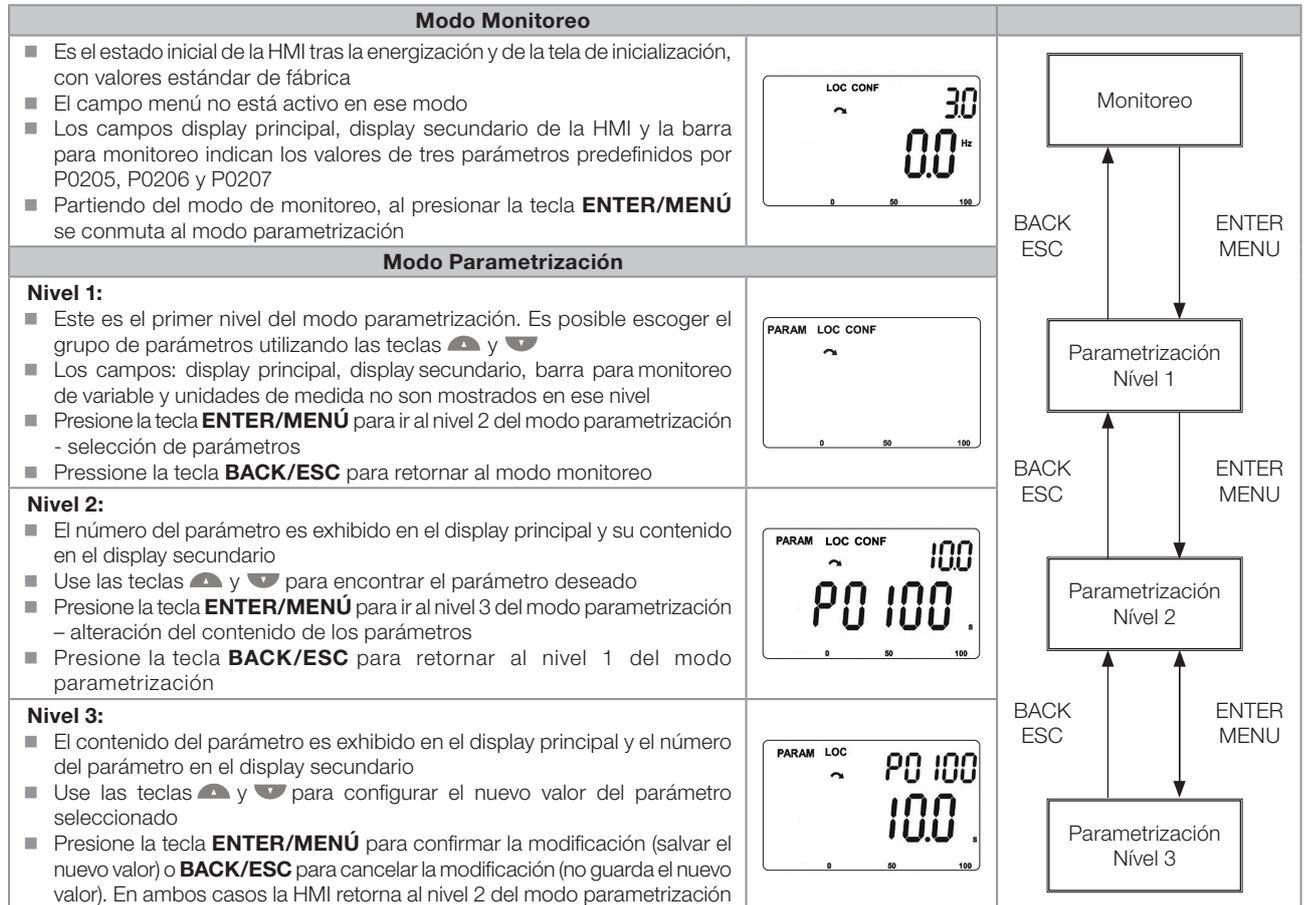


Figura 4.3: Modos de operación de la HMI



¡NOTA!

Cuando el convertidor está en estado de Falla, el display principal indica el número de la misma en el formato **Fxxxx**. La navegación es permitida tras el accionamiento de la tecla ESC, de esta forma, la indicación **Fxxxx** pasa al display secundario hasta que la falta sea reseteada.



¡NOTA!

Cuando el convertidor está en estado de Alarma el display principal indica el número de la alarma en el formato **Axxxx**. La navegación es permitida tras el accionamiento de cualquier tecla, de esta forma, la indicación **Axxxx** pasa al display secundario hasta que la situación de la causa de la alarma sea solucionada.

5 INSTRUCCIONES BÁSICAS PARA PROGRAMACIÓN Y AJUSTES

5.1 ESTRUCTURA DE PARÁMETROS

Con el objetivo de facilitarle al usuario el proceso de parametrización, los parámetros del CFW500 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 modo monitoreo, se entra en el modo de parametrización nivel 1. En este modo es posible seleccionar el grupo de parámetros deseado, navegando a través de las teclas "▲" y "▼". Por más detalles sobre la utilización de la HMI consulte el [Capítulo 4 HMI Y PROGRAMACIÓN BÁSICA en la página 4-1](#).



¡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 estándar de fábrica podrá alterar el contenido de los parámetros relacionados con la frecuencia conforme función de P0204. En la descripción detallada, algunos parámetros poseen valores entre paréntesis, los cuales representan el valor estándar para operación en 50 Hz, luego el valor sin paréntesis es el estándar para operación en 60 Hz.

5.2 PARÁMETROS SELECCIONADOS POR EL MENÚ DE LA HMI

En el primer nivel del modo parametrización seleccione el grupo para navegación de los niveles siguientes conforme la tabla a seguir.

Tabla 5.1: Grupo de parámetros ingresados por el MENÚ de la HMI

Grupo	Parámetros Contenidos
PARAM	Todos los parámetros
READ	Parámetros utilizados solamente para lectura: P0001, P0002, P0003, P0004, P0005, P0006, P0007, P0009, P0011, P0012, P0013, P0014, P0015, P0016, P0017, P0018, P0019, P0020, P0021, P0022, P0023, P0024, P0027, P0029, P0030, P0037, P0040, P0041, P0047, P0048, P0049, P0050, P0051, P0052, P0053, P0054, P0055, P0060, P0061, P0062, P0063, P0064, P0065, P0070, P0071, P0072, P0073, P0074, P0075, P0295, P0296, P0316, P0680, P0681, P0682, P0683, P0685, P0690, P0695, P0696, P0697, P0698, P0705, P0706, P0707, P0708, P0709, P0719, P0720, P0721, P0722, P1000, P1002
MODIF	Solamente parámetros cuyo contenido es diferente del estándar de fábrica
BASIC	Parámetros para aplicación simple: rampas, velocidad mínima y máxima, corriente máxima y boost de torque: P0100, P0101, P0133, P0134, P0135 y P0136
MOTOR	Parámetros relacionados al control y datos del motor: P0135, P0136, P0137, P0138, P0150, P0182, P0183, P0184, P0398, P0400, P0401, P0402, P0403, P0404, P0406, P0409, P0410, P0411, P0412, P0413, P0445, P0446, P0447, P0448, P0451, P0452, P0453, P0454
I/O	Grupos relacionados a entradas y salidas, digitales y analógicas: P0012, P0013, P0014, P0015, P0016, P0017, P0018, P0019, P0020, P0021, P0022, P0105, P0220, P0221, P0222, P0223, P0224, P0225, P0226, P0227, P0228, P0229, P0230, P0231, P0232, P0233, P0234, P0235, P0236, P0237, P0238, P0239, P0240, P0241, P0242, P0243, P0244, P0245, P0246, P0247, P0248, P0249, P0250, P0251, P0252, P0253, P0254, P0255, P0256, P0257, P0258, P0259, P0260, P0263, P0264, P0265, P0266, P0267, P0268, P0269, P0270, P0271, P0275, P0276, P0277, P0278, P0279, P0287, P0288, P0290, P0293, P0533, P0535
NET	Parámetros relacionados a las redes de comunicación: P0308, P0310, P0311, P0312, P0313, P0314, P0316, P0680, P0681, P0682, P0683, P0684, P0685, P0690, P0695, P0696, P0697, P0698, P0700, P0701, P0702, P0703, P0705, P0706, P0707, P0708, P0709, P0710, P0711, P0712, P0713, P0714, P0715, P0716, P0717, P0718, P0719, P0720, P0721, P0722, P0740 ... P0968
HMI	Parámetros para la Configuración de la HMI: P0200, P0205, P0206, P0207, P0208, P0209, P0210, P0213, P0216, P0510, P0511, P0512, P0513, P0528, P0529
SPLC	Parámetros relacionados a la función SoftPLC: P0510, P0511, P0512, P0513, P1000, P1001, P1002, P1010...P1059
STARTUP	Parámetro para entrada en modo de "Start-up" Orientado para VVW: P0202, P0296, P0398, P0400, P0401, P0403, P0402, P0404, P0406, P0407, P0408, P0409, P0410, P0411, P0412, P0413, P0431, P0435



¡NOTA!

Además del grupo seleccionado en el campo menú de la HMI, la visualización de los parámetros en la HMI depende del hardware instalado y del modo de operación del CFW500. Por tanto, observe el módulo plug-in conectado como el modo de control de motor VVW o V/f. Por ejemplo, si el módulo plug-in tiene solamente la entrada analógica AI1, los parámetros relacionados a las demás entradas analógicas no son mostrados. Lo mismo ocurre con los parámetros relacionados exclusivamente a los modos VVW y V/f.

5.3 HMI

En el grupo "HMI" se encuentran disponibles parámetros relacionados con la presentación de las informaciones en el display, iluminación y contraseña de la HMI. Vea la descripción detallada a continuación sobre los ajustes posibles de esos parámetros.

P0000 – Acceso a los Parámetros

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

Descripción:

Entrada de contraseña para liberación de acceso a los parámetros. Una vez que un valor de contraseña haya sido grabado en P0200, el acceso a los parámetros solamente será permitido si este valor es programado en P0000.

Tras el ajuste de P0000 con un valor de contraseña, el P0000 indicará "1" o "0", manteniendo oculto el valor de contraseña ajustado. Donde "1" libera el acceso a los parámetros liberándolos y "0" bloquea el acceso a los parámetros.



¡NOTA!

El acceso a los parámetros y P0000 es limpiado tras la desenergización del convertidor.

P0200 – Contraseña

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Activa 1 a 9999 = Nueva contraseña	Estándar: 0
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	HMI	

Descripción:

Permite activar la contraseña (al ingresar un nuevo valor para la misma) o desactivarla. Para más detalles referentes al uso de este parámetro, consulte la [Tabla 5.2 en la página 5-2](#).

Tabla 5.2: Procedimiento necesario para cada tipo de acción

Acción	Procedimiento
Activar la contraseña	1. Programe P0200 con el valor deseado para la contraseña (P0200 = contraseña) 2. Después de este procedimiento, el nuevo valor de la contraseña está activo y P0200 es automáticamente ajustado en 1 (contraseña activa) ⁽¹⁾
Alterar la contraseña	1. Ajuste el valor actual de la contraseña (P0000 = contraseña) 2. Programe el valor deseado para la nueva contraseña en P0200 (P0200 = nueva contraseña) 3. Después de este procedimiento, el nuevo valor de la contraseña está activo y P0200 es automáticamente ajustado en 1 (contraseña activa) ⁽¹⁾
Desactivar la contraseña	1. Ajuste el valor actual de la contraseña (P0000 = contraseña) 2. Programe contraseña Inactiva (P0200 = 0) 3. Después de este procedimiento, la contraseña está inactiva ⁽²⁾
Desactivar la contraseña	1. Active un estándar de fábrica a través de P0204 2. Después de este procedimiento, la contraseña está inactiva ⁽²⁾

(1) Solamente es permitida la alteración del contenido de los parámetros cuando P0000 sea igual al valor de la contraseña.

(2) Está permitida la alteración del contenido de los parámetros y P0000 permanece inaccesible.

P0205 – Selección Parámetro del Display Principal

P0206 – Selección Parámetro del Display Secundario

P0207 – Selección Parámetro de la Barra Gráfica

Rango de Valores:	0 a 1500	Estándar: P0205 = 2 P0206 = 1 P0207 = 3
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="HMI"/>	

Descripción:

Estos parámetros definen cuáles parámetros serán mostrados en el display de la HMI en modo monitoreo. Más detalles de esta programación pueden ser vistos en la [Sección 5.5 AJUSTE DE LAS INDICACIONES DEL DISPLAY EN MODO MONITOREO](#) en la página 5-6.

P0208 – Escala de Referencia

Rango de Valores:	1 a 65535	Estándar: 600 (500)
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="HMI"/>	

Descripción:

Este parámetro permite ajustar la escala de los parámetros referencia de velocidad P0001 y velocidad de salida (motor) P0002 para el punto de frecuencia nominal del motor dado por P0403. De esta manera, se puede adecuar la indicación de P0001 y P0002 para una escala cualquiera como la frecuencia de salida (Hz), velocidad del motor (rpm) o un valor porcentaje (%), por ejemplo.

Junto con la unidad en P0209 y los dígitos decimales en P0210, la referencia nominal (P0208) define la indicación de velocidad en la HMI del convertidor. De acuerdo con el estándar de fábrica de estos parámetros, la escala preajustada en el convertidor está en "Hz" y con una espacio decimal (60,0 Hz o 50,0 Hz). Por otro lado, ajustando P0208 = 1800 ó 1500, P0209 = 3 y P0210 = 0, se define una escala en "rpm" sin espacios decimales (1800 rpm ó 1500 rpm).

P0209 – Unidad de Ingeniería de Referencia

Rango de Valores:	0 = Sin Unidad 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H	Estándar: 13
--------------------------	---	---------------------

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Este parámetro selecciona la unidad de ingeniería que será presentada en los parámetros P0001 y P0002.

P0210 – Forma de Indicación de la Referencia

Rango de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	Estándar: 1
--------------------------	---	--------------------

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Este parámetro permite ajustar la forma de indicación de los parámetros P0001 y P0002.

P0213 – Factor de Escala de la Barra Gráfica

Rango de Valores:	1 a 65535	Estándar: Conforme modelo del convertidor
--------------------------	-----------	--

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Este parámetro configura el fondo de escala (100 %) de la barra gráfica para indicación del parámetro seleccionado por P0207.

¡NOTA!
 La barra gráfica normalmente indica el valor definido por P0207 y P0210, no obstante, en algunas situaciones especiales, como carga de parámetros, transferencias de datos y autoajuste, la función de la barra gráfica es alterada para mostrar el progreso de estas operaciones.

P0216 – Iluminación del Display de la HMI

Rango de Valores:	0 = Apaga 1 = Enciende	Estándar: 1
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input style="width: 100%;" type="text" value="HMI"/>	

Descripción:

La función de este parámetro es encender o apagar la iluminación del display de la HMI.

¡NOTA!
 Cuando la HMI remota está conectada y activada por P0312 la iluminación de la HMI local del CFW500 es cortada y el parámetro P0216 pasa a controlar la HMI remota.

5.4 PARÁMETROS DE BACKUP

Las funciones de BACKUP del CFW500 permiten que se guarde el contenido de los parámetros actuales del convertidor en una memoria específica (EEPROM) o sobrescribir los parámetros actuales con el contenido de la memoria específica.

P0204 – Cargar/Guardar Parámetros

Rango de Valores:	0 a 4 = Sin Función 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 11 = Carga Estándar SoftPLC 12 a 15 = Reservado	Estándar: 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Posibilita guardar los parámetros actuales del convertidor en un área de memoria no volátil (EEPROM) del módulo de control o, al contrario, cargar los parámetros con el contenido de esta área. La [Tabla 5.3 en la página 5-6](#) describe las acciones realizadas por cada opción.

Tabla 5.3: Opciones del parámetro P0204

P0204	Acción
0 a 4	Sin Función: ninguna acción
5	Carga WEG 60 Hz: carga los parámetros estándar en el convertidor con los ajustes de fábrica para 60 Hz
6	Carga WEG 50 Hz: carga los parámetros estándar en el convertidor con los ajustes de fábrica para 50 Hz
7	Carga Usuario 1: transfiere el contenido de la memoria de parámetros 1 hacia los parámetros actuales del convertidor
8	Carga Usuario 2: transfiere el contenido de la memoria de parámetros 2 hacia los parámetros actuales del convertidor
9	Salva Usuario 1: transfiere el contenido actual de los parámetros hacia la memoria de parámetros 1
10	Salva Usuario 2: transfiere el contenido actual de los parámetros hacia la memoria de parámetros 2
11	Carga Estándar SoftPLC: carga el estándar de fábrica en los parámetros de la SoftPLC (P1010 a P1059)
12 a 15	Reservado

Para cargar los parámetros de usuario 1 y/o usuario 2 para el área de operación del CFW500 (P0204 = 7 u 8) es necesario que estas áreas hayan sido previamente guardadas.

5

La operación de cargar una de estas memorias (P0204 = 7 u 8), también puede ser realizada vía entradas digitales (Dlx). Para más detalles referentes a esta programación, consulte la [Sección 14.5 ENTRADAS DIGITALES en la página 14-14](#).

¡NOTA!
 Cuando P0204 = 5 ó 6, los parámetros P0296 (Tensión nominal), P0297 (Frecuencia de conmutación) y P0308 (Dirección serial), no serán alterados para el estándar de fábrica.

P0317 – Start-up Orientado

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

Descripción:

Cuando este parámetro es alterado para "1" se inicia la rutina de Start-up Orientado. El CFW500 pasa al estado "CONF" que es indicado en la HMI. Dentro del Start-up Orientado el usuario tiene acceso solamente a los parámetros importantes de configuración del CFW500 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 9.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO EN EL MODO V/f en la página 9-7.](#)

[Sección 10.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO EN EL MODO VVW en la página 10-6.](#)

[Sección 11.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL VVW PM en la página 11-3.](#)

[Sección 12.8 PUESTA EN MARCHA EN LOS MODOS DE CONTROL VECTORIAL SENSORLESS Y CON ENCODER en la página 12-28.](#)

5.5 AJUSTE DE LAS INDICACIONES DEL DISPLAY EN MODO MONITOREO

Siempre que el convertidor es energizado, el display de la HMI queda en modo de monitoreo. Para facilitar la lectura de los parámetros del convertidor, el display fue proyectado para indicar 3 parámetros simultáneamente, a elección del usuario, dos de estos parámetros (display principal y display secundario) son mostrados en la forma numérica y otro parámetro en la forma de barra gráfica. La selección de estos parámetros es realizada vía P0205, P0206 y P0207, conforme indicado en la [Figura 5.1 en la página 5-7](#).

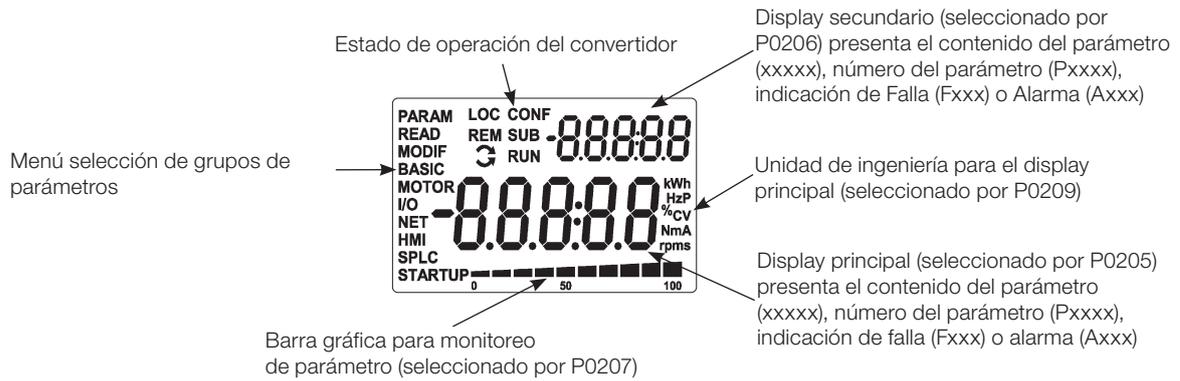


Figura 5.1: Display en la inicialización y campos del display

5.6 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG

El estado CONFIG es indicado por el status "CONF" de la HMI, así como en los parámetros P0006 y P0680. Tal estado indica que el CFW500 no puede habilitar los pulsos PWM de salida debido a que la configuración del convertidor está incorrecta o incompleta.

La [Tabla 0.1 en la página 0-26](#) muestra las situaciones del estado CONFIG, donde el usuario puede identificar la condición de origen a través del parámetro P0047.

5.7 UNIDADES DE INGENIERÍA PARA SOFTPLC

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar las unidades de ingeniería para indicación en la HMI de los parámetros del usuario del módulo SoftPLC.

P0510 – Unidad de Ingeniería 1 SoftPLC

Rango de Valores:	0 = Ninguna 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H	Estándar: 0
--------------------------	--	--------------------

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Este parámetro selecciona la unidad de ingeniería visualizada en la HMI, o sea, cualquier parámetro del usuario de la softPLC que esté asociado a la unidad de ingeniería 1 será visualizado en este formato.

P0511 – Punto Decimal para Unidad de Ingeniería 1 SoftPLC

Rango de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	Estándar: 1
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="HMI, SPLC"/>	

Descripción:

Este parámetro selecciona el punto decimal visualizado en la HMI, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que esté asociado a la unidad de ingeniería 1 será visualizado en este formato.

5

P0512 – Unidad de Ingeniería 2 SoftPLC

Rango de Valores:	0 = Ninguna 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H	Estándar: 3
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="HMI, SPLC"/>	

Descripción:

Este parámetro selecciona la unidad de ingeniería visualizada en la HMI, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que esté asociado a la unidad de ingeniería 2 será visualizado en este formato.

P0513 – Punto Decimal para Unidad de Ingeniería 2 SoftPLC

Rango de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	Estándar: 0
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="HMI, SPLC"/>	

Descripción:

Este parámetro selecciona el punto decimal visualizado en la HMI, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que esté asociado a la unidad de ingeniería 2 será visualizado en este formato.



¡NOTA!

Las unidades de ingeniería 1 y 2 pueden ser seleccionadas en P0209, o en la ventana "Configuración de los Parámetros del Usuario", en el programa WLP.

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. El convertidor posee dos etiquetas de identificación, una completa, ubicada en la lateral del convertidor y otra resumida debajo de la HMI.

Una vez verificado el código de identificación del modelo del convertidor, es preciso interpretarlo para comprender su significado. Consulte el capítulo 2 Informaciones Generales del manual del usuario del CFW500.

A seguir son presentados los parámetros relacionados al modelo del convertidor, los cuales son modificados de acuerdo con el modelo y la versión del convertidor. Estos parámetros deben estar de acuerdo con los datos leídos en las etiquetas de identificación del producto.

6.1 DATOS DEL CONVERTIDOR

P0023 – Versión de Software Principal

P0024 – Versión de Software Secundario

Rango de Valores:	0,00 a 655,35	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Indican las versiones de software de los microprocesadores: principal, en la tarjeta de control CFW500 y secundario, en el módulo plug-in. Esos datos están contenidos en la memoria EEPROM localizada en la tarjeta de control.



¡NOTA!

El parámetro P0613 también muestra un número de control de la versión del software principal.

P0027 – Configuración del Módulo Plug-in

Rango de Valores:	0 a 11	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Este parámetro identifica el plug-in que se encuentra conectado al módulo de control. La [Tabla 6.1 en la página 6-2](#) presenta las interfaces disponibles para el CFW500.

Tabla 6.1: Identificación de los módulos plug-in del CFW500

Nombre	Descripción	P0027
	No hay módulo plug-in conectado	0
CFW500-IOS	Módulo plug-in estándar (I/O Standard)	1
CFW500-IOD	Módulo plug-in con incremento de entradas y salidas digitales (I/O Digital)	2
CFW500-IOAD	Módulo plug-in con incremento de entradas y salidas digitales y analógicas (I/O Analog and Digital)	3
CFW500-IOR	Módulo plug-in con incremento de salidas digitales a relé (I/O Relay)	4
CFW500-CUSB	Módulo plug-in con incremento de una puerta de comunicación USB	5
CFW500-CCAN	Módulo plug-in con incremento de una puerta de comunicación CAN	6
CFW500-CRS232	Módulo plug-in con incremento de una puerta de comunicación RS232	7
CFW500-CPDP	Módulo plug-in con comunicación PROFIBUS	8
CFW500-CRS485	Módulo plug-in con incremento de una puerta de comunicación RS485	9
CFW500-ENC	Módulo plug-in con entrada encoder ENC	10 y 13
CFW500-CETH-IP CFW500-CEMB-TCP CFW500-CEPN-IO	Módulo plug-in con comunicación Ethernet	11
CFW500-ENC2	Módulo Plug-in con entrada de encoder ENC2	12

6

P0029 – Configuración del Hardware de Potencia

Rango de Valores:	0 a 44	Estándar:	Conforme modelo del convertidor
Propiedades:	ro		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>		

Descripción:

Este parámetro identifica el modelo del convertidor distinguiendo la mecánica, tensión de alimentación y corriente nominal conforme la [Tabla 6.2 en la página 6-3](#).

A partir de P0029 el CFW500 determina los parámetros de corriente y tensión dependientes de la identificación del modelo. Por otro lado, esta acción solamente es concretada en el momento de la carga estándar de fábrica (P0204 = 5 ó 6).

Tabla 6.2: Identificación de los modelos del CFW500 para las mecánicas A a E

Tensión	Red	Corriente	Mecánica	P0029
-	-	-	-	0
200-240	Monofásico o Mono/Tri	1,6	A	1
200-240	Monofásico o Mono/Tri	2,6	A	2
200-240	Monofásico o Mono/Tri	4,3	A	3
200-240	Monofásico o Trifásico	7,0	A	4
200-240	Trifásico	9,6	A	5
380-480	Trifásico	1,0	A	6
380-480	Trifásico	1,6	A	7
380-480	Trifásico	2,6	A	8
380-480	Trifásico	4,3	A	9
380-480	Trifásico	6,1	A	10
200-240	Monofásico o Trifásico	7,3	B	11
200-240	Monofásico o Trifásico	10,0	B	12
200-240	Trifásico	16,0	B	13
380-480	Trifásico	2,6	B	14
380-480	Trifásico	4,3	B	15
380-480	Trifásico	6,5	B	16
380-480	Trifásico	10,0	B	17
200-240	Trifásico	24,0	C	18
380-480	Trifásico	14,0	C	19
380-480	Trifásico	16,0	C	20
500-600	Trifásico	1,7	C	21
500-600	Trifásico	3,0	C	22
500-600	Trifásico	4,3	C	23
500-600	Trifásico	7,0	C	24
500-600	Trifásico	10,0	C	25
500-600	Trifásico	12,0	C	26
200-240	Trifásico	28,0	D	27
200-240	Trifásico	33,0	D	28
380-480	Trifásico	24,0	D	29
380-480	Trifásico	30,0	D	30
500-600	Trifásico	17,0	D	31
500-600	Trifásico	22,0	D	32
200-240	Trifásico	45,0	E	33
200-240	Trifásico	54,0	E	34
380-480	Trifásico	38,0	E	35
380-480	Trifásico	49,0	E	36
500-600	Trifásico	27,0	E	37
500-600	Trifásico	32,0	E	38
-	-	-	-	39 a 44

P0295 – Corriente Nominal del Convertidor

Rango de Valores: 0,0 a 200,0 A

Estándar: Conforme modelo del convertidor

Propiedades: ro

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Este parámetro presenta la corriente nominal del convertidor conforme es presentada en la [Tabla 6.2 en la página 6-3](#).

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: Conforme modelo del convertidor
Propiedades:	ro, cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Este parámetro presenta la tensión nominal de alimentación del convertidor conforme es presentado en la [Tabla 6.2 en la página 6-3](#).

6

P0297 – Frecuencia de Conmutación

Rango de Valores:	2500 a 15000 Hz	Estándar: 5000 Hz
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Se puede definir a través de ese parámetro la frecuencia de conmutación de los IGBTs del convertidor.

La frecuencia de conmutación del convertidor puede ser ajustada de acuerdo a las necesidades de aplicación. Frecuencias de conmutación más altas implican menor ruido acústico en el motor. No obstante, la elección de la frecuencia de conmutación resulta en un compromiso entre el ruido acústico en el motor, las pérdidas 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. Además de eso, reduce las corrientes de fuga para tierra, pudiendo evitar la ocurrencia de las fallas F0074 (falta a tierra) o F0070 (sobrecorriente o cortocircuito en la salida).

¡NOTA!
 El valor máximo de la frecuencia de conmutación para el control vectorial sensorless (P0202 = 3) es 8 kHz.
 El valor máximo de la frecuencia de conmutación, para el control vectorial con encoder (P0202 = 4) es 10 kHz.

¡ATENCIÓN!
 Cuando los datos de la corriente de salida en función de la frecuencia de conmutación sean diferentes a la estándar, consulte la Tabla B.4 disponible en el Anexo B - Especificaciones Técnicas, del manual del usuario CFW500.

P0613 – Revisión del Software

Rango de Valores:	0 a 65535	Estándar:	Conforme revisión del software
Propiedades:	ro		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>		

Descripción:

Este parámetro es un contador que indica la revisión del software y es generado automáticamente por la máquina que generó el firmware.

7 COMANDO LÓGICO Y REFERENCIA DE VELOCIDAD

El accionamiento del motor eléctrico conectado al convertidor depende del comando lógico y de la referencia definida por una de las diversas fuentes posibles, tales como: teclas de la HMI, entradas digitales (DIx), entradas analógicas (AIx), interfaz Serial/USB, interfaz CANopen, interfaz DeviceNet, SoftPLC, etc.

El comando vía HMI se limita a un conjunto de funciones predefinidas para las teclas conforme el [Capítulo 4 HMI Y PROGRAMACIÓN BÁSICA en la página 4-1](#), de la misma forma que las entradas digitales (DIx), con las funciones implementadas en los parámetros de P0263 a P0270.

Por otro lado, el comando vía interfaces digitales como redes de comunicación y SoftPLC actúan directamente en la palabra de control del convertidor, a través de parámetros de control y marcadores de sistema de la SoftPLC, respectivamente.

La referencia de velocidad, por su vez, es manipulada internamente al CFW500 en 16 bits con señal (-32768 a +32767) para un rango de -500.0 Hz a +500.0 Hz. Por otro lado, los factores unidad, rango y resolución de la referencia dependen de la fuente utilizada, conforme es descrito a seguir en la [Sección 7.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-7](#).

7.1 SELECCIÓN PARA COMANDO LÓGICO Y REFERENCIA DE VELOCIDAD

La fuente para comando y referencia del convertidor es definida a través de los parámetros del convertidor para dos situaciones distintas: Local y Remoto, las cuales pueden ser conmutadas dinámicamente durante la operación del convertidor. De esta forma, para una determinada parametrización, el convertidor dispone de dos conjuntos para comando y referencia, conforme el [bloque-diagrama de la Figura 7.1 en la página 7-2](#).

El parámetro P0220 determina la fuente de comando para las situaciones Local y Remoto.

Los parámetros P0223, P0224 y P0225 definen los comandos en la situación Local, los parámetros P0226, P0227 y P0228, los comandos en la situación Remoto, en cambio, el parámetro P0105 determina la fuente para la selección entre 1ª y 2ª Rampa. Esta estructura de selección de la fuente de comandos es ilustrada en la [Figura 7.2 en la página 7-3](#), donde el parámetro P0312 direcciona la fuente de la comunicación serial hacia los módulos plug-ins con dos puertas.

Los parámetros P0221 y P0222 definen la referencia de velocidad en las situaciones Local y Remoto, respectivamente.

Esta estructura de selección de la fuente para referencia es ilustrada en la [Figura 7.3 en la página 7-4](#), donde el parámetro P0312 direcciona la fuente de la comunicación serial hacia los módulos plug-ins con dos puertas.

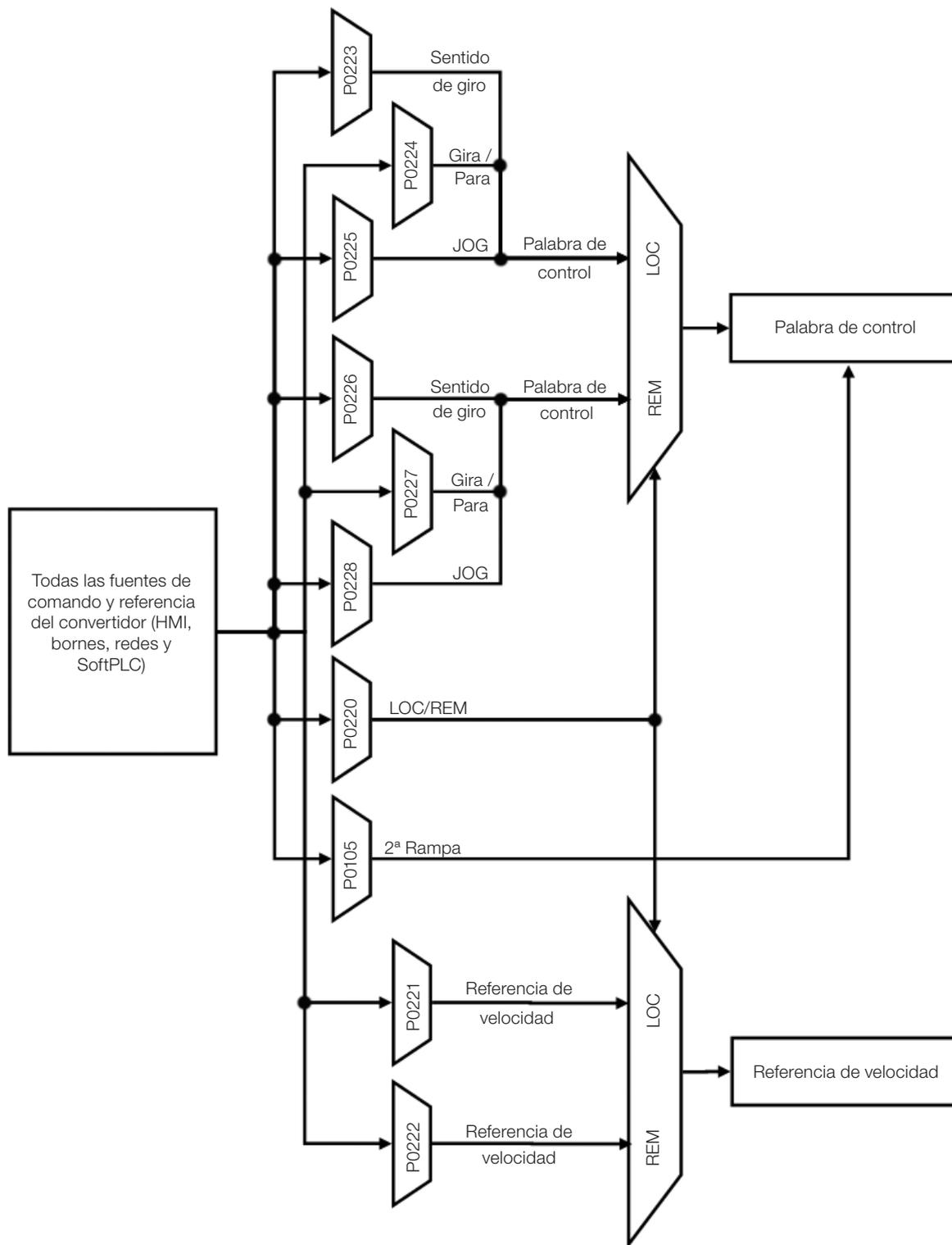


Figura 7.1: Bloque-diagrama general para comandos y referencias

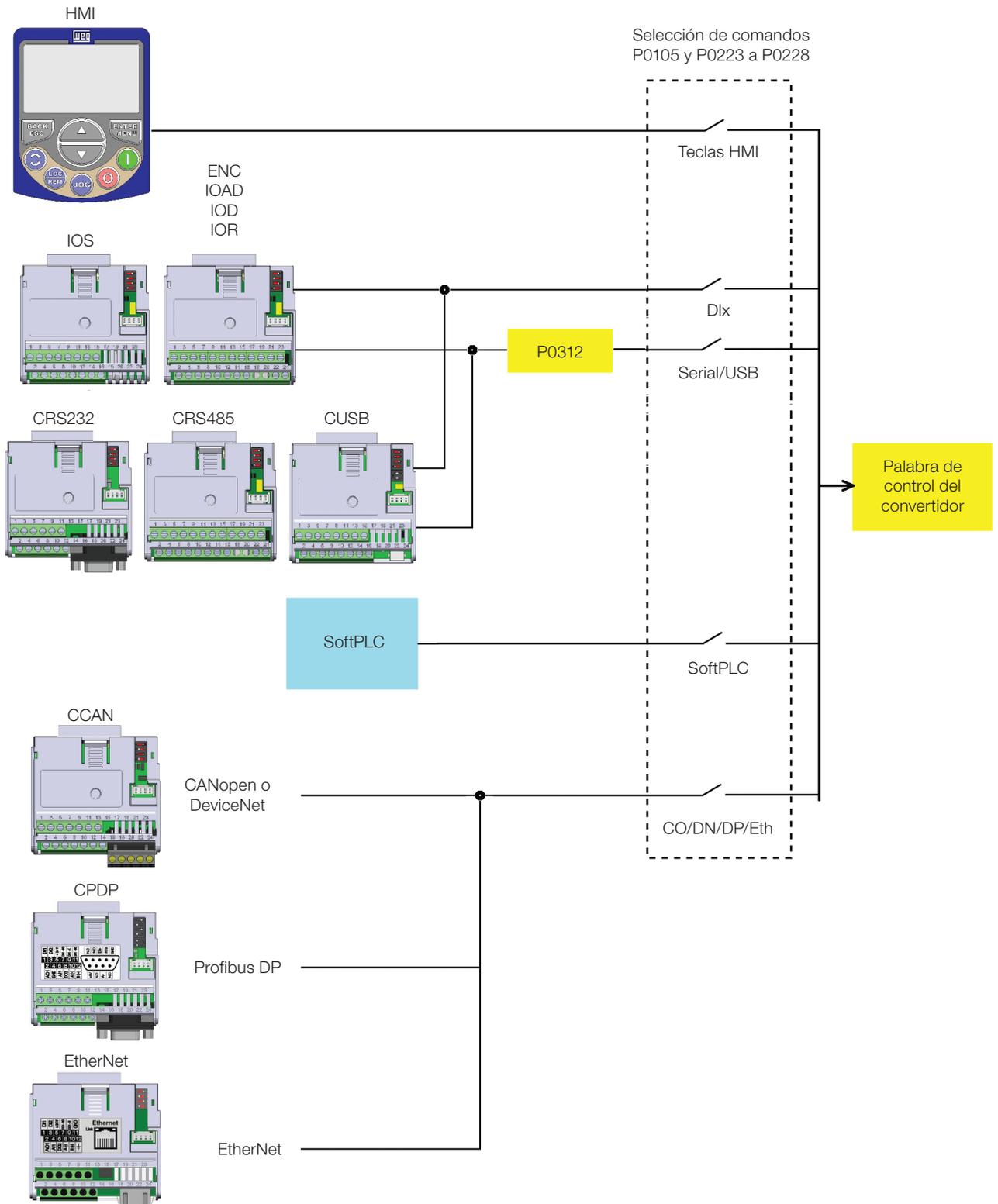
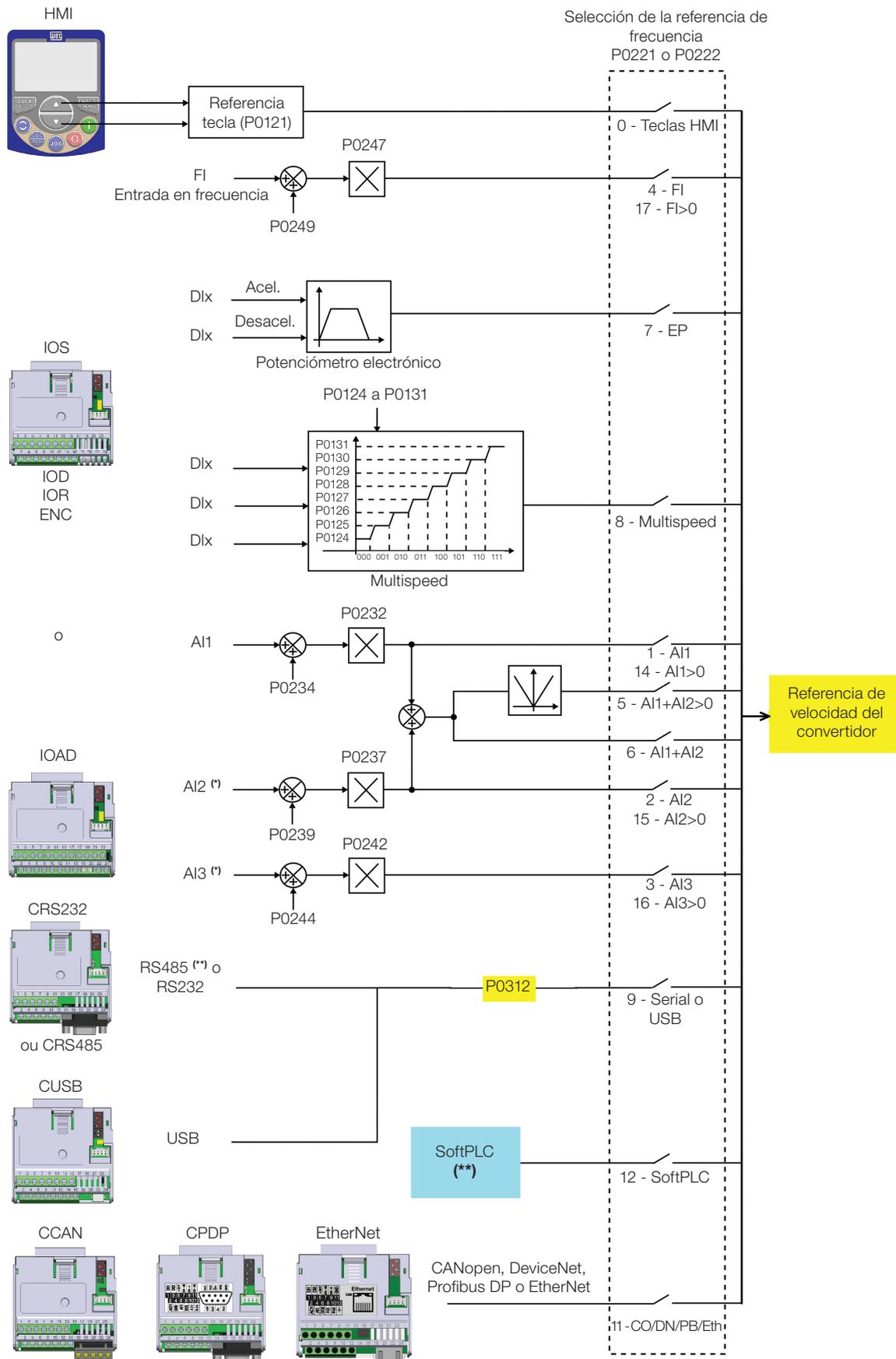


Figura 7.2: Estructura de selección de los comandos

Comando Lógico y Referencia de Velocidad



(*) Disponible solamente en el módulo Plug-in CFW500-IOAD.
 (**) Disponible en todos los módulos Plug-in.

Figura 7.3: Estructura de selección de la referencia de velocidad

P0220 – Selección Local/Remoto

Rango de Valores:	0 = Siempre Local 1 = Siempre Remoto 2 = Tecla HMI Local/Remoto (LOC) 3 = Tecla HMI Local/Remoto (REM) 4 = Entrada Digital (Dlx) 5 = Serial/USB (LOC) 6 = Serial/USB (REM) 7 y 8 = Sin Función 9 = CO/DN/PB/Eth (LOC) 10 = CO/DN/PB/Eth (REM) 11 = SoftPLC	Estándar: 2
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>	

Descripción:

Define la fuente de origen del comando que seleccionará entre la situación Local y la situación Remoto, donde:

- **LOC:** significa default situación Local.
- **REM:** significa default situación Remoto.
- **Dlx:** conforme función programada para la entrada digital en P0263 a P0270.
- **CO/DN/PB/Eth:** interfaz CANopen, DeviceNet, Profibus DP o EtherNet.

P0221 – Selección de la Referencia de Velocidad – Situación LOCAL

P0222 – Selección de la Referencia de Velocidad – Situación REMOTO

Rango de Valores:	0 = Teclas HMI 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI3 4 = Entrada en Frecuencia (FI) 5 = AI1+ AI2 > 0 (Suma AIs>0) 6 = AI1+ AI2 (Suma AIs) 7 = E.P. 8 = Multispeed 9 = Serial/USB 10 = Sin Función 11 = CO/DN/PB/Eth 12 = SoftPLC 13 = Sin Función 14 = AI1 > 0 15 = AI2 > 0 16 = AI3 > 0 17 = FI > 0	Estándar: P0221 = 0 P0222 = 1
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="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:

- **Alx:** se refiere a la señal de la entrada analógica conforme [Sección 14.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 14-1](#).
- **HMI:** el valor de la referencia ajustado por las teclas y está contenido en el parámetro P0121.
- **E.P.:** potenciómetro electrónico, consulte la [Sección 14.5 ENTRADAS DIGITALES en la página 14-14](#).
- **Multispeed:** consulte la [Sección 14.5 ENTRADAS DIGITALES en la página 14-14](#).
- Cuando P0203 = 1, el valor programado en P0221 y P0222 pasa a ser setpoint del PID y no es más la referencia de velocidad. El Setpoint del PID es mostrado en P0040 y guardado en P0525 cuando las fuentes son las teclas de la HMI.
- **Alx > 0:** los valores negativos de la referencia Alx son llevados a cero.
- **CO/DN/PB/Eth:** interfaz CANopen, DeviceNet, Profibus DP o EtherNet.

7

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 HMI (H) 3 = Tecla HMI (AH) 4 = Dlx 5 = Serial/USB (H) 6 = Serial/USB (AH) 7 y 8 = Sin Función 9 = CO/DN/PB/Eth (H) 10 = CO/DN/PB/Eth (AH) 11 = Sin Función 12 = SoftPLC	Estándar: P0223 = 2 P0226 = 4
--------------------------	--	---

Propiedades: cfg

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Definen la fuente de origen para el comando "Sentido de Giro" en la situación Local y Remoto, donde:

- **H:** significa default horario en la energización del convertidor.
- **AH:** significa default antihorario en la energización del convertidor.
- **Dlx:** consulte la [Sección 14.5 ENTRADAS DIGITALES en la página 14-14](#).
- La opción polaridad AI3 (11) define el sentido de giro anti-horario si la referida entrada analógica operacionalizada por la ganancia y el offset resulta en señal negativa, conforme [Sección 14.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 14-1](#).
- **CO/DN/PB/Eth:** interfaz CANopen, DeviceNet, Profibus DP o EtherNet.

P0224 – Selección de Gira/Para – Situación LOCAL
P0227 – Selección de Gira/Para – Situación REMOTO

Rango de Valores:	0 = Teclas HMI 1 = Dlx 2 = Serial/USB 3 = Sin Función 4 = CO/DN/PB/Eth 5 = SoftPLC	Estándar: P0224 = 0 P0227 = 1
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>	

Descripción:

Definen la fuente de origen para el comando Gira/Para en la situación Local y Remoto. Este comando corresponde a las funciones implementadas en cualquiera de las fuentes de comando capaz de habilitar el movimiento del motor, o sea, Habilita General, Habilita Rampa, Avance, Retorno, Enciende, Apaga, JOG, etc.

P0225 – Selección de JOG – Situación LOCAL
P0228 – Selección de JOG – Situación REMOTO

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Teclas HMI 2 = Dlx 3 = Serial/USB 4 = Sin Función 5 = CO/DN/PB/Eth 6 = SoftPLC	Estándar: P0225 = 1 P0228 = 2
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>	

Descripción:

Definen la fuente de origen para la función JOG en la situación Local y Remoto. La función JOG significa un comando de Gira/Para añadido a la referencia definida por P0122 vea el [Ítem 7.2.3 Parámetros para Referencia de Velocidad en la página 7-10](#).

7.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD

La referencia de velocidad es el valor aplicado en la entrada del módulo de rampa de aceleración (P0001) para control de la frecuencia aplicada en la salida del convertidor (P0002), y por consecuencia, de la velocidad en el eje del motor.

Internamente, la CPU del convertidor utiliza variables de 16 bits con señal para tratamiento de las referencias de velocidad. Además de eso, el fondo de escala de la referencia, frecuencia de salida y variables relacionadas, es definido en 500,0 Hz. Por otro lado, dependiendo de la fuente, esta escala es alterada convenientemente en función de la interfaz con el usuario por estandarización o requisitos de aplicación.

De una forma general, las referencias digitales son definidas por parámetros como: teclas de la HMI (P0121), Multispeed (P0124 a P0131), E.P. y JOG, tienen una escala de 0,0 a 500,0 Hz con resolución de 0,1 Hz. Por otro lado, la referencia vía entrada analógica utiliza la escala interna de 16 bits con señal, con un fondo de escala en 500,0 Hz.

Comando Lógico y Referencia de Velocidad

La referencia de velocidad vía HMI puede ser la tecla JOG o potenciómetro electrónico de las teclas "▲" y "▼" sobre el parámetro P0121.

Sin embargo, en las entradas digitales (Dlx) la referencia es definida de acuerdo a las funciones predefinidas para P0263 hasta P0270.

La referencia de velocidad vía entradas analógicas y entrada en frecuencia está de acuerdo con los parámetros de señal, ganancia y offset P0230 a P0250. El fondo de escala de la referencia es definido siempre por P0134, o sea, valor máximo en la Alx equivale a referencia de velocidad igual a P0134.

Las referencias digitales Serial/USB, CANopen, DeviceNet y SoftPLC actúan sobre una escala estandarizada llamada "Velocidad 13 bits", donde el valor 8192 (2^{13}) equivale a la velocidad nominal del motor por P0403. Estas referencias son accedidas a través de los parámetros P0683, P0685 y del marcador de sistema de la SoftPLC, respectivamente.

Aunque las referencias digitales tengan una escala diferenciada y los parámetros de referencia de velocidad con su rango de 0,0 a 500,0 Hz, conforme descripciones anteriores. El valor de la frecuencia en la entrada de la rampa (P0001) es siempre limitado por P0133 y P0134. Por ejemplo, la referencia JOG es dada por P0122, este parámetro puede ser ajustado en hasta 500,0 Hz, sin embargo, el valor aplicado a la entrada de la rampa como referencia será limitado por P0134 cuando la función sea ejecutada.

Tabla 7.1: Resumen de escalas y resolución de las referencias de velocidad

Referencia	Fondo de Escala	Resolución
Entradas analógicas (Alx)	- P0134 a P0134	10 bits o (P0134/1024)
Redes de comunicación y SoftPLC	-500,0 Hz a 500,0 Hz	Velocidad 13 bits (P0403/8192)
Parámetros de la HMI	-500,0 Hz a 500,0 Hz	0,1 Hz

7.2.1 Límites para la Referencia de Velocidad

Aunque los parámetros para ajuste de la referencia tengan un rango amplio de valores (0 a 500,0 Hz), el valor aplicado a la rampa es limitado por P0133 y P0134. Por tanto, los valores en módulo fuera de este rango no tendrán efecto sobre la referencia.

P0132 - Nivel Máximo de Sobrevelocidad

Rango de Valores:	0 a 100 %	Estándar: 10 %
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	BASIC	

Descripción:

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

Cuando la velocidad real ultrapasara el valor de P0134+P0132 por más de 20 ms, el CFW500 irá deshabilitar los pulsos del PWM y indicará falla (F0150).

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

P0133 – Referencia de Velocidad Mínima

Rango de Valores: 0,0 a 500,0 Hz **Estándar:** 3,0 Hz


¡NOTA!

Para el control VVW PM, el valor de P0133, luego del StartUp orientado, es igual a 10 % de la velocidad síncrona del motor en Hz.

P0134 – Referencia de Velocidad Máxima

Rango de Valores: 0,0 a 500,0 Hz **Estándar:** 66,0 (55,0) Hz

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Límites para la referencia de velocidad del convertidor. Estos límites son aplicados a cualquier fuente de referencia, incluso en el caso de la referencia de velocidad 13 bits.

7.2.2 Backup de la Referencia de Velocidad
P0120 – Backup de la Referencia de Velocidad

Rango de Valores: 0 = Inactivo **Estándar:** 1
1 = Activo
2 = Backup por P0121

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Este parámetro define la operación de la función de backup de la referencia de velocidad entre las opciones activo (P0120 = 1), inactivo (P0120 = 0) y por P0121 (P0120 = 2). Esta función determina la forma del backup de las referencias digitales y de las fuentes: HMI (P0121), E.P., Serial/USB (P0683), CANopen/DeviceNet (P0685), SoftPLC (P0687) y Setpoint del PID (P0525) conforme la [Tabla 7.2 en la página 7-9](#).

Tabla 7.2: Opciones del parámetro P0120

P0120	Valor Inicial de la Referencia en la Habilitación o Energización
0	Valor de P0133
1	Ultimo valor ajustado
2	Valor de P0121

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

Si P0120 = Activa, el valor ajustado en la referencia no es perdido cuando el convertidor es deshabilitado o desenergizado.

Si P0120 = Backup por P0121, el valor inicial de la referencia es fijo por P0121 en la habilitación o energización del convertidor.

7.2.3 Parámetros para Referencia de Velocidad

P0121 – Referencia de Velocidad vía HMI

Rango de Valores: 0,0 a 500,0 Hz **Estándar:** 3,0 Hz

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

El parámetro P0121 almacena la referencia de velocidad vía HMI (P0221 = 0 ó P0222 = 0). Cuando las teclas "▲" y "▼" estén activas y la HMI en modo de monitoreo, el valor de P0121 es incrementado y mostrado en el pantalla principal de la HMI. Además de eso, el P0121 es utilizado como entrada para la función de backup de la referencia.



¡NOTA!

El valor máximo de ajuste del parámetro P0121 vía HMI es limitado por P0134.

7

P0122 – Referencia de Velocidad para JOG

Rango de Valores: -500,0 a 500,0 Hz **Estándar:** 5,0 Hz

Propiedades:

Grupo 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 de acuerdo con el P0105. Este comando puede ser activado por cualquiera de las fuentes conforme [Sección 7.1 SELECCIÓN PARA COMANDO LÓGICO Y REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-1](#). Los valores negativos determinan un sentido de giro contrario al definido por la palabra de comando del convertidor.

P0124 – Referencia 1 Multispeed

Rango de Valores: -500,0 a 500,0 Hz **Estándar:** 3,0 Hz

P0125 – Referencia 2 Multispeed

Rango de Valores: -500,0 a 500,0 Hz **Estándar:** 10,0 (5,0) Hz

P0126 – Referencia 3 Multispeed

Rango de Valores: -500,0 a 500,0 Hz **Estándar:** 20, (10,0) Hz

P0127 – Referencia 4 Multispeed
Rango de Valores: -500,0 a 500,0 Hz

Estándar: 30,0 (20,0) Hz

P0128 – Referencia 5 Multispeed
Rango de Valores: -500,0 a 500,0 Hz

Estándar: 40,0 (30,0) Hz

P0129 – Referencia 6 Multispeed
Rango de Valores: -500,0 a 500,0 Hz

Estándar: 50,0 (40,0) Hz

P0130 – Referencia 7 Multispeed
Rango de Valores: -500,0 a 500,0 Hz

Estándar: 60,0 (50,0) Hz

P0131 – Referencia 8 Multispeed
Rango de Valores: -500,0 a 500,0 Hz

Estándar: 66,0 (55,0) Hz

Propiedades:
Grupo de Acceso vía HMI:
Descripción:

A través de la combinación de hasta tres entradas digitales es seleccionado 1 entre 8 niveles que componen la referencia Multispeed. Consulte la descripción de las entradas digitales en la [Sección 14.5 ENTRADAS DIGITALES en la página 14-14](#), así como la selección de la referencia en la [Sección 7.1 SELECCIÓN PARA COMANDO LÓGICO Y REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-1](#). Los valores negativos determinan un sentido de giro contrario al definido por la palabra de comando del convertidor (bit 2 de P0682 y P0684).

La [Figura 7.4 en la página 7-12](#) y la [Tabla 7.3 en la página 7-12](#) ilustran el funcionamiento del Multispeed, considerando entradas digitales programadas para NPN en P0271. Aunque la entrada digital más significativa pueda ser programada en la DI1, DI2, DI5 o DI6, solamente una de estas opciones es permitida, en caso contrario, el estado config (CONF), conforme la [Sección 5.6 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG en la página 5-7](#) es activado para indicar incompatibilidad de parametrización.

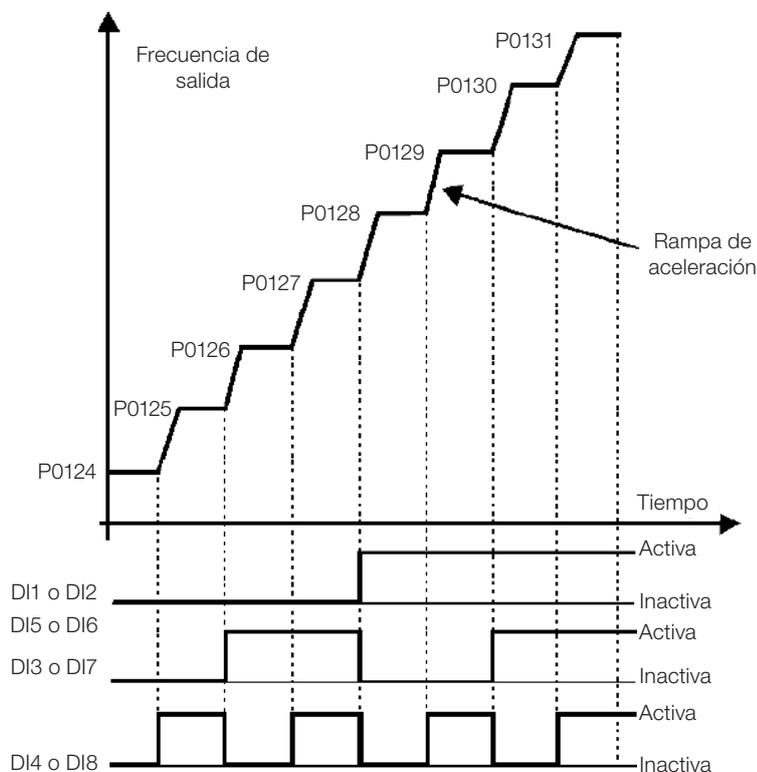


Figura 7.4: Gráfico de funcionamiento de la función Multispeed

Tabla 7.3: Velocidades Multispeed

8 Velocidades			
		4 Velocidades	
		2 Velocidades	
DI1 o DI2 o DI5 o DI6	DI3 o DI7	DI4 o DI8	Referencia de Velocidad
Abierta	Abierta	Abierta	P0124
Abierta	Abierta	0 V	P0125
Abierta	0 V	Abierta	P0126
Abierta	0 V	0 V	P0127
0 V	Abierta	Abierta	P0128
0 V	Abierta	0 V	P0129
0 V	0 V	Abierta	P0130
0 V	0 V	0 V	P0131

7.2.4 Referencia vía Potenciómetro Electrónico

La función potenciómetro electrónico (E.P.) permite que la referencia de velocidad sea ajustada por medio de 2 entradas digitales (una para incrementarla y a otra para disminuirla).

Para habilitar esa función, se debe, primeramente, configurar la referencia de velocidad vía E.P., haciendo P0221 = 7 y/o P0222 = 7. Luego de habilitar esta función, basta programar dos de las entradas digitales (P0263 a P0270) en 11 ó 33 (Acelera E.P.) y 12 ó 34 (Desacelera E.P.).

La [Figura 7.5 en la página 7-13](#) ilustra el funcionamiento de la función E.P., usando la DI3 como Acelera E.P. (P0265 = 11), la DI4 como Desacelera E.P. (P0266 = 12) y la DI1 como Gira/Para (P0263 = 1). En este ejemplo, el reset de la referencia es realizado con el convertidor deshabilitado y accionando ambas entradas Acelera y Desacelera E.P. Además de eso, se puede observar la acción de las entradas individualmente, así como la acción del backup de la referencia (P0120 = 1) cuando el comando Gira/Para es abierto y cerrado nuevamente.

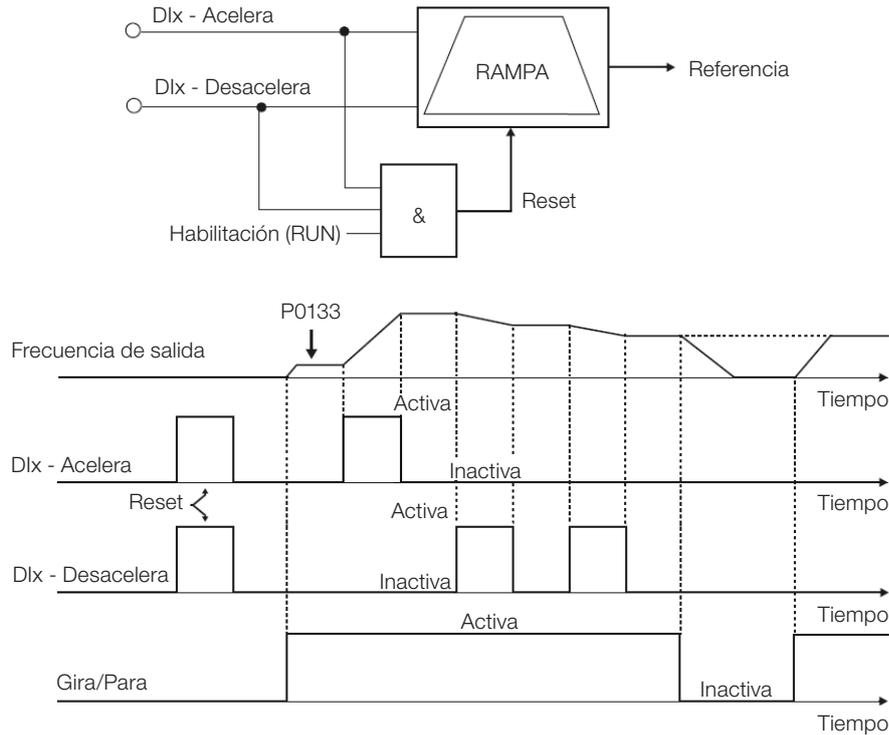


Figura 7.5: Gráfico de funcionamiento de la función E.P.

7.2.5 Entrada Analógica Alx y Entrada en Frecuencia FI

Los comportamientos de las entradas analógica y en frecuencia son descritos en detalle en la [Sección 14.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 14-1](#). De esta forma, tras el debido tratamiento de la señal, ésta es aplicada a la entrada de la rampa, de acuerdo con la selección de la referencia descrita en la [Sección 7.1 SELECCIÓN PARA COMANDO LÓGICO Y REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-1](#).

7.2.6 Referencia de Velocidad 13 Bits

La referencia de velocidad 13 bits es una escala basada en la velocidad nominal del motor (P0402) o en la frecuencia nominal del motor (P0403). En el CFW500, el parámetro P0403 es tomado como base para la determinación de la referencia de velocidad. Así, el valor de velocidad 13 bits tiene un rango de 16 bits con señal, o sea, -32768 a 32767, no obstante, la frecuencia nominal en P0403 equivale al valor 8192. Por tanto, el valor máximo del rango 32767 equivale a 4 veces P0403.

La referencia de velocidad 13 bits es usada en los parámetros P0681, P0683, P0685 y en los marcadores de sistema para la SoftPLC, los cuales están relacionados a las interfaces con redes de comunicación y función SoftPLC del producto.

7.3 PALABRA DE CONTROL Y ESTADO DEL CONVERTIDOR

La palabra de control del convertidor es el agrupamiento de un conjunto de bits para determinar los comandos recibidos por el convertidor de una fuente externa. Por otro lado, la palabra de estado es otro conjunto de bits que definen los estados del convertidor. De esta forma, las palabras de control y estado establecen una interfaz para intercambio de informaciones entre el convertidor y un módulo externo, tal como una red de comunicación o un controlador cualquiera.

P0680 – Estado Lógico

Rango de Valores:	0000h a FFFFh	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	READ, NET	

Descripción:

La palabra de estado del convertidor es única para todas las fuentes y solamente puede ser accedida para lectura. La misma indica todos los estados y modos relevantes de operación del convertidor. La función de cada bit de P0680 es descrita en la [Tabla 7.4 en la página 7-14](#).

Tabla 7.4: Palabra de estado

Bit	Función	Descripción
0	Reservado	
1	Comando Gira	0: No hubo comando Gira 1: Hubo comando Gira
2 y 3	Reservado	
4	Parada Rápida	0: Parada Rápida inactiva 1: Parada Rápida activa
5	2ª Rampa	0: 1ª Rampa de aceleración y desaceleración por P0100 y P0101 1: 2ª Rampa de aceleración y desaceleración por P0102 y P0103
6	Estado Config	0: Convertidor operando normalmente 1: Convertidor en estado de configuración. Indica una condición especial en la cual el convertidor no puede ser habilitado, ya que posee incompatibilidad de parametrización
7	Alarma	0: El convertidor no está en el estado de Alarma 1: El convertidor está en el estado de Alarma
8	Girando	0: El motor está parado 1: El convertidor está girando conforme referencia y comando
9	Habilitado	0: El convertidor está deshabilitado general 1: El convertidor está habilitado general y pronto para girar el motor
10	Horario	0: Motor girando en sentido antihorario 1: Motor girando en sentido horario
11	JOG	0: Función JOG inactiva 1: Función JOG activa
12	Remoto	0: Convertidor en modo Local 1: Convertidor en modo Remoto
13	Subtensión	0: Sin Subtensión 1: Con Subtensión
14	Automático	0: En modo Manual (función PID) 1: En modo Automático (función PID)
15	Falla	0: El convertidor no está en el estado de Falla 1: Alguna falla registrada por el convertidor

P0690 – Estado Lógico 2

Rango de Valores:	0000h a FFFFh	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	READ, NET	

Descripción:

El parámetro P0690 presenta otros bits de señalización para funciones exclusivamente implementadas en el CFW500. La función de cada bit de P0690 es descrita en la [Tabla 7.5 en la página 7-15](#).

Tabla 7.5: Palabra de estado

Bit	Función	Descripción
0 a 3	Reservado	
4	Reducción Fs	0: Reducción de la frecuencia de salida inactiva 1: Reducción de la frecuencia de salida activa
5	Estado Dormir	0: Estado Dormir inactivo 1: Estado Dormir activo
6	Rampa Desaceleración	0: Sin desaceleración 1: Convertidor desacelerando
7	Rampa Aceleración	0: Sin aceleración 1: Convertidor acelerando
8	Rampa Congelada	0: Rampa en operación normal 1: La trayectoria de la rampa está congelada por alguna fuente de comando o función interna
9	Setpoint Ok	0: Frecuencia de salida aún no alcanzó la referencia 1: Frecuencia de salida alcanzó la referencia
10	Regulación de el Link DC	0: Regulación de el Link DC o Limitación de Corriente inactiva 1: Regulación de el Link DC o Limitación de Corriente activa (P0150)
11	Configuración en 50 Hz	0: Estándar de fábrica cargado en 60 Hz (P0204 = 5) 1: Estándar de fábrica cargado en 50 Hz (P0204 = 6)
12	Ride-Through	0: Sin ejecución Ride-Through 1: Ejecutando Ride-Through
13	Flying Start	0: Sin ejecución Flying Start 1: Ejecutando Flying Start
14	Frenado CC	0: Frenado CC inactivo 1: Frenado CC activo
15	Pulsos PWM	0: Pulsos de tensión PWM en la salida deshabilitados 1: Pulsos de tensión PWM en la salida habilitados

P0682 – Control Serial
P0684 – Control CANopen/DeviceNet/Profibus DP/EtherNet

Rango de Valores:	0000h a FFFFh	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="NET"/>	

Descripción:

La palabra de control del convertidor para una determinada fuente es accesible para lectura y escritura, no obstante, para las demás fuentes, solamente es permitido el acceso para lectura. El convertidor tiene una palabra común para interfaz, la cual es definida por la funcionalidad de sus bits separadamente conforme la [Tabla 7.6 en la página 7-16](#).

Tabla 7.6: Palabra de control

Bit	Función	Descripción
0	Habilita Rampa	0: Para motor por rampa de desaceleración 1: Gira motor de acuerdo con la rampa de aceleración hasta alcanzar el valor de la referencia de velocidad
1	Habilita General	0: Deshabilita general el convertidor, interrumpiendo la alimentación para el motor 1: Habilita general el convertidor, permitiendo la operación del motor
2	Girar Horario	0: Gira el motor en sentido opuesto a la señal de la referencia (Antihorario) 1: Gira el motor en el sentido indicado por la señal de la referencia (Horario)
3	Habilita JOG	0: Deshabilita la función JOG 1: Habilita la función JOG
4	Remoto	0: Convertidor queda en modo Local 1: Convertidor queda en modo Remoto
5	2ª Rampa	0: Rampa de aceleración y desaceleración por P0100 y P0101 1: Rampa de aceleración y desaceleración por P0102 y P0103
6	Parada Rápida	0: Deshabilita Parada Rápida 1: Habilita Parada Rápida
7	Reset de Falla	0: Sin función 1: Si está en estado de falla, ejecuta el reset de la falla
8 a 15	Reservado	

P0229 – Modo de Parada

Rango de Valores:	0 = Parada por Rampa 1 = Parada por Inercia 2 = Parada Rápida	Estándar: 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Define el modo de parada del motor cuando el convertidor recibe el comando "Para". La [Tabla 7.7 en la página 7-16](#) describe las opciones de ese parámetro.

Tabla 7.7: Selección del modo de parada

P0229	Descripción
0	El convertidor aplicará la rampa de parada programada en P0101 y/o P0103
1	El motor girará libre hasta parar
2	El convertidor aplicará la rampa de parada programada en P0106



¡NOTA!

Cuando es programado el modo de Parada por Inercia y la función Flying Start está deshabilitada, solamente accione el motor si el mismo está parado.



¡NOTA!

Este parámetro se aplica a todas las fuentes de comando del convertidor, sin embargo fue creado con el objetivo de permitir que el comando vía HMI sea capaz de deshabilitar el motor por inercia al revés de por rampa de desaceleración. De esta manera, cuando P0229 = 1, el Bit 0 de la palabra de control (Habilita Rampa) tiene función análoga al Bit 1 (Habilita General). De la misma forma, las funciones de las entradas digitales como: Gira/Para, Avance/Retorno y Comando a Tres Hilos apagan el motor por inercia en esta condición de P0229.

7.3.1 Control vía Entradas HMI

De forma contraria a las interfaces de redes y SoftPLC, los comandos de la HMI no acceden directamente a la palabra de control del convertidor, debido a las limitaciones de funciones de las teclas y comportamiento de la HMI. El comportamiento de la HMI es descrito en el [Capítulo 4 HMI Y PROGRAMACIÓN BÁSICA en la página 4-1](#).

7.3.2 Control vía Entradas Digitales

De forma contraria a las interfaces de redes y SoftPLC, las entradas digitales no acceden directamente a la palabra de control del convertidor, ya que existe una serie de funciones para las DIx que son definidas de acuerdo con las aplicaciones.

Tales funciones de las entradas digitales son detalladas en el [Capítulo 14 ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS en la página 14-1](#).

8 TIPOS DE CONTROL DEL MOTOR DISPONIBLES

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

La elección del tipo de control adecuado a la aplicación depende de las exigencias estáticas y dinámicas de torque y velocidad de la carga accionada, o sea, el tipo del control está conectado directamente a la performance requerida. Además de eso, el ajuste de los parámetros implicados es de fundamental importancia para alcanzar tal performance.

El CFW500 es equipado con cuatro modos de control para el motor de inducción trifásico, o sea:

- **Control Escalar V/f:** para aplicaciones básicas, sin regulación de la velocidad de salida sin el uso del sensor de velocidad.
- **Control VVW:** para aplicaciones de alta performance en la regulación de la velocidad de salida.
- **Control VVW PM:** para aplicaciones de alta performance en la regulación de la velocidad de salida sin uso de sensor de velocidad.
- **Control Vectorial Sensorless:** para aplicaciones de muy alta performance en la regulación de la velocidad de salida sin el uso de sensor de velocidad.
- **Control Vectorial con Encoder:** para aplicaciones de muy alta performance en la regulación de la velocidad de salida con robustez del control a velocidad nula por medio del uso de un sensor de velocidad.

En los [Capítulo 9 CONTROL ESCALAR V/f en la página 9-1](#), [Capítulo 10 CONTROL VVW en la página 10-1](#), [Capítulo 11 CONTROL VVW PM en la página 11-1](#) y [Capítulo 12 CONTROL VECTORIAL en la página 12-1](#) están descritos en detalles, cada uno de estos tipos de control, los parámetros relacionados y las orientaciones referentes a la utilización de cada uno de estos modos.

P0202 – Tipo de Control

Rango de Valores:	0 = V/f 1 y 2 = Sin Función 3 = Control Vectorial Sensorless 4 = Control Vectorial con Sensor 5 = VVW 6 y 7 = Sin Función 8 = VVW PM	Estándar: 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="STARTUP"/>	

Descripción:

Selecciona el tipo de control del motor de inducción trifásico o motor a imán permanente trifásico utilizado.



¡NOTA!

El control VVW PM no es soportado por los modelos CFW500 del tamaño A. Al ajustar P0202 = 8 en un convertidor de tamaño A, éste entra en estado CONFIG.

P0139 – Filtro de la Corriente de Salida

Rango de Valores:	0 a 9999 ms	Estándar: 50 ms
Propiedades:	V/f, VVW	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Constante de tiempo del filtro para la corriente total y activa de salida. Se debe considerar un tiempo de respuesta del filtro igual a tres veces la constante de tiempo ajustada en P0139 (50 ms).

P0140 – Filtro de la Compensación de Deslizamiento

Rango de Valores:	0 a 9999 ms	Estándar: 500 ms
Propiedades:	VVW	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Constante de tiempo del filtro para la compensación de deslizamiento en la frecuencia de salida. Se debe considerar un tiempo de respuesta del filtro igual a tres veces la constante de tiempo ajustada en P0140 (500 ms).

P0397 – Configuración del Control

Rango de Valores:	Bit 0 = Comp. Regen. Bit 1 = Comp. Tiempo Muerto Bit 2 = Estabilización de Is Bit 3 = Red. P0297 en el A0050 Bit 4 = Reservado Bit 5 = Comp. Ud para VVW PM	Estándar: Bit 4 a 5
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro de configuración es la entrada en formato hexadecimal, donde cada bit tiene un significado de acuerdo con la descripción de abajo.

■ Compensación del Deslizamiento durante la Regeneración (Bit 0)

La regeneración es un modo de operación del convertidor que ocurre cuando el flujo de potencia parte desde el motor hacia el convertidor. El Bit 0 de P0397 (ajustado en 0) permite que la compensación de deslizamiento sea apagada en esta situación. Esta opción es particularmente útil cuando la compensación, durante la desaceleración del motor, es necesaria.

■ Compensación del Tiempo Muerto (Bit 1)

El tiempo muerto es un intervalo de tiempo introducido en el PWM necesario para la conmutación del puente inversor de potencia. Por otro lado, el tiempo muerto genera distorsiones en la tensión aplicada al motor, las que pueden causar reducción del torque en bajas velocidades y oscilaciones de corriente en motores encima de 5 HP operando a vacío. De esta forma, la compensación del tiempo muerto mide el ancho de los pulsos de tensión en la salida y compensa esta distorsión introducida por el tiempo muerto.

El Bit 1 de P0397 (ajustado en 0) permite que esta compensación sea desactivada. Este recurso es útil cuando existe algún problema relacionado al circuito interno del convertidor, para realimentación de pulsos ocasionando falla F0182. De esta forma, la compensación y la falla pueden ser deshabilitadas mientras el origen del problema no sea solucionado.

■ **Estabilización de la Corriente de Salida (Bit 2)**

Motores de alto rendimiento con potencias superiores a 5 HP operan en el límite de la estabilidad, pudiendo tener un funcionamiento inestable cuando son accionados por inversores de frecuencia y operando a vacío. Por tanto, en esta situación puede ocurrir una resonancia en la corriente de salida que puede llegar al nivel de sobrecorriente F0070. El bit2 de P0397 (ajustado en 1) activa un algoritmo de regulación de la corriente de salida en malla cerrada, que intenta compensar las oscilaciones de corriente resonante, elevando el desempeño en situaciones de carga baja/sin carga. Esta situación de carga ocurre solamente en los modos de control V/f y VVW donde el convertidor es una fuente de tensión.

■ **Reducción de P0297 en Alarma A0050 (Bit 3)**

El Bit3 del P0397 controla la acción de la protección de sobretemperatura, consulte la [Sección 17.4 PROTECCIÓN DE SOBRETENPERATURA DE LOS IGBTs \(F0051 Y A0050\)](#) en la página 17-6.



¡ATENCIÓN!

El ajuste estándar de P0397 atiende la gran mayoría de las necesidades de las aplicaciones del convertidor.

Evite modificar su contenido sin conocimiento de las consecuencias asociadas. En caso de duda consulte la asistencia técnica WEG antes de alterar el P0397.

9 CONTROL ESCALAR V/f

Se trata del control clásico para motor de inducción trifásico, basado en una curva que relaciona la frecuencia y la tensión de salida. El convertidor funciona como una fuente de tensión y frecuencia variable generando valores de frecuencia y tensión de acuerdo con esta curva. Es posible el ajuste de esta curva, para motores estándar 50 Hz, 60 Hz o motores especiales.

Conforme el diagrama de bloques de la [Figura 9.1 en la página 9-2](#), la referencia de velocidad f^* es limitada por P0133 y P0134 y aplicada a la entrada del bloque "CURVA V/f", donde son obtenidas la amplitud y frecuencia de la tensión de salida impuesta al motor. Para más detalles sobre la referencia de velocidad vea el [Capítulo 7 COMANDO LÓGICO Y REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-1](#).

A través del monitoreo de la corriente de salida total y activa, y de la tensión de el Link DC son implementados compensadores y reguladores que auxilian en la protección y desempeño del control V/f. El funcionamiento y parametrización de estos bloques son detallados en la [Sección 9.3 LIMITACIÓN DE LA TENSIÓN DEL LINK DC Y DE LA CORRIENTE DE SALIDA en la página 9-8](#).

La ventaja del control V/f es su simplicidad y la necesidad de pocos ajustes. La puesta en funcionamiento es rápida y simple, en general necesita de poca o ninguna modificación. Además de todo eso, en los casos en que la aplicación permite el ajuste de la curva V/f, resulta en un ahorro de energía.

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

- Accionamiento de varios motores con el mismo convertidor (accionamiento multimotor).
- Ahorro de energía en el accionamiento de cargas con relación cuadrática de torque/velocidad.
- La corriente nominal del motor es menor que 1/3 de la corriente nominal del convertidor.
- Para propósito de test, el convertidor es encendido sin motor o con un motor pequeño sin carga.
- Aplicaciones donde la carga conectada al convertidor no es un motor de inducción trifásico.
- Uso de la función de ahorro de energía EOC.

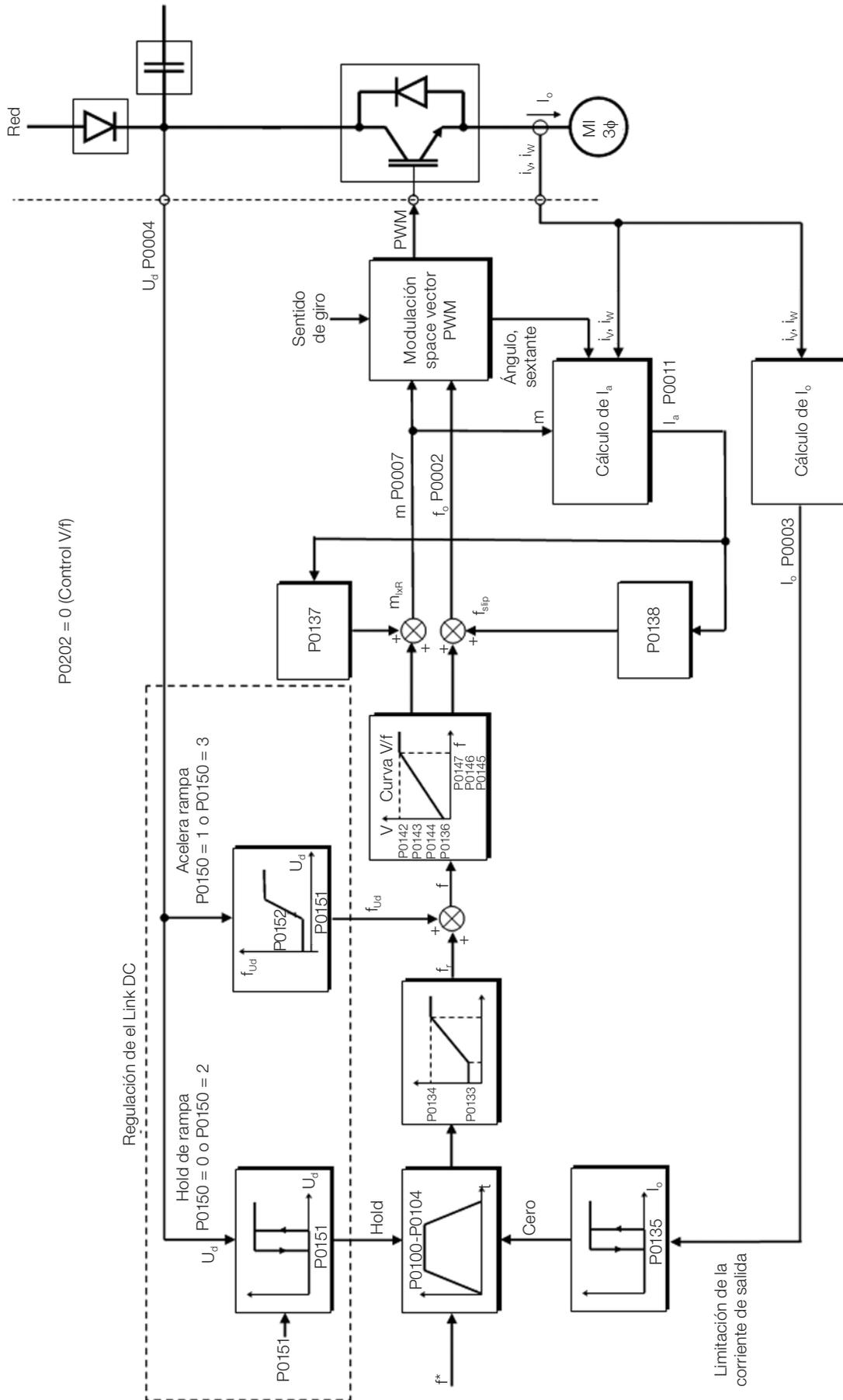


Figura 9.1: Diagrama de bloques del control escalar V/f

9.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL ESCALAR V/f

El control escalar es el modo de control estándar de fábrica del convertidor debido a su popularidad y por atender a la gran mayoría de las aplicaciones del mercado. Sin embargo, el parámetro P0202 permite la selección de otras opciones para el modo de control, conforme el [Capítulo 8 TIPOS DE CONTROL DEL MOTOR DISPONIBLES en la página 8-1](#).

La curva V/f es totalmente ajustable en 5 puntos distintos conforme muestra la [Figura 9.2 en la página 9-3](#), aunque el estándar de fábrica defina una curva preajustada para motores 50 Hz ó 60 Hz, conforme opciones de P0204. En este formato, el punto P_0 define la amplitud aplicada en 0 Hz, ya P_3 define la amplitud y la frecuencia nominales y el inicio del debilitamiento de campo. Los puntos intermedios P_1 y P_2 permiten el ajuste de la curva para una relación no lineal del torque con la velocidad, por ejemplo, en ventiladores donde el torque de carga es cuadrático en relación a la velocidad. La región de disminución de campo es determinada entre P_3 y P_4 , donde la amplitud es mantenida en 100 %.

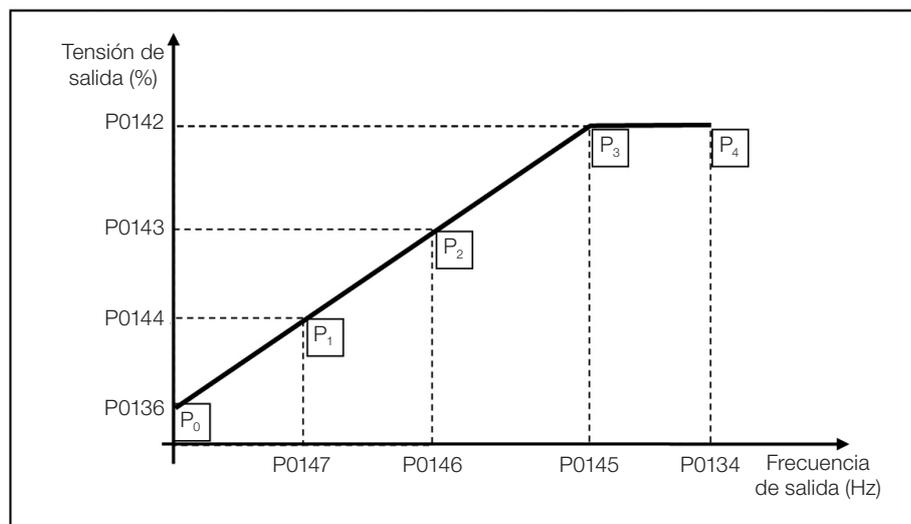


Figura 9.2: Curva V/f

El ajuste estándar de fábrica del CFW500 define una relación lineal del torque con la velocidad, sobreponiendo los puntos P_1 , P_2 y P_3 en 50 Hz ó 60 Hz, consulte la descripción de P0204. De esta forma, la curva V/f es una recta definida por apenas dos puntos, el P0136 que es el término constante, o tensión en 0 Hz, y el punto de operación nominal de frecuencia y tensión (50 Hz ó 60 Hz y 100 % de la tensión máxima de salida).

Los puntos P_0 [P0136, 0 Hz], P_1 [P0144, P0147], P_2 [P0143, P0146], P_3 [P0142, P0145] y P_4 [100 %, P0134] pueden ser ajustados de forma que la relación de tensión y frecuencia impuesta en la salida se aproxime a la curva ideal para la carga. Por tanto, para cargas en que el comportamiento del torque es cuadrático en relación a la velocidad, como bombas centrífugas y ventiladores, se pueden ajustar los puntos de la curva con el objetivo de ahorrar energía.



¡NOTA!

Una curva V/f cuadrática puede ser aproximada colocando: P0136 = 0; P0144 = 11,1 % y P0143 = 44,4 %.



¡NOTA!

Si $P0147 \geq P0146$ ó $P0146 \geq P0145$ o la curva V/f resulta en un segmento con inclinación (tasa) por encima de 10 % / Hz, el estado CONFIG (CONF) es activado.



¡NOTA!

En frecuencias por debajo de 0,1 Hz los pulsos PWM de salida son cortados, excepto cuando el convertidor está en modo de Frenado CC.

P0136 – Boost de Torque Manual

Rango de Valores:	0,0 a 30,0 %	Estándar:	Conforme modelo del convertidor
Propiedades:	V/f, VVW PM		
Grupo de Acceso vía HMI:	BASIC, MOTOR		

Descripción:

Actúa en bajas velocidades, o sea, en el rango de 0 Hz a P0147, aumentando la tensión de salida del convertidor para compensar la caída de tensión en la resistencia estática 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. Un valor mayor que el necesario incrementará demasiado la corriente del motor en bajas velocidades, pudiendo llevar el convertidor a una condición de Falla (F0048, F0051 ó F0070) o Alarma (A0046, A0047 o A0050), así como el calentamiento del motor. La [Figura 9.3 en la página 9-4](#) muestra la región de actuación del Boost de Torque entre los puntos P_0 y P_1 .

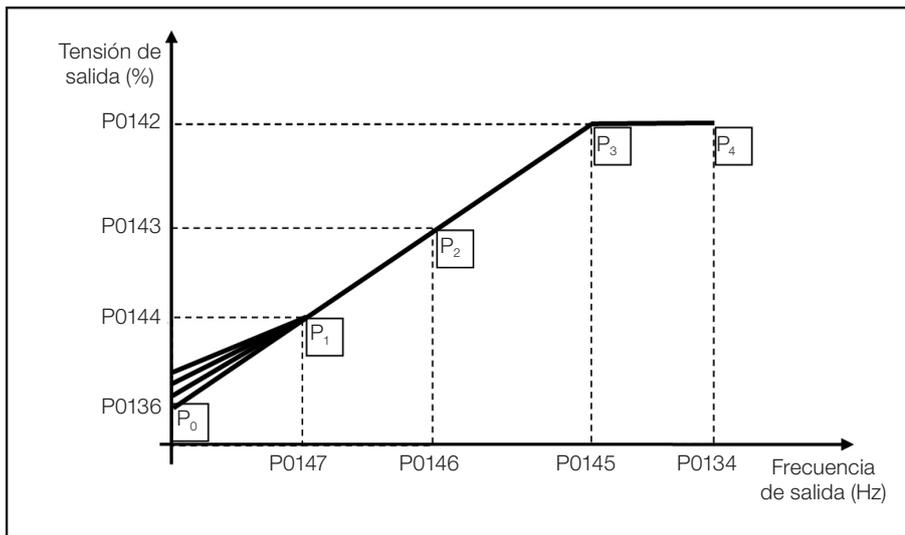


Figura 9.3: Región del boost de torque

P0142 – Tensión de Salida Máxima

P0143 – Tensión de Salida Intermediaria

P0144 – Tensión de Salida Mínima

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	Estándar:	P0142 = 100,0 % P0143 = 66,7 % P0144 = 33,3 %
Propiedades:	cfg, V/f, VVW PM		
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Estos parámetros permiten la adecuación de la curva V/f del convertidor en conjunto con sus pares ordenados P0145, P0146 y P0147.


¡NOTA!

En el modo escalar V/f, el parámetro P0178 permite la regulación de la tensión de salida del convertidor tras la definición de la curva V/f. Esto puede ser útil en aplicaciones que requieren compensación de la tensión de salida o debilitamiento de campo. En el modo de control VVW el comportamiento de P0178 cambia y define solamente el flujo nominal, lo cual está relacionado a intensidad del flujo magnético aplicado al motor.

P0145 – Frecuencia de Inicio de Disminución de Campo
P0146 – Frecuencia de Salida Intermediaria
P0147 – Frecuencia de Salida Baja

Rango de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	Estándar:	P0145 = 60,0 (50,0) Hz P0146 = 40,0 (33,3) Hz P0147 = 20,0 (16,7) Hz
Propiedades:	cfg, V/f, VVW PM		
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Estos parámetros permiten la adecuación de la curva V/f del convertidor en conjunto con sus pares ordenados P0142, P0143 y P0144.

La curva V/f es ajustada automáticamente en las aplicaciones en que la tensión nominal del motor es menor que la tensión de alimentación, por ejemplo, una red de alimentación de 440 V con motor de 380 V.

El ajuste de la curva V/f se torna necesario cuando se desea una aproximación cuadrática para ahorro de energía en bombas centrífugas y ventiladores, o incluso, en aplicaciones especiales: cuando un transformador es usado entre el convertidor y el motor o el convertidor es usado como una fuente de alimentación.

P0137 – Boost de Torque Automático

Rango de Valores:	0,0 a 30,0 %	Estándar:	0,0 %
Propiedades:	V/f		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR"/>		

Descripción:

El boost de torque automático compensa la caída de tensión en la resistencia estática en función de la corriente activa. Vea la [Figura 9.1 en la página 9-2](#), donde la variable m_{ixR} corresponde a la acción del boost de torque automático sobre el índice de modulación definido por la curva V/f.

El P0137 actúa similarmente al P0136, no obstante, el valor ajustado es aplicado proporcionalmente a la corriente activa de salida con relación a la corriente máxima (2xP0295).

Los criterios de ajuste de P0137 son los mismos de P0136, o sea, ajuste el valor mínimo posible para el arranque y operación del motor en bajas frecuencias, ya que valores por encima de éste aumentan las pérdidas, el calentamiento y la sobrecarga del motor y del convertidor.

El diagrama de bloques de la [Figura 9.4 en la página 9-6](#) muestra la acción de la compensación IxR automática responsable por el incremento de la tensión en la salida de la rampa de acuerdo con el aumento de la corriente activa.

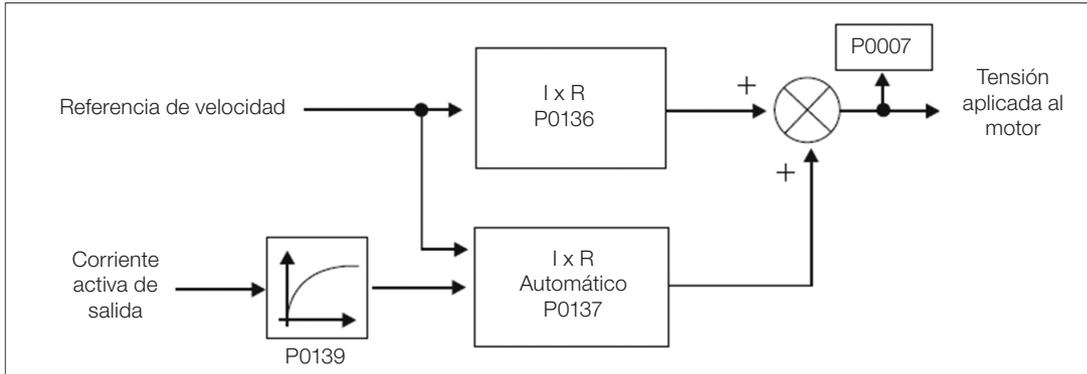


Figura 9.4: Diagrama de bloques del boost de torque automático

P0138 – Compensación de Deslizamiento

Rango de Valores:	-10,0 a 10,0 %	Estándar: 0,0 %
Propiedades:	V/f	
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR	

Descripción:

El parámetro P0138 es utilizado en la función de compensación de deslizamiento del motor, cuando es ajustado para valores positivos. En este caso, compensa la caída en la rotación debido a la aplicación de la carga en el eje y, por consecuencia, el deslizamiento. De esta manera, incrementa la frecuencia de salida (Δf) en función del aumento de la corriente activa del motor conforme muestra la Figura 9.5 en la página 9-6. En la Figura 9.1 en la página 9-2 esta compensación es representada en la variable f_{slip} .

El ajuste en P0138 permite regular con precisión la compensación de deslizamiento a través del desplazamiento del punto de operación sobre la curva V/f conforme muestra la Figura 9.5 en la página 9-6. Una vez ajustado P0138 el convertidor es capaz de mantener la velocidad constante incluso con variaciones de carga.

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

Ej.: distribución de carga en motores accionados en paralelo.

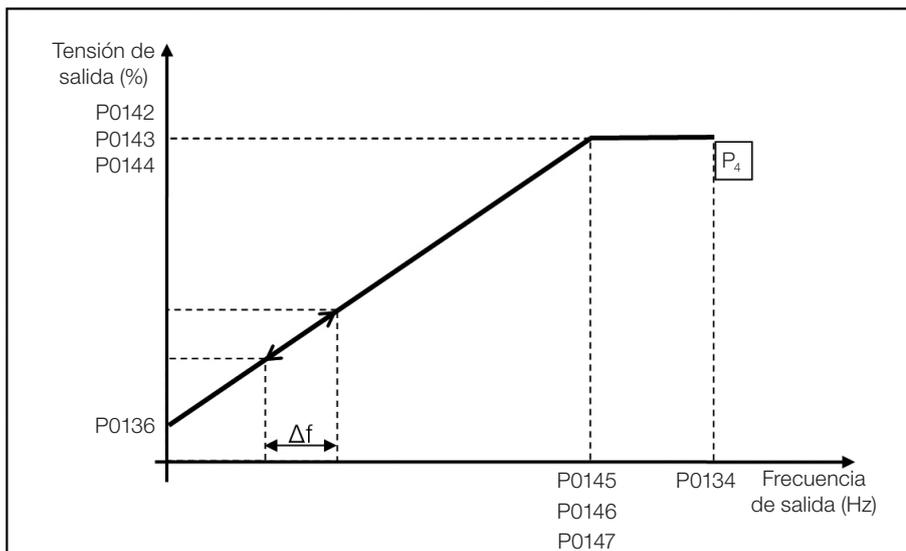


Figura 9.5: Compensación de deslizamiento en un punto de operación de la curva V/f estándar

9.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO EN EL MODO V/f

**¡NOTA!**

Lea el Capítulo 3 Instalación y Conexión del manual del usuario del CFW500 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 del usuario del CFW500, realizando todas las conexiones de potencia y control.
2. Prepare el accionamiento y energice el convertidor: de acuerdo con la Sección 3.2 Instalación Eléctrica, del manual del usuario del CFW500.
3. Cargue el estándar de fábrica con P0204 = 5 (60 Hz) o P0204 = 6 (50 Hz), de acuerdo con la frecuencia nominal de entrada (red de alimentación) del convertidor utilizado.
4. Utilice el "Start-up Orientado" con P0317 = 1 para configurar los principales parámetros del modo V/f (P0202 = 0). El manual del usuario del CFW500 muestra la secuencia de pantallas del "Start-up Orientado" del control escalar V/f.
5. Siguiendo el "Start-up Orientado" ajuste los valores nominales del factor de Servicio (P0398), tensión (P0400), corriente (P0401), frecuencia (P0403), rotación (P0402) y potencia (P0404) del motor. Además de estos parámetros, el P0406 define el tipo de ventilación del motor para ajuste automático de P0156, P0157 y P0158, conforme la [Tabla 12.2 en la página 12-12](#).
6. El parámetro P0407 permite el ajuste del factor de potencia del motor usado en la función EOC, vea el [Sección 9.4 AHORRO DE ENERGÍA en la página 9-13](#).
7. Ajustando el parámetro P0408 = 1 se activa el autoajuste de la resistencia estática del motor en P0409. El ajuste correcto de P0409 puede mejorar el torque de frenado CC, vea el [Sección 13.5 FRENADO CC en la página 13-11](#).
8. Para el ajuste de una curva V/f diferente de la estándar, ajuste la curva V/f a través de los parámetros de P0136 a P0147.
9. 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 más detalles sobre el Autoajuste del parámetro P0409 consulte el [Ítem 12.7.5 Autoajuste en la página 12-20](#) de este manual.

Para aplicaciones:

- Simples que pueden usar la programación estándar de fábrica de las entradas y salidas digitales y analógicas, utilice el menú "BASIC" de la HMI.
- Que necesiten solamente de las entradas y salidas digitales y analógicas con programación diferente de la estándar de fábrica, utilice el menú "I/O" de la HMI.
- 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" de la HMI.

9.3 LIMITACIÓN DE LA TENSIÓN DEL LINK DC Y DE LA CORRIENTE DE SALIDA

La alimentación de la tensión del Link DC y de la corriente de salida son funciones de protección del convertidor que actúan sobre el control de la rampa, conforme las opciones de P0150, con el objetivo de contener el aumento de la tensión en el Link DC y de la corriente de salida. De esta manera, el seguimiento de la referencia por la rampa es bloqueado y la velocidad de salida sigue en 3ª Rampa para P133 o P134.

Cuando la tensión del Link DC está muy alta, el convertidor puede congelar la rampa de desaceleración o aumentar la velocidad de salida para contener esta tensión. Por otro lado, cuando la corriente de salida está muy elevada, el convertidor puede desacelerar o congelar la rampa de aceleración para reducir esta corriente. Estas acciones previenen la ocurrencia de las fallas F0022 y F0070, respectivamente.

Ambas protecciones normalmente ocurren en momentos distintos de operación del convertidor, pero en caso de competencia, por definición, la limitación del Link DC tiene mayor prioridad que la Limitación de la Corriente de salida.

Existen dos modos para limitar la tensión del Link DC durante el frenado del motor: "Holding de Rampa" (P0150 = 0 ó 2) y "Acelera Rampa" (P0150 = 1 ó 3). Ambos actúan limitando el torque y la potencia de frenado, de forma de evitar el apagado del convertidor por sobretensión (F0022). Esta situación ocurre comúnmente cuando es desacelerada una carga con alto momento de inercia o cuando es programado un tiempo de desaceleración corto.



¡NOTA!

Las funciones de protección del convertidor utilizan la 3ª Rampa definida por P0106, tanto en la aceleración como en la desaceleración.

9.3.1 Limitación de la Tensión en el Link DC por "Hold de Rampa" P0150 = 0 o 2

- Tiene efecto solamente durante la desaceleración .
- Actuación: cuando la tensión de el Link DC alcanza el nivel ajustado en P0151 es enviado un comando al bloque "rampa", que inhibe la variación de velocidad del motor de acuerdo con la [Figura 9.1 en la página 9-2](#) y la [Figura 10.1 en la página 10-2](#).
- Uso recomendado en el accionamiento de cargas con alto momento de inercia referenciado al eje del motor o cargas que exigen rampas de desaceleración cortas.

9.3.2 Limitación de la Tensión en el Link DC por "Acelera de Rampa" P0150 = 1 o 3

- Tiene efecto en cualquier situación, independientemente de la condición de velocidad del motor, si está acelerando, desacelerando o con velocidad constante.
- Actuación: la tensión de el Link DC es medida (P0004) y comparada con el valor ajustado en P0151, la diferencia entre estas señales (error) es multiplicada por la ganancia proporcional (P0152), el resultado es sumado a la salida de la rampa, conforme las [Figura 12.5 en la página 12-16](#) y [Figura 12.6 en la página 12-30](#).

Uso recomendado en accionamientos de cargas que exigen torques de frenados en la situación de velocidad constante, en la salida del convertidor. Por ejemplo, accionamiento de cargas con eje excéntrico como los existentes en bombas tipo caballo de madera, otra aplicación es el movimiento de cargas con balance, como ocurre en la translación en puentes rodantes.



¡NOTA!

Cuando utilice el Frenado Reostático, la función "Hold de Rampa" o "Acelera Rampa" debe ser deshabilitada. Consulte la descripción de P0151.

P0150 – Tipo Regulador del Link DC V/f

Rango de Valores:	0 = Hold_Ud y Desac_LC 1 = Acel_Ud y Desac_LC 2 = Hold_Ud y Hold_LC 3 = Acel_Ud y Hold_LC	Estándar: 0
Propiedades:	cfg, V/f, VVW	
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR	

Descripción:

El P0150 configura el comportamiento de la rampa para las funciones de Limitación de la Tensión de el Link DC y Limitación de Corriente. En estos casos, la rampa ignora la referencia y toma la acción de acelerar (acel), desacelerar (desac) o congelar (hold) la trayectoria normal de la rampa. Esto ocurre en función del límite predefinido en P0151 y P0135 para la Limitación de Link DC (Ud) y para la Limitación de Corriente (LC), respectivamente.

P0151 – Nivel de Regulación del Link DC

Rango de Valores:	339 a 1200 V	Estándar: 400 V (P0296 = 0) 800 V (P0296 = 1) 800 V (P0296 = 2) 800 V (P0296 = 3) 800 V (P0296 = 4) 800 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)
Propiedades:	V/f, VVW, VVW PM	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Nivel de tensión para activar la regulación de la tensión del Link DC.


¡NOTA!

El nivel de regulación del Link DC, para el control VVW PM, es realizado por hold de la rampa, cuando el motor está desacelerando.

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

Rango de Valores:	0,00 a 9,99	Estándar: 1,50
Propiedades:	V/f, VVW, VVW PM	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Ganancia proporcional del regulador de la tensión del Link DC.

Cuando la opción de P0150 es 1 ó 3, el valor de P0152 es multiplicado por el "error" de la tensión del Link DC, o sea, $\text{error} = \text{tensión del Link DC actual} - \text{P0151}$. El resultado es adicionado directamente a la frecuencia de salida del convertidor en Hz. Este recurso es normalmente utilizado para prevenir sobretensión en aplicaciones con cargas excéntricas.

Las [Figura 9.6 en la página 9-10](#) hasta [Figura 9.9 en la página 9-11](#) muestran los bloques-diagramas y gráficos ejemplo.

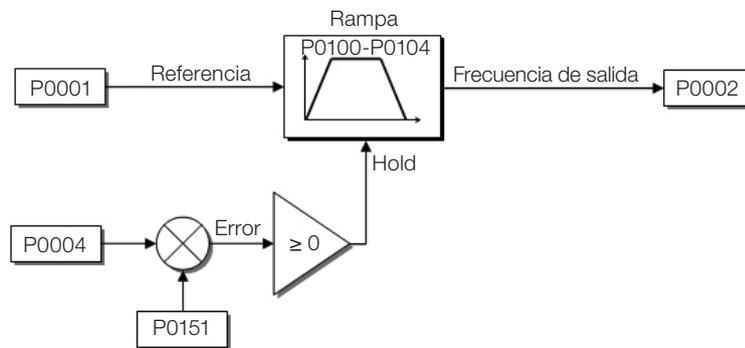


Figura 9.6: Bloque-diagrama de la limitación de la tensión de el Link DC - Hold de Rampa

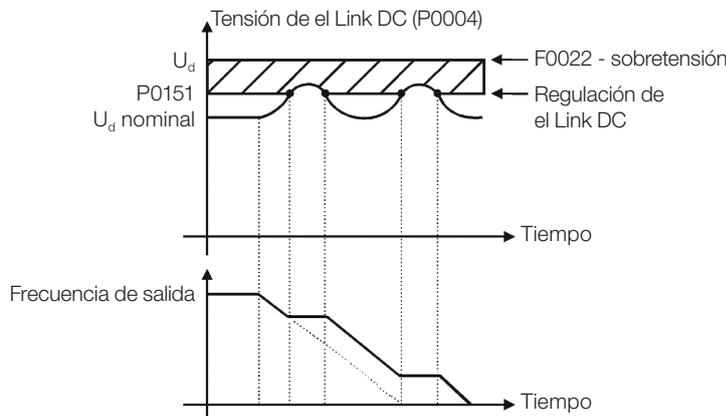


Figura 9.7: Gráfico ejemplo de la limitación de la tensión de el Link DC - Hold de Rampa

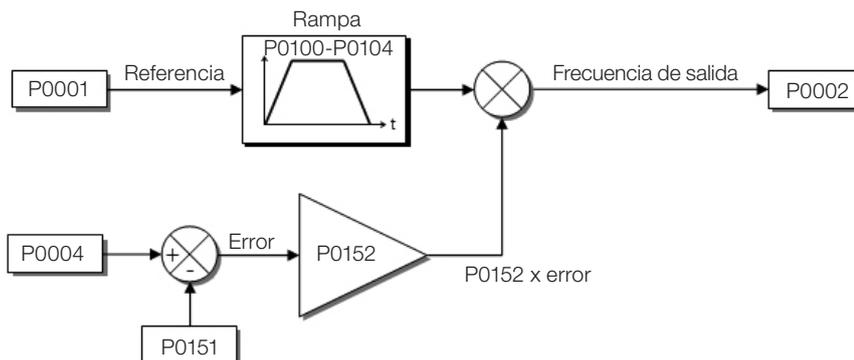


Figura 9.8: Bloque-diagrama de la limitación de la tensión de el Link DC - Acelera Rampa

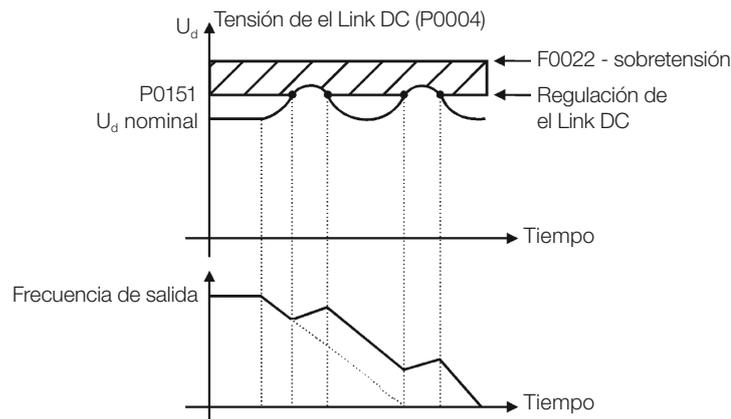


Figura 9.9: Gráfico ejemplo de la limitación de la tensión de el Link DC - Acelera Rampa

De esta forma, como en la regulación de la tensión del Link DC, la regulación de la corriente de salida también posee dos modos de operación: "Hold de Rampa" (P0150 = 2 ó 3) y "Desacelera Rampa" (P0150 = 0 o 1). Ambos actúan limitando el torque y la potencia entregada al motor, de forma de evitar el apagado del convertidor por sobrecorriente (F0070). Esta situación ocurre comúnmente cuando es acelerada una carga con alto momento de inercia o cuando es programado un tiempo de aceleración corto.

9.3.3 Limitación de la Corriente de Salida por "Hold de Rampa" P0150 = 2 o 3

Evita la caída del motor durante sobrecarga de torque en la aceleración o desaceleración.

Actuación: si la corriente del motor sobrepasa el valor ajustado en P0135 durante la aceleración o desaceleración, la velocidad no será incrementada (aceleración) o disminuida (desaceleración). Cuando la corriente del motor alcance un valor por debajo de P0135, el motor volverá a acelerar o desacelerar. Consulte la [Figura 9.10 en la página 9-12](#).

Posee acción más rápida que el modo "Desacelera Rampa".

Actúa en los modos de motorización y regeneración.

9.3.4 Limitación de Corriente tipo "Desacelera de Rampa" P0150 = 0 o 1

Evita la caída del motor durante sobrecarga de torque en la aceleración o en velocidad constante.

Actuación: si la corriente del motor sobrepasa el valor ajustado en P0135 se fuerza un valor nulo para la entrada de la rampa de velocidad, forzando la desaceleración del motor. Cuando la corriente del motor alcance un valor por debajo de P0135, el motor volverá a acelerar. Consulte la [Figura 9.10 en la página 9-12](#).

P0135 – Corriente Máxima de Salida

Rango de Valores:	0,0 a 200,0 A	Estándar:	$1,5 \times I_{nom}$
Propiedades:	V/f, VVW, VVW PM		
Grupo de Acceso vía HMI:	BASIC, MOTOR		

Descripción:

Nivel de corriente para activar la Limitación de Corriente para los modos Hold de Rampa y Desacelera Rampa, conforme [Figura 9.10 en la página 9-12](#), respectivamente.

✓ ¡NOTA!
 Para el control VVW PM, la limitación de la corriente de salida actúa en el modo Hold de Rampa, si el motor está acelerando. Si el motor está en limitación de corriente y no está acelerando, la velocidad del motor disminuye de acuerdo con el tamaño de la carga.
 Para el control VVW PM, el valor de la limitación de corriente del motor, luego del StartUP orientado, es $1,5 \times P0401$.

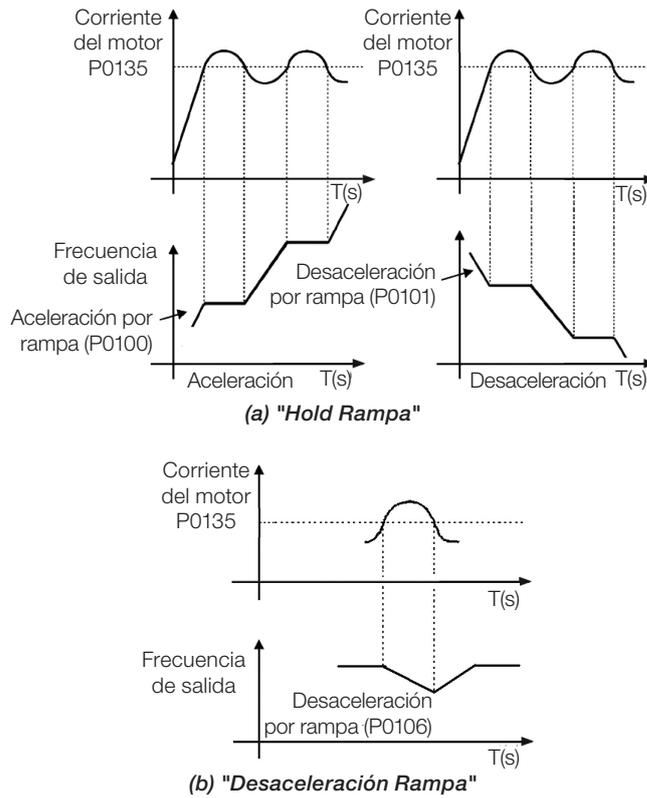


Figura 9.10: (a) y (b) Modos de actuación de la Limitación de Corriente vía P0135

9.4 AHORRO DE ENERGÍA

El rendimiento de una máquina es definido como la razón entre la potencia mecánica de salida y la potencia eléctrica de entrada. Recordando que la potencia mecánica es el producto entre torque y velocidad rotórica y que la potencia eléctrica de entrada es la suma de la potencia mecánica de salida y las pérdidas en el motor.

En el caso del motor de inducción trifásico, el rendimiento optimizado es obtenido con $\frac{3}{4}$ de la carga nominal. En la región por debajo de ese punto, la función Ahorro de Energía tiene su mejor desempeño.

La función de Ahorro 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 pérdidas en el motor y mejorar el rendimiento, consecuentemente, reduciendo el consumo y el ruido sonoro.

La función estará activa cuando esté con carga por debajo del valor máximo (P0588) y con velocidad por encima del valor mínimo (P0590). Además de eso, para evitar la caída del motor, el valor de la tensión aplicada es limitado a un mínimo aceptable (P0589). El grupo de parámetros presentado a seguir, define estas entre otras características necesarias para la función de ahorro de energía.

P0407 – Factor de Potencia Nominal del Motor

Rango de Valores:	0,50 a 0,99	Estándar: 0,80
Propiedades:	cfg, V/f, VVW	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR, STARTUP"/>	

Descripción:

Ajuste del factor de potencia nominal del motor.

Para obtener el funcionamiento adecuado de la función de ahorro 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 placa del motor y para aplicaciones con torque constante, normalmente se obtiene el rendimiento óptimo del motor, con la función de ahorro de energía activa. En algunos casos, la corriente de salida puede aumentar, siendo necesario reducir gradualmente el valor de ese parámetro, al punto que el valor de la corriente permanezca igual o menor al valor de corriente obtenido con la función deshabilitada .

Para informaciones referentes a la actuación de P0407 en el modo de control VVW, consulte la [Sección 10.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL VVW en la página 10-3](#).

P0588 – Nivel de Máximo Torque

Rango de Valores:	0 a 85 %	Estándar: 0 %
Propiedades:	V/f, VVW	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR, NET"/>	

Descripción:

Este parámetro define el valor de torque para activar el funcionamiento de la función de ahorro de energía.

Programando este parámetro en 0 "cero", la función estará deshabilitada.

Se recomienda programar ese parámetro en 60 %, no obstante, el mismo puede ser programado de acuerdo con la necesidad de la aplicación.

P0589 – Nivel de Mínima Tensión Aplicada

Rango de Valores:	8 a 40 %	Estándar: 40 %
Propiedades:	V/f, VVW	
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR, NET	

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo de la tensión que será aplicada en el motor cuando la función de ahorro 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:	360 a 18000 rpm	Estándar: 600 rpm
Propiedades:	V/f, VVW	
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR, NET	

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo de velocidad a la que la función de ahorro de energía permanecerá activa.

La histéresis para el nivel mínimo de velocidad es de 2 Hz.

P0591 – Histéresis para el Nivel Máximo de Torque

Rango de Valores:	0 a 30 %	Estándar: 10 %
Propiedades:	V/f, VVW	
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR, NET	

Descripción:

Histéresis utilizada para activar y desactivar la función de ahorro de energía.

Si la función está activa y la corriente de salida oscila, será necesario aumentar el valor de la histéresis.



¡NOTA!

No es posible ajustar estos parámetros mientras el motor esté girando.

10 CONTROL VVW

El modo de control VVW (Voltage Vector WEG) utiliza un método de control con performance muy superior al control V/f debido a la estimación del torque de carga y al control del flujo magnético en el entrehierro, conforme el esquema de la [Figura 10.1 en la página 10-2](#). En esta estrategia de control son consideradas las pérdidas, el rendimiento, el deslizamiento nominal y el factor de potencia del motor para incrementar la performance del control.

La principal ventaja en relación al control V/f es la mejor regulación de velocidad con mayor capacidad de torque en bajas rotaciones (frecuencias inferiores a 5 Hz), permitiendo una sensible mejora en el desempeño del accionamiento en régimen permanente. Además de eso, el control VVW tiene un ajuste simple, rápido y se adecúa a la mayoría de las aplicaciones de mediana performance en el control del motor de inducción trifásico.

Midiendo solamente la corriente de salida, el control VVW obtiene instantáneamente el torque y el deslizamiento en el motor. Con esto, el VVW actúa en la compensación de la tensión de salida y en la compensación del deslizamiento. Por tanto, la acción del controlador VVW sustituye las funciones del V/f clásico en P0137 y P0138, no obstante, con un modelo de cálculo mucho más sofisticado y preciso, atendiendo las diversas condiciones de carga o puntos de operación de la aplicación.

Para alcanzar una buena regulación de velocidad en régimen permanente, el ajuste de los parámetros en el rango de P0399 a P0407, así como la resistencia estática en P0409, son de fundamental importancia para el buen funcionamiento del control VVW. Estos parámetros pueden ser fácilmente obtenidos a través de los datos de la placa del motor y de la rutina de autoajuste activa por P0408.

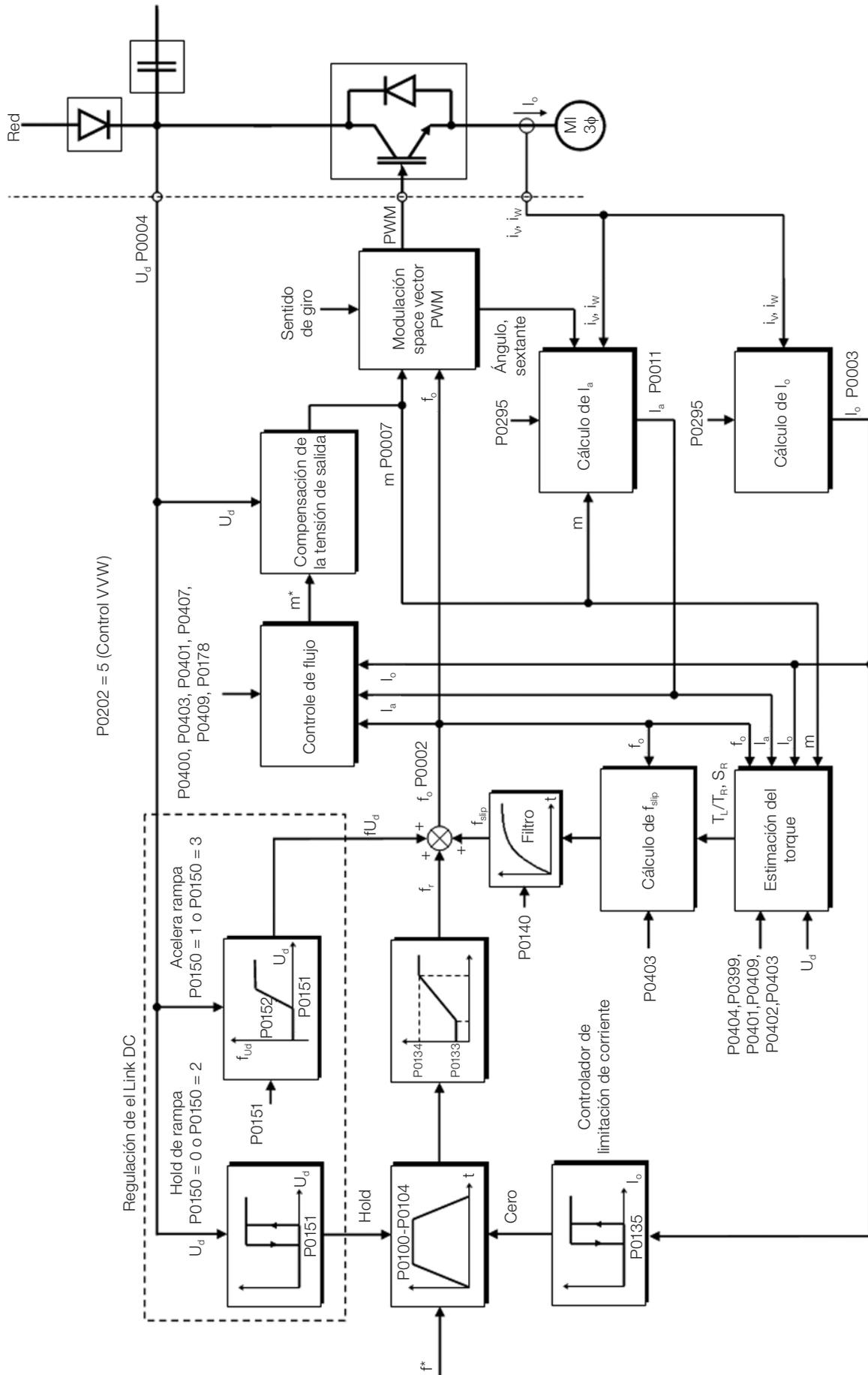


Figura 10.1: Diagrama de bloques del control VVW

10.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL VVW

El modo de control VVW es seleccionado a través del parámetro P0202, selección del modo de control, conforme es descrito en el [Capítulo 8 TIPOS DE CONTROL DEL MOTOR DISPONIBLES en la página 8-1](#).

Al contrario del control escalar V/f, el control VVW necesita de una serie de datos de placa del motor y un autoajuste para su funcionamiento adecuado. Además de eso, es recomendado que el motor accionado sea "casado" al convertidor, o sea, que las potencias del motor y del convertidor sean lo más próximas posibles, una de la otra.

El proceso de ajuste del control VVW es facilitado por el menú "STARTUP" de la HMI, donde son seleccionados los parámetros de interés en la configuración del VVW para la navegación de la HMI.

A seguir son descritos los parámetros de configuración y ajuste del control VVW. Estos son datos fácilmente obtenidos en la placa de motores estándar WEG, sin embargo, en motores antiguos o de otros fabricantes, esta información puede no estar disponible. En esos casos, se recomienda, primeramente, entrar en contacto con el fabricante del motor, medir o calcular el parámetro deseado, o incluso, hacer una relación con la [Tabla 10.1 en la página 10-4](#) y usar el parámetro del motor estándar WEG equivalente o aproximado.

**¡NOTA!**

El ajuste correcto de los parámetros contribuye directamente con la performance del control VVW.

Tabla 10.1: Características de los motores WEG estándar IV polos

Potencia [P0404]		Carcasa	Tensión [P0400] (V)	Corriente [P0401]	Frecuencia [P0403] (Hz)	Velocidad [P0402] (rpm)	Rendimiento [P399] (%)	Factor de Potencia	Resistencia del Estator [P0409] (Ω)		
(CV)	(kW)										
0,16	0,12	63	220	0,85	60	1720	56,0	0,66	21,77		
0,25	0,18	63		1,12		1720	64,0	0,66	14,87		
0,33	0,25	63		1,42		1720	67,0	0,69	10,63		
0,50	0,37	71		2,07		1720	68,0	0,69	7,37		
0,75	0,55	71		2,90		1720	71,0	0,70	3,97		
1,00	0,75	80		3,08		1730	78,0	0,82	4,13		
1,50	1,10	80		4,78		1700	72,7	0,83	2,78		
2,00	1,50	90S		6,47		1720	80,0	0,76	1,55		
3,00	2,20	90L		8,57		1710	79,3	0,85	0,99		
4,00	3,00	100L		11,6		1730	82,7	0,82	0,65		
5,00	3,70	100L		13,8		1730	84,6	0,83	0,49		
6,00	4,50	112M		16,3		1730	84,2	0,86	0,38		
7,50	5,50	112M		20,0		1740	88,5	0,82	0,27		
10,0	7,50	132S		26,6		1760	89,0	0,84	0,23		
12,5	9,20	132M		33,0		1755	87,7	0,86	0,16		
15,0	11,00	132M/L		37,6		1760	92,7	0,81	0,13		
20,0	15,00	160M		51,4		1775	93,4	0,82	0,08		
25,0	18,50	160L		63,8		1770	93,8	0,81	0,06		
30,0	22,00	180M		74,0		1775	94,0	0,83	0,04		
40,0	30,00	200M		99,2		1775	94,4	0,84	0,03		
0,16	0,12	63	380	0,49	60	1720	56,0	0,66	65,30		
0,25	0,18	63		0,65		1720	64,0	0,66	44,60		
0,33	0,25	63		0,82		1720	67,0	0,69	31,90		
0,50	0,37	71		1,20		1720	68,0	0,69	22,10		
0,75	0,55	71		1,67		1720	71,0	0,70	11,90		
1,00	0,75	80		1,78		1730	78,0	0,82	12,40		
1,50	1,10	80		2,76		1700	72,7	0,83	8,35		
2,00	1,50	90S		3,74		1720	80,0	0,76	4,65		
3,00	2,20	90L		4,95		1710	79,3	0,85	2,97		
4,00	3,00	100L		6,70		1730	82,7	0,82	1,96		
5,00	3,70	100L		7,97		1730	84,6	0,83	1,47		
6,00	4,50	112M		9,41		1730	84,2	0,86	1,15		
7,50	5,50	112M		11,49		1740	88,5	0,82	0,82		
10,0	7,50	132S		15,18		1760	89,0	0,84	0,68		
12,5	9,20	132M		18,48		1755	87,7	0,86	0,47		
15,0	11,0	132M/L		21,8		1760	92,4	0,83	0,34		
20,0	15,0	160M		29,8		1775	93,4	0,82	0,23		
25,0	18,50	160L		36,9		1770	93,8	0,81	0,18		
30,0	22,00	180M		42,8		1775	94,0	0,83	0,12		
40,0	30,00	200M		57,4		1775	94,4	0,84	0,09		
50,0	37,00	200L	70,7	1775	94,6	0,84	0,08				
0,16	0,12	63	230	0,73	50	1375	57,0	0,72	30,62		
0,25	0,18	63		1,05		1360	58,0	0,74	20,31		
0,33	0,25	71		1,4		1310	59,0	0,76	14,32		
0,50	0,37	71		1,97		1320	62,0	0,76	7,27		
0,75	0,55	80		2,48		1410	68,0	0,82	5,78		
1,00	0,75	80		3,23		1395	72,0	0,81	4,28		
1,50	1,10	90S		4,54		1420	77,0	0,79	2,58		
2,00	1,50	90L		5,81		1410	79,0	0,82	1,69		
3,00	2,20	100L		8,26		1410	81,5	0,82	0,98		
4,00	3,00	100L		11,3		1400	82,6	0,81	0,58		
5,00	3,70	112M		14,2		1440	85,0	0,83	0,43		
7,50	5,50	132S		19,1		1450	86,0	0,84	0,25		
10,0	7,50	132M		25,7		1455	87,0	0,84	0,14		
15,0	11,00	160M		35,6		1460	91,0	0,84	0,16		
20,0	15,00	160L		48,6		1460	91,0	0,85	0,10		
25,0	18,50	180M		58,4		1465	91,6	0,83	0,06		
30,0	20,00	180L		68,6		1465	92,3	0,85	0,05		
40,0	30,00	200L		78,0		1465	92,8	0,83	0,03		
0,16	0,12	63		400		0,42	50	1375	57,0	0,72	91,85
0,25	0,18	63				0,60		1360	58,0	0,74	60,94
0,33	0,25	71	0,80		1310	59,0		0,76	42,96		
0,50	0,37	71	1,13		1320	62,0		0,76	21,81		
0,75	0,55	80	1,42		1410	68,0		0,82	17,33		
1,00	0,75	80	1,86		1395	72,0		0,81	12,85		
1,50	1,10	90S	2,61		1420	77,0		0,79	7,73		
2,00	1,50	90L	3,34		1410	79,0		0,82	5,06		
3,00	2,20	100L	4,75		1410	81,5		0,82	2,95		
4,00	3,00	100L	6,47		1400	82,6		0,81	1,75		
5,00	3,70	112M	8,18		1440	85,0		0,83	1,29		
7,50	5,50	132S	11,0		1450	86,0		0,84	0,76		
10,0	7,50	132M	14,8		1455	87,0		0,84	0,61		
15,0	11,0	160M	22,1		1455	88,5		0,81	0,35		
20,0	15,0	160L	29,1		1460	89,7		0,83	0,24		
25,0	18,5	180M	33,7		1455	91,0		0,87	0,18		
30,0	22,0	180L	39,7		1455	91,0		0,88	0,14		
40,0	30,0	200L	57,4		1455	92,8		0,83	0,10		
50,0	37,00	225S/M	70,7		1455	93,2		0,83	0,08		

P0178 – Flujo Nominal

Rango de Valores:	0,0 a 150,0 %	Estándar: 100,0 %
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Define el flujo deseado en el entrehierro del motor en porcentaje (%) del flujo nominal. En general no es necesario modificar el valor de P0178 del valor estándar de 100 %. Sin embargo, en algunas situaciones específicas, se pueden usar valores ligeramente por encima, para aumentar el torque, o por debajo, para reducir el consumo de energía.


¡NOTA!

Exclusivamente en el modo de control escalar V/f, el parámetro P0178 permite el ajuste de la tensión de salida, tras la definición de la curva V/f. Esto puede ser útil para la compensación de la tensión de salida o el debilitamiento de campo.

P0398 - Factor de Servicio del Motor

Rango de Valores:	1,00 a 1,50	Estándar: 1,00
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR, STARTUP"/>	

Descripción:

Se refiere a la capacidad de sobrecarga continua, o sea, una reserva de potencia que permite al motor una capacidad de soportar el funcionamiento en condiciones desfavorables.

Ajústelo 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

Rango de Valores:	50,0 a 99,9 %	Estándar: 75,0 %
Propiedades:	cfg, VVW	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR, STARTUP"/>	

Descripción:

Este parámetro es importante para el funcionamiento preciso del control VVW. El ajuste impreciso implica 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

P0405 – Número de Pulsos del Encoder

P0406 – Ventilación del Motor

Para más detalles, consulte la [Sección 12.6 DATOS DEL MOTOR en la página 12-9](#).

P0407 – Factor de Potencia Nominal del Motor

Rango de Valores:	0,50 a 0,99	Estándar: 0,80
Propiedades:	cfg, V/f, VVW	
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR, STARTUP	

Descripción:

El ajuste de los parámetros P0398, P0399, P0400, P0401, P0402, P0403, P0404 y P0407 debe ser de acuerdo con los datos de placa del motor utilizado, tomándose en cuenta la tensión del motor.

P0408 – Autoajuste

P0409 – Resistencia del Estator

Parámetros de la función Autoajuste. Consulte el [Ítem 12.7.5 Autoajuste en la página 12-20](#).

10.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO EN EL MODO VVW



¡NOTA!

Lea el capítulo 3 Instalación y Conexión, del manual del usuario del CFW500, antes de instalar, energizar u operar el convertidor.

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

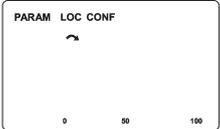
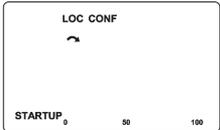
1. Instale el convertidor: de acuerdo con el capítulo 3 Instalación y Conexión del manual del usuario del CFW500, efectuando todas las conexiones de potencia y control.
2. Prepare el accionamiento y energice el convertidor de acuerdo con la sección 3.2 Instalación Eléctrica, del manual del usuario.
3. Cargue el estándar de fábrica en P0204: de acuerdo con la frecuencia nominal del motor, o sea, P0204 = 5 para 60 Hz o P0204 = 6 para 50 Hz.
4. 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.
5. Activación del control VVW: Acceda al parámetro P0317 y active el "startup orientado" ajustando en 1. Este parámetro puede ser accedido más fácilmente a través del menú "STARTUP" de la HMI.
6. Parametrización del control VVW: navegando en el menú "STARTUP" ajuste los parámetros P0398, P0399, P0400, P0401, P0402, P0403, P0404 y P0407 de acuerdo con los datos de la placa del motor. Si alguno de estos datos no está disponible, coloque el valor aproximado por cálculos o por similitud con el motor estándar WEG, vea la [Tabla 10.1 en la página 10-4](#).

7. Autoajuste del control VVW: el autoajuste es activado colocando P0408 = 1. En este proceso, el convertidor aplica corriente continua en el motor para la medición de la resistencia del estator, mostrando en la barra gráfica de la HMI el progreso del autoajuste. El proceso de autoajuste puede ser interrumpido a cualquier momento al presionar la tecla "O".
8. Final del Autoajuste: al final del autoajuste la HMI retorna al menú de navegación y la barra vuelve a indicar el parámetro programado por P0207, el valor medido de la resistencia estática es almacenado en P0409. Por otro lado, si el autoajuste no fue exitoso, el convertidor indicará una falla. La falla más común en este caso es la F0033 que indica error en el valor estimado de la resistencia estática. Consulte el [Capítulo 17 FALLAS Y ALARMAS en la página 17-1](#).

Para aplicaciones:

- Que puedan usar la programación estándar de fábrica de las entradas y salidas digitales y analógicas, utilice el menú "BASIC" de la HMI.
- Que necesiten solamente de las entradas y salidas digitales y analógicas con programación diferente de la estándar de fábrica, utilice el menú "I/O" de la HMI.
- Que necesiten funciones como Flying Start, Ride-Through, Frenado CC, Frenado Reostático, etc., acceda y modifique los parámetros de estas funciones, a través del menú "PARAM" de la HMI. Para más informaciones sobre los menús de la HMI consulte el [Capítulo 5 INSTRUCCIONES BÁSICAS PARA PROGRAMACIÓN Y AJUSTES en la página 5-1](#).

Para visualizar mejor la puesta en funcionamiento en el modo VVW consulte la [Figura 10.2 en la página 10-7](#) a seguir:

Sec.	Acción/Indicación en el Display	Sec.	Acción/Indicación en el Display
1	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Modo monitoreo ■ Presione la tecla ENTER/MENÚ para entrar en el primer nivel del modo programación 	2	 <ul style="list-style-type: none"> ■ El grupo PARAM está seleccionado, presione las teclas  o  hasta seleccionar el grupo STARTUP
3	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando es seleccionado el grupo STARTUP presione la tecla ENTER/MENU 	4	 <ul style="list-style-type: none"> ■ El parámetro "P0317 - Start-up Orientado" está seleccionado, presione ENTER/MENU para acceder al contenido del parámetro
5	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Modifique el contenido del parámetro P0317 para "1 - Sí", usando la tecla  	6	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Presione ENTER/MENU y con las teclas  y  ajuste el valor 5, que activa el modo de control VVW
7	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Presione ENTER/MENÚ para guardar la alteración de P0202 	8	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Presione la tecla  para continuar con el Start-up del VVW

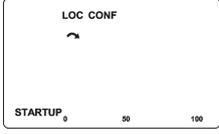
Sec.	Acción/Indicación en el Display	Sec.	Acción/Indicación en el Display
9	 <ul style="list-style-type: none"> Si necesario altere el contenido de "P0296 - Tensión Nominal Red" Esta alteración modificará P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 y P0400, o presione la tecla  para el próximo parámetro 	10	 <ul style="list-style-type: none"> Si necesario altere el contenido de "P0398 - Factor Servicio Motor" Esta alteración modifica el valor de corriente y el tiempo de actuación de la función de sobrecarga del motor, o presione la tecla  para el próximo parámetro
11	 <ul style="list-style-type: none"> Si es necesario, altere el contenido de "P0399 - Rendimiento Nominal del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro 	12	 <ul style="list-style-type: none"> Si es necesario altere el contenido de "P0400 - Tensión Nominal del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro
13	 <ul style="list-style-type: none"> Si es necesario altere el contenido de "P0401 - Corriente Nominal del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro 	14	 <ul style="list-style-type: none"> Si es necesario, altere el contenido de "P0403 - Frecuencia Nominal del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro
15	 <ul style="list-style-type: none"> Si es necesario altere el contenido de "P0402 - Rotación Nominal del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro 	16	 <ul style="list-style-type: none"> Si es necesario, altere el contenido de "P0404 - Potencia Nominal del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro
17	 <ul style="list-style-type: none"> Si necesario altere el contenido de "P0406 - Ventilación del Motor", o presione a tecla  para el próximo parámetro 	18	 <ul style="list-style-type: none"> Si es necesario, altere el contenido de "P0407 - Factor de Potencia Nominal del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro
19	 <ul style="list-style-type: none"> En este punto, la HMI presenta la opción de hacer el Autoajuste. Siempre que sea posible haga el Autoajuste Para activar el Autoajuste, altere el valor de P0408 para "1" 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 Presione la tecla  para el próximo parámetro 	20	 <ul style="list-style-type: none"> Para salir del menú STARTUP basta presionar BACK/ESC
21	 <ul style="list-style-type: none"> A través de las teclas  y  seleccione el menú deseado o presione la tecla BACK/ESC nuevamente para retornar directamente al modo de monitoreo de la HMI 		

Figura 10.2: Start-up del modo VVW

11 CONTROL VVW PM

El modo de control VVW PM (Voltage Vector WEG for Permanent Magnet) utiliza un método de control basado en la técnica del control vectorial orientado por la tensión para motores a imanes permanentes con buena performance para sistemas con dinámicas lentas. Este control es de fácil uso y alto desempeño en la reducción de pérdidas y ahorro de energía, debido al rastreo del máximo torque por ampere y al mantenimiento en la estabilidad de corriente, conforme el esquema de la [Figura 11.1 en la página 11-2](#). Por lo tanto, esta estrategia elimina dos problemas de la naturaleza del motor síncrono a imán permanente:

- Inestabilidad con respuestas de naturaleza oscilatoria en sus variables eléctricas, o pérdida de sincronismo, tras los cambios de referencia de velocidad, y/o de cargas.
- Corriente excesiva para aplicación de carga.

En esta estrategia de control no es necesario autoajuste, no obstante, para alcanzar una buena regulación se debe colocar las informaciones de los datos de placa del motor en el STARTUP orientado.

Este tipo de control es ideal para aplicaciones de media y alta velocidad, sin necesidad de respuesta dinámica rápida, donde el foco es la eficiencia energética, tales como accionamiento de:

- Ventiladores.
- Bombas.
- Compresores.

Por otro lado, el VVW PM no es recomendado para aplicaciones que necesitan respuesta dinámica rápida o control preciso de torque, donde el foco es la performance dinámica, tales como:

- Dinamómetros.
- Movimiento de carga (como puentes grúas, grúas, elevadores).
- Aplicaciones que exijan performance semejante a la de servomotores, como máquinas herramienta y CNC (posicionamiento y alta dinámica necesaria).

**¡NOTA!**

La corriente nominal del motor debe ser mayor que 1/3 de la corriente nominal del convertidor.

**¡NOTA!**

El control VVW PM no es soportado por los modelos CFW500 del tamaño A. Al ajustar P0202 = 8 en un convertidor de tamaño A, éste entra en estado CONFIG.

11.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL VVW PM

El modo de control VVW PM es seleccionado a través del parámetro P0202, selección del modo de control, conforme lo descrito en el [Capítulo 8 TIPOS DE CONTROL DEL MOTOR DISPONIBLES](#) en la [página 8-1](#).

El control VVW PM necesita solamente los datos de la placa del motor para su funcionamiento adecuado. Además de eso, es recomendado que el motor accionado sea casado al convertidor, o sea, que las potencias del motor y del convertidor sean las más próximas posibles.

El proceso de ajuste del control VVW PM es facilitado por el menú STARTUP de la HMI, donde son seleccionados los parámetros de interés en la configuración del VVW PM para la navegación de la HMI.

Aquí son descritos los parámetros de configuración y el ajuste del control VVW PM. Éstos son datos obtenidos en la placa de motores WEG.

P0398 – Factor de Servicio del Motor

P0400 – Tensión Nominal del Motor

P0401 – Corriente Nominal del Motor

P0402 – Rotación Nominal del Motor

P0404 – Potencia Nominal del Motor

P0406 – Ventilación del Motor

Para más detalles, consulte la [Sección 12.6 DATOS DEL MOTOR](#) en la [página 12-9](#).

P0407 – Factor de Potencia Nominal del Motor

Para más detalles, consulte la [Sección 10.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL VVW](#) en la [página 10-3](#).

P0431 – Número de Polos

Rango de Valores:	2 a 24	Estándar: 6
Propiedades:	cfg, VVW PM	
Grupos de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="STARTUP"/>	

Descripción:

Define el número de polos del motor.



¡NOTA!

Si este parámetro es un valor igual a cero o impar, el drive permanecerá en config.

P0435 – Constante Electromotriz K_e

Rango de Valores:	0 a 6000 $\frac{V}{kRPM}$	Estándar: 0
Propiedades:	VVW PM	
Grupos de Acceso vía HMI:	STARTUP	

Descripción:

Define la tensión de línea RMS inducida por el imán en función de la rotación del motor. Por Ejemplo:

$P0435 = 100 \frac{V}{kRPM}$. Por lo tanto, si el motor está en una rotación de 1000 RPM, la tensión inducida por el motor será de 100 V.

Se $P0435 = 0$, la relación $\frac{V}{kRPM}$ considerada será $1000 \times \frac{P0400}{P0402}$.

11.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO VVW PM



¡NOTA!

Lea el capítulo 3 instalación y conexión del manual del usuario, antes de instalar, energizar u operar el convertidor.

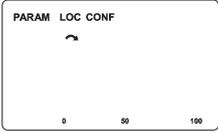
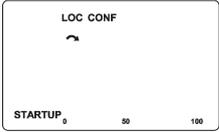
Secuencia para la instalación, verificación, energización y puesta en funcionamiento:

1. Instale el convertidor: de acuerdo con el Capítulo 3 Instalación y Conexión del manual del usuario, efectuando todas las conexiones de potencia y de control.
2. Prepare el accionamiento y energice el convertidor de acuerdo con la Sección 3.2 Instalación Eléctrica del manual del usuario.
3. Cargue el estándar de fábrica en $P0204 = 5$.
4. Ajuste de parámetros y funciones específicas para la aplicación: programe las entradas y las salidas digitales y analógicas, teclas de la HMI, etc., de acuerdo con las necesidades de la aplicación.
5. Activación del control VVW PM: Acceda al parámetro $P0317$ y active el "startup orientado" ajustando en 1. Este parámetro puede ser accedido más fácilmente a través del menú "STARTUP" de la HMI.
6. Parametrización del control VVW: navegando en el menú STARTUP ajustar los parámetros $P0398$, $P0400$, $P0401$, $P0402$, $P0431$, $P0435$, $P0404$ y $P0407$ de acuerdo con los datos de la placa del motor.

Para aplicaciones:

- Que necesiten solamente de las entradas y salidas digitales y analógicas con programación diferente del estándar de fábrica, utilice el menú I/O de la HMI.
- Que necesiten de ajuste de las funciones como Estabilizador de Corriente, ajuste MTPA, acceda y modifique los parámetros de estas funciones, a través del menú MOTOR de la HMI. Para más informaciones sobre los menús de la HMI consulte el [Capítulo 5 INSTRUCCIONES BÁSICAS PARA PROGRAMACIÓN Y AJUSTES de la página 5-1](#).

Para visualizar mejor la puesta en funcionamiento en modo VVW PM consulte la [Figura 11.2 na página 11-6](#) a seguir:

Sec.	Acción/Indicación en el Display	Sec.	Acción/Indicación en el Display
1	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Modo monitoreo ■ Presione la tecla ENTER/MENÚ para entrar en el primer nivel del modo programación 	2	 <ul style="list-style-type: none"> ■ El grupo PARAM está seleccionado, presione las teclas  o  hasta seleccionar el grupo STARTUP
3	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando es seleccionado el grupo STARTUP presione la tecla ENTER/MENÚ 	4	 <ul style="list-style-type: none"> ■ El parámetro "P0317 0 Start-up Orientado" está seleccionado, presione ENTER/MENÚ para acceder al contenido del parámetro
5	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Modifique el contenido del parámetro P0317 para "1 - Sí", usando la tecla  	6	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Presione ENTER/MENÚ y con las teclas  y  ajuste el valor 5, que activa el modo de control VVW
7	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Presione ENTER/MENÚ para guardar la alteración de P0202 	8	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Presione la tecla  para continuar con el Start-up del VVW
9	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si necesario altere el contenido de "P0296 - Tensión Nominal Red". Esta alteración modificará P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 y P0400, o presione la tecla  para el próximo parámetro 	10	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si necesario altere el contenido de "P0398 - Factor Servicio Motor" ■ Esta alteración modifica el valor de corriente y el tiempo de actuación de la función de sobrecarga del motor, o presione la tecla  para el próximo parámetro
11	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario altere el contenido de "P0400 - Tensión Nominal del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro 	12	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario altere el contenido de "P0401 - Corriente Nominal del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro
13	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario altere el contenido de "P0431 - Número de Polos del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro 	14	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si necesario altere el contenido de "P0402 - Potencia Nominal del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro

Sec.	Acción/Indicación en el Display	Sec.	Acción/Indicación en el Display
15	<p>■ Si es necesario altere el contenido de "P0435 - Constante Electromotriz", o presione la tecla para el próximo parámetro</p>	16	<p>■ Si es necesario, altere el contenido de "P0404 - Potencia Nominal del Motor", o presione la tecla para el próximo parámetro</p>
17	<p>■ Si es necesario, altere el contenido de "P0406 - Ventilación del Motor", o presione la tecla para el próximo parámetro</p>	18	<p>■ Siendo necesario, altere el contenido de "P0407 - Factor de Potencia Nominal del Motor" o presione la tecla para el próximo parámetro</p>
19	<p>■ Para salir del menú STARTUP basta presionar BACK/ESC</p>	20	<p>■ A través de las teclas y seleccione el menú deseado o presione la tecla BACK/ESC nuevamente para retornar directamente al modo de monitoreo de la HMI</p>

Figura 11.2: Start-up del modo VVW PM

11.3 PARÁMETROS PARA EL AJUSTE DEL CONTROL VVW PM

P0445 - Ganancia de Ajuste del MTPA

Rango de Valores:	0,00 a 4,00	Estándar: 0,50
Propiedades:	VVW PM	
Grupos de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR"/>	

Descripción:

Este parámetro puede ser ajustado verificando el factor de potencia calculado (P0011) y la corriente de salida (P0003) del motor. Dependiendo de la aplicación, se puede obtener un ajuste de reducción de los reactivos, obteniendo un aumento del factor de potencia del motor y la reducción de la corriente de salida.

P0446 - Ganancia Proporcional del Regulador MTPA

Rango de Valores:	0,00 a 5,00	Estándar: 1,00
Propiedades:	VVW PM	
Grupos de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR"/>	

P0447 - Ganancia Integral del Regulador MTPA

Rango de Valores:	0,000 a 0,500	Estándar: 0,012
Propiedades:	VVW PM	
Grupos de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR"/>	

Descripción:

Estos parámetros son ganancias para la regulación dinámica del ajuste de la tensión de salida del motor para variaciones de carga. Si P0446 = 0 el control MTPA será desactivado.


¡NOTA!

En general, esos parámetros no necesitan reajuste.

P0448 - Ajuste Estabilizador de Corriente

Rango de Valores:	0 a 30,0	Estándar: 0,75
Propiedades:	VVW PM	
Grupos de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR"/>	

Descripción:

Esta ganancia elimina la inestabilidad con repuestas de naturaleza oscilatoria en las corrientes y la velocidad, y/o pérdida de sincronismo, luego de los cambios en la referencia de velocidad, y/o cargas.

P0451 - Velocidad Inicial del Estabilizador de Corriente

Rango de Valores:	0,0 % a 100,0 %	Estándar: 2,0
Propiedades:	VVW PM	
Grupos de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR"/>	

Descripción:

Determina un porcentual de la velocidad nominal del motor para activar la estabilización de corriente del motor. Si P0002 es mayor que P0451 x P0402, la estabilización del motor será activada.

P0452 - Constante de Tiempo del Filtro Pasa-Baja Corrientes - DQ

Rango de Valores:	1 a 10000,0 ms	Estándar: 1
Propiedades:	VVW PM	
Grupos de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR"/>	

P0453 - Tiempo de la Rampa Auxiliar en el Arranque del Motor

Rango de Valores:	0 a 999,9 s	Estándar: 0,0 s
Propiedades:	VVW PM	
Grupos de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR"/>	

Descripción:

Si P0453 es diferente de 0.0 s, será activada una rampa auxiliar en el arranque del motor hasta la velocidad Inicial del estabilizador de corriente (P0451). Por lo tanto, si la velocidad de referencia del motor es mayor que P0451 o P0453 igual a cero, la rampa auxiliar será desactivada, y el tiempo de la aceleración del parámetro P0100 volverá a ser activado.

Esta función ayuda en el arranque del motor, especialmente para tiempo de rampa por encima de 100,0 s.

P0454 - Porcentual de la Tensión Mínima del MTPA

Rango de Valores:	0 a 100,0 %	Estándar: 100,0
Propiedades:	VVW PM	
Grupos de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR"/>	

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo de la tensión que será aplicada en el motor, cuando la función MTPA esté activa. Esse valor mínimo es el porcentual de la relación $\frac{P0435 \times N_{rpm}}{1000}$.

Ejemplo:

P0435 = 120 V/kRPM.

Nrpm = 900 RPM.

P0454 = 50,0 %.

Tensión Mínima (V) = (P0454/100)*P0435*Nrpm/1000 = 54 V.

Donde, Nrpm es la velocidad del motor en RPM.

12 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_q (perpendicular al vector de flujo del motor).

La corriente directa esta relacionada al flujo electromagnético en el motor, mientras que la corriente de cuadratura está directamente relacionada al torque (par) 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 (par) en el motor a través de control de las corrientes I_d y I_q , 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 sincrónico. En el referencial sincrónico 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 I_q esta en línea con el flujo del motor, se puede decir que el control vectorial esta orientado. Por los 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 12.3 en la página 12-4](#) presenta el diagrama de bloque para el control vectorial con encoder y la [Figura 12.1 en la página 12-2](#) para el control vectorial sensorless. 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 sincrónico. El control del motor es hecho imponiéndose las corrientes deseadas y comparándolas con los valores reales.

12.1 CONTROL SENSORLESS Y CON ENCODER

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 (par) 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 CFW500.

El Control Vectorial con Encoder en el motor presenta las mismas ventajas del control sensorless previamente descrito, con los siguientes beneficios adicionales:

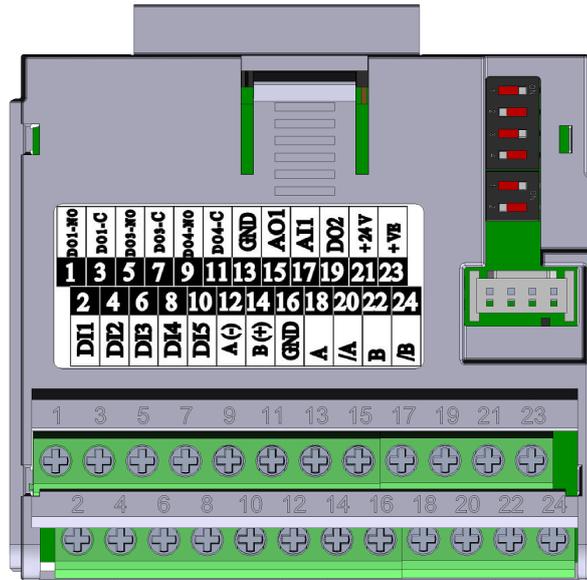
- Control de torque y velocidad hasta 0 (cero) rpm.
- Precisión de 0,01 % en el control de la velocidad (si son usadas las referencias digitales, como por ejemplo, vía HMI, Profibus DP, DeviceNet, etc.).

Para más detalles de instalación y conexión del enconder incremental, consulte el manual del usuario del CFW500.

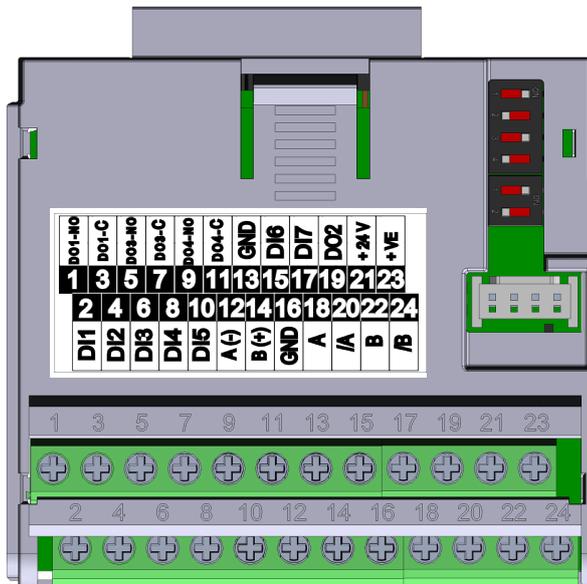


¡NOTA!

La corriente nominal del motor debe ser mayor que 1/3 de la corriente nominal del convertidor.



(a) CFW500-ENC



(b) CFW500-ENC2

Figura 12.2: (a) y (b) Módulos plug-in para lectura de encoder

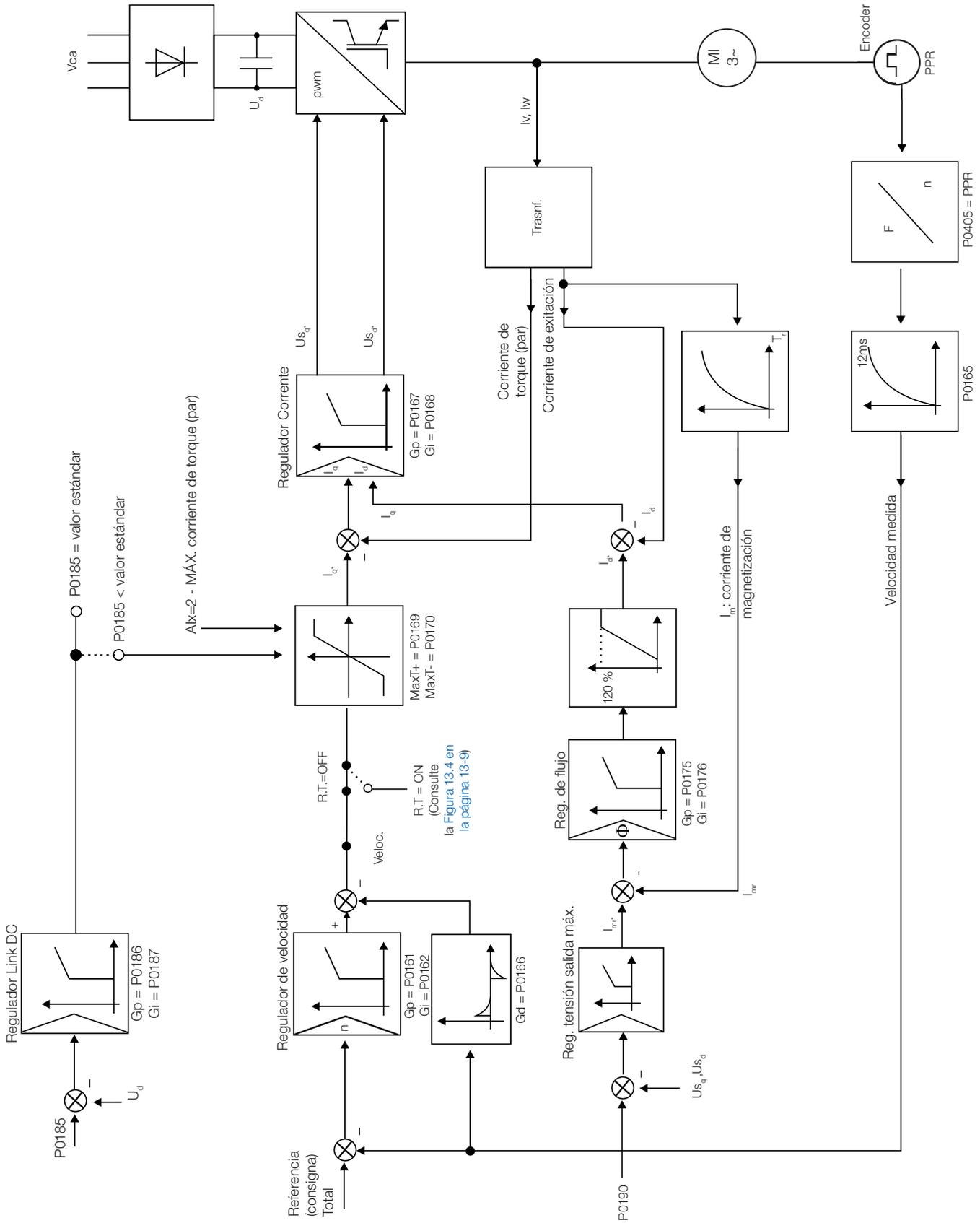


Figura 12.3: Diagrama de bloques del control vectorial con encoder

12.2 MODO I/F (SENSORLESS)

**¡NOTA!**

Activado automáticamente en bajas velocidades si $P0182 > 3$ y cuando el Modo de Control es Vectorial Sensorless ($P0202 = 3$).

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 llamado 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, solamente 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 $P0182 \leq 3$ rpm el convertidor de frecuencia irá siempre operar en el modo Vectorial Sensorless, o sea, la función I/f será desactivada.

12.3 AUTOAJUSTE

Se estiman algunos parámetros del motor, necesarios para el funcionamiento del control vectorial sensorless o con encoder, 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, valida para los motores WEG hasta 12 polos.

En la opción $P0408 = 2$ (Girar para I_m) el valor de P0410 es estimado con el motor girando, siendo necesario desacoplar la carga del eje del motor.

En la opción $P0408 = 3$ (Girar en T_m) el valor de P0413 (Constante de tiempo mecánica - T_m) es estimado con el motor girando. Debe ser hecho, de preferencia, con la carga acoplada al 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 de Frecuencia.

$P0404 = 2$ (Gira para I_m) en el modo vectorial con encoder ($P0202 = 5$): luego de concluir la rutina de Autoajuste, acople la carga al eje del motor y haga $P0408 = 4$ (Medir T_m). En este caso $P0413$ será estimado llevando también en cuenta la carga accionada.

Se la opción $P0408 = 2$ (Gira para I_m) es realizada con la carga acoplada al motor, podrá ser estimado un valor erróneo de $P0410$ (I_m). Eso implica 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 de frecuencia.

Observación: El termino "carga" se refiere a todo que esté acoplado al eje del motor, por ejemplo: reductor, volante de inercia, etc.

En la opción $P0408 = 4$ (Medir T_m) la rutina de Autoajuste estima solamente el valor de $P0413$ (constante de tiempo mecánica - T_m), la rutina de Autoajuste estima solamente el valor de $P0413$ (constante de tiempo mecánica).

Durante su ejecución la rutina de Autoajuste es cancelada presionándose la tecla  desde que $P0409$ a $P0413$ sean todos distintos de cero.

Para más detalles a respecto de los parámetros del autoajuste consulte el [Ítem 12.7.5 Autoajuste en la página 12-20](#), 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 12.6.1 Ajuste de los Parámetros \$P0409\$ hasta \$P0412\$ a partir de la Hoja de Datos del Motor en la página 12-13](#), de este manual.
- Manualmente, copiando o conteúdo dos parâmetros de outro inversor CFW500 que utiliza motor idêntico.

12.4 CONTROL DE TORQUE (PAR)

En los modos de control vectorial sensorless o con encoder, es posible utilizar el convertidor de frecuencia en modo de control de torque (par) 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 (par) impuesto es definido por los limites de torque (par) en $P0169/P0170$.

Desempeño del control de torque (par):

Control vectorial con encoder:

Rango de control de torque (par): 10 % a 180 %.

Precisión: ± 5 % del torque (par) nominal.

Control vectorial con sensorless:

Rango de control de torque (par): 20 % a 180 %.

Precisión: ± 10 % del torque (par) 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 (par) 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 (par) es ajustado en $P0170$.

De acuerdo con las ecuaciones explicadas en (ver [pagina 17-4](#)), el cálculo de torque en el eje del motor puede ser representado por la ecuación a seguir, en función del $P0169/P0170$.

El torque (par) en el eje del motor (T_{motor}) en % es dada por la formula:

(*) La fórmula descrita a seguir debe utilizarse para Torque Horario. Para Torque (Par) Antihorario substituir P0169 por P0170.

$$T_{motor}(\%) = P0169 \times k$$

Donde el factor k se define por:

- Región de flujo constante (torque constante y menor o igual a la velocidad síncrona):

$$k = 1$$

- Región de debilitamiento de campo (región de potencia constante; mayor que la velocidad síncrona):

$$k = \frac{N_{sync}}{P0002} \times \frac{P0190}{P0400}$$

Cuyo N_{sync} es la velocidad síncrona del motor en RPM.



¡NOTA!

Para control de torque (par) en el modo de control vectorial sensorless (P0202 = 4), observar:

- Los limites de torque (par): (P0169 / P0170) deben ser más que 30 % para garantizar el arranque del motor. Luego del arranque, y con el motor girando arriba de 3 Hz, ellos pueden ser reducidos para valores debajo de 30 %, si necesario.
- En las aplicaciones de control de torque (par) con frecuencia hasta 0 Hz utilizar el modo vectorial con encoder (P0202 = 5).



¡NOTA!

La corriente nominal del motor debe ser semejante a la corriente nominal del CFW500, para que el control de torque (par) tenga la mejor precisión posible.

Ajustes para control de torque (par):

Limitación de torque (par):

1. Vía parámetros P0169, P0170 (por la HMI, Serial o Fieldbus), consulte el [Ítem 12.7.6 Limitación Corriente Torque \(Par\) en la página 12-24](#).
2. Por las entradas analógicas AI1 o AI2, consulte el [Sección 14.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 14-1](#), opción 2 (máxima corriente de torque (par)).

Referencia de velocidad:

3. Ajuste la referencia de velocidad 10 %, o más arriba de la velocidad de trabajo. Eso garantiza que la salida del regulador de velocidad se quede saturada en el valor máximo permitido por los ajustes de límite de torque (par).



¡NOTA!

La limitación de torque (par) 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 suministrado por la referencia de velocidad.

12.5 FRENADO ÓPTIMO



¡NOTA!

Solamente activa en los modos de Control Vectorial (P0202 = 5 o 4), cuando P0184 = 0, P0185 es menor que el valor estándar 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 muchas aplicaciones, la necesidad de IGBT y banco de resistor de frenado opcional.

El Frenado Óptimo posibilita el frenado del motor con torque (par) mayor del que 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, despresándose las perdidas totales por el atrito. Ya en el caso del Frenado Óptimo, tanto las perdidas totales en el motor cuanto las perdidas totales en el convertidor de frecuencia son utilizadas. Se consigue así torque (par) de frenado aproximadamente 5 veces mayor del que con el frenado CC.

En la [Figura 12.4 en la página 12-9](#) es presentado una curva de torque (par) x Velocidad de un motor típico de 10 HP/7,5 kW y IV polos. El torque (par) de frenado obtenido en la velocidad nominal, para convertidores de frecuencia con limite de torque (par) (P0169 y P0170) ajustado en un valor igual al torque (par) nominal del motor, es suministrado por el punto TB1 en la [Figura 12.4 en la página 12-9](#). El valor de TB1 es función del rendimiento del motor, y es definido por la expresión que sigue, despreciándose las perdidas por atrito:

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

Siendo:

η = rendimiento del motor.

En el caso de la [Figura 12.4 en la página 12-9](#) el rendimiento del motor para la condición de carga nominal es de $\eta = 0,84$ (o 84 %), lo que resulta en $TB1 = 0,19$ o 19 % del torque (par) nominal del motor.

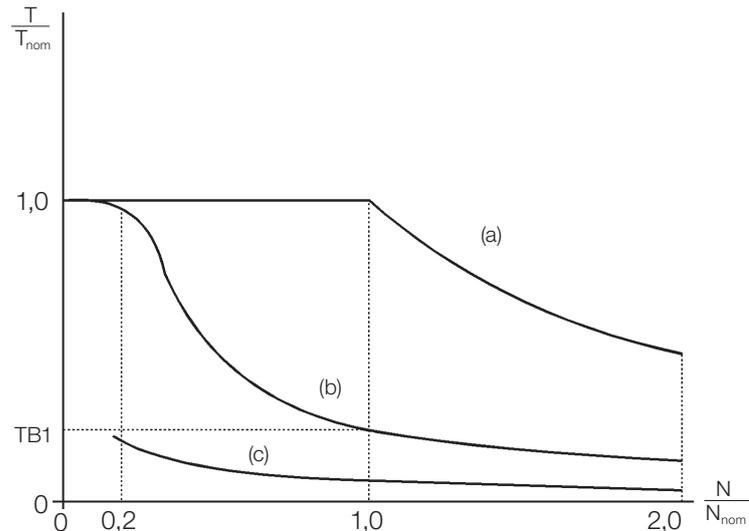
El torque (par) de frenado, partiéndose del punto TB1, varía en la proporción inversa de la velocidad (1/N). En velocidades bajas, el torque (par) de frenado alcanza el valor de la limitación de torque (par) del convertidor de frecuencia. En el caso se la [Figura 12.4 en la página 12-9](#), el torque (par) alcanza el valor de la limitación de torque (par) (100 %) cuando la velocidad es menor en aproximadamente 20 % de la velocidad nominal.

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

En general motores menores poseen rendimientos menores, pues presentan mayores perdidas. Por eso se consigue mayor torque (par) de frenado cuando comparado con motores mayores.

Ejemplo: 1 CV/0,75 kW, IV polos: $\eta = 0,76$ que resulta en $TB1 = 0,32$.

20 CV/15,0 kW, IV pólos: $\eta = 0,86$ que resulta en $TB1 = 0,16$.



(a) Torque (Par) generado por el motor en operación normal, accionado por el convertidor de frecuencia en "modo motor" torque (par) resistente de carga.

(b) Torque (Par) de frenado generado por el uso del Frenado Óptimo.

(c) Torque (Par) de frenado generado por el uso del Frenado CC.

Figura 12.4: Curva $T \times N$ para Frenado Óptimo y Motor típico de 10 HP/7,5 kW, accionado con límite de torque (par) ajustado para un valor igual al torque (par) del motor

Para el Uso del Frenado Óptimo:

1. Active el frenado óptimo programando $P0184 = 0$ (modo regulación Ud = con pérdidas) y ajuste el nivel de regulación del Link DC en $P0185$, conforme presentado en el [Ítem 12.7.8 Regulador del Link DC en la página 12-26](#), con $P0202 = 3$ o 4 .
2. Para habilitar y deshabilitar el Frenado Óptimo vía entrada digital, programar una de las entradas (Dlx) para "Regulador Link DC". ($P0263...P0270 = 25$ y $P0184 = 2$).

Resulta:

Dlx = Activa: Frenado Óptimo activo, equivalente a $P0184 = 0$.

Dlx = Inactiva: Frenado Óptimo inactivo.

12.6 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 placa del motor ($P0398$ a $P0407$) excepto $P0405$ 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 $P0407$.

P0399 – Rendimiento Nominal del Motor

Para más informaciones consulte la [Sección 10.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL VVW en la página 10-3](#).

P0400 – Tensión Nominal del Motor

Rango de Valores:	200 a 600 V	Estándar:	220 V (P0296 = 0) 380 V (P0296 = 1) 380 V (P0296 = 2) 380 V (P0296 = 3) 380 V (P0296 = 4) 380 V (P0296 = 5) 575 V (P0296 = 6) 575 V (P0296 = 7)
--------------------------	-------------	------------------	--

Propiedades:	cfg
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR, STARTUP

Descripción:

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

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

¡NOTA! Para validar un nuevo ajuste de P0400 fuera de la rutina de "Startup Orientado" es necesario desenergizar/energizar el convertidor.

Tabla 12.1: Ajuste estándar de P0400 conforme modelo del convertidor identificado

P0296	P0145 (Hz)	P0400 (V)
0	50,0	230
	60,0	220
1	50,0	400
	60,0	380
2	50,0	525
	60,0	575

Para más informaciones sobre la identificación de los modelos, consulte la [Tabla 6.2 en la página 6-3](#).

P0401 – Corriente Nominal del Motor

Rango de Valores:	0,0 a 200,0 A	Estándar:	1,0 x I _{nom}
Propiedades:	cfg		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descripción:

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

En la rutina "Start-up Orientado" el valor ajustado en P0401 modifica automáticamente los parámetros relacionados a la protección de sobrecarga del motor, conforme la [Tabla 12.3 en la página 12-12](#).

P0402 – Rotación Nominal del Motor

Rango de Valores:	0 a 30000 rpm	Estándar:	1710 rpm (1425) rpm
Propiedades:	cfg		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR, STARTUP"/>		

Descripción:

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

Para controles V/f y VVW, ajuste de 0 a 30000 rpm.

Para control vectorial, ajuste de 0 a 7200 rpm.

P0403 – Frecuencia Nominal del Motor

Rango de Valores:	0 a 500 Hz	Estándar:	60 Hz (50 Hz)
Propiedades:	cfg		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR, STARTUP"/>		

Descripción:

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

Para controles V/f y VVW el rango de ajuste vá hasta 500 Hz.

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


¡NOTA!

Para el control vectorial, la frecuencia nominal mínima es de 30 Hz y la máxima de 120 Hz.

P0404 – Potencia Nominal del Motor

Rango de Valores:	0 a 19 (consulte la tabla que sigue)	Estándar:	Conforme modelo del convertidor
Propiedades:	cfg		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR, STARTUP"/>		

Descripción:

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

Tabla 12.2: Ajuste de P0404 (Potencia nominal del motor)

P0404	Potencia Nominal del Motor (HP)
0	0,16 HP (0,12 kW)
1	0,25 HP (0,19 kW)
2	0,33 HP (0,25 kW)
3	0,50 HP (0,37 kW)
4	0,75 HP (0,55 kW)
5	1,00 HP (0,75 kW)
6	1,50 HP (1,10 kW)
7	2,00 HP (1,50 kW)
8	3,00 HP (2,20 kW)
9	4,00 HP (3,00 kW)
10	5,00 HP (3,70 kW)
11	5,50 HP (4,00 kW)
12	6,00 HP (4,50 kW)
13	7,50 HP (5,50 kW)
14	10,00 HP (7,50 kW)
15	12,50 HP (9,00 kW)
16	15,00 HP (11,00 kW)
17	20,00 HP (15,00 kW)
18	25,00 HP (18,50 kW)
19	30,00 HP (22,00 kW)

¡NOTA! Cuando ajustado vía HMI, este parámetro puede modificar automáticamente el parámetro P0329. Consulte el [Ítem 13.4.1 Flying Start Vectorial en la página 13-6](#).

P0405 – Número de Pulsos del Encoder

Rango de Valores:	100 a 9999 ppr	Estándar: 1024 ppr
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input style="width: 100%;" type="text" value="MOTOR, STARTUP"/>	

Descripción:
Ajustar el número de pulsos por rotación (ppr) del encoder incremental.

P0406 – Ventilación del Motor

Rango de Valores:	0 = Autoventilado 1 = Independente	Estándar: 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input style="width: 100%;" type="text" value="MOTOR, STARTUP"/>	

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 manera:

Tabla 12.3: Modificación 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	1,05xP0401	0,9xP0401	0,65xP0401
1	1,05xP0401	1,05xP0401	1,05xP0401

P0407 – Factor de Potencia Nominal del Motor

Para más detalles, consulte la [Sección 10.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL VVW en la página 10-3](#).

P0408 – Ejecutar Autoajuste
P0409 – Resistencia del Estator del Motor (Rs)
P0410 – Corriente de Magnetización del Motor (Im)
P0411 – Inductancia de Dispersión de Flujo del Motor (σls)
P0412 – Constante Lr/Rr (Constante de Tiempo Rotórica del Motor – Tr)
P0413 – Constante Tm (Constante de Tiempo Mecánico)

Parámetros de la función Autoajuste. Consulte el [Ítem 12.7.5 Autoajuste en la página 12-20](#).

12.6.1 Ajuste de los Parámetros P0409 hasta 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:
Placa de Datos del Motor:

V_n = tensión nominal informada en los datos del motor en Volts.

f_n = frecuencia nominal informada en los datos 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.

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

$$R_s = R_1$$

$$I_m = I_o \times 0,95$$

$$\sigma_{ls} = \frac{[X_1 + (X_2 \times X_m) / (X_2 + X_m)]}{\omega}$$

$$T_r = \frac{(X_2 + X_m)}{\omega \times R_2}$$

1. Para motores que permitan dos tipos de conexiones (Y / Δ ou YY / ΔΔ):

- Cuando el motor sea conectado en Y o YY:

$$P409 = R_s$$

$$P411 = \sigma I_s$$

- Cuando motor for ligado em Δ ou ΔΔ:

$$P409 = \frac{R_s}{3}$$

$$P411 = \frac{\sigma I_s}{3}$$

2. Para motores que permitan tres tipos de conexiones (YY / ΔΔ / Δ):

- Cuando en la hoja de datos sea considerada conexión en YY o ΔΔ y el motor sea conectado en YY:

$$P409 = R_s$$

$$P411 = \sigma I_s$$

- Cuando en la hoja de datos sea considerada conexión en YY o ΔΔ y el motor sea conectado en ΔΔ:

$$P409 = \frac{R_s}{3}$$

$$P411 = \frac{\sigma I_s}{3}$$

- Cuando en la hoja de datos sea considerada conexión en YY o ΔΔ y el motor sea conectado en Δ:

$$P409 = \frac{4 \times R_s}{3}$$

$$P411 = \frac{4 \times \sigma I_s}{3}$$

- Cuando en la hoja de datos sea considerada conexión en Δ y el motor sea conectado en YY:

$$P409 = \frac{R_s}{4}$$

$$P411 = \frac{\sigma I_s}{4}$$

- Cuando en la hoja de datos sea considerada conexión en Δ y el motor sea conectado en ΔΔ:

$$P409 = \frac{R_s}{12}$$

$$P411 = \frac{\sigma I_s}{12}$$

- Cuando en la hoja de datos sea considerada conexión en Δ y el motor sea conectado en Δ:

$$P409 = \frac{R_s}{3}$$

$$P411 = \frac{\sigma I_s}{3}$$

Independientemente del tipo de conexión utilizada en el motor y del tipo de conexión indicada en la hoja de datos, los parámetros P410 y P412 son definidos como:

$$P410 = I_m$$

$$P412 = T_r$$

Para condiciones no contempladas arriba entre en contacto con WEG.

12.7 CONTROL VECTORIAL

12.7.1 Regulador de Velocidad

En este grupo son presentados los parámetros relacionados al regulador de velocidad del CFW500.

P0161 – Ganancia Proporcional del Regulador de Velocidad

Rango de Valores:	0,0 a 63,9	Estándar: 7,0
--------------------------	------------	----------------------

P0162 – Ganancia Integral del Regulador de Velocidad

Rango de Valores:	0,000 a 9,999	Estándar: 0,005
--------------------------	---------------	------------------------

Propiedades: Vectorial

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

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

Sin embargo, esas ganancias pueden ser ajustadas manualmente para optimizar la respuesta dinámica de velocidad, que se torna más rápida con su aumento. Sin embargo, si la velocidad empieza a oscilar, se debe disminuirlas.

De un modo general, se puede decir que la ganancia Proporcional (P0161) estabiliza cambios bruscos 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 (par) 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. Bloquee 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 12.5 en la página 12-16](#) cual es la forma de onda que mejor representa la señal leída.

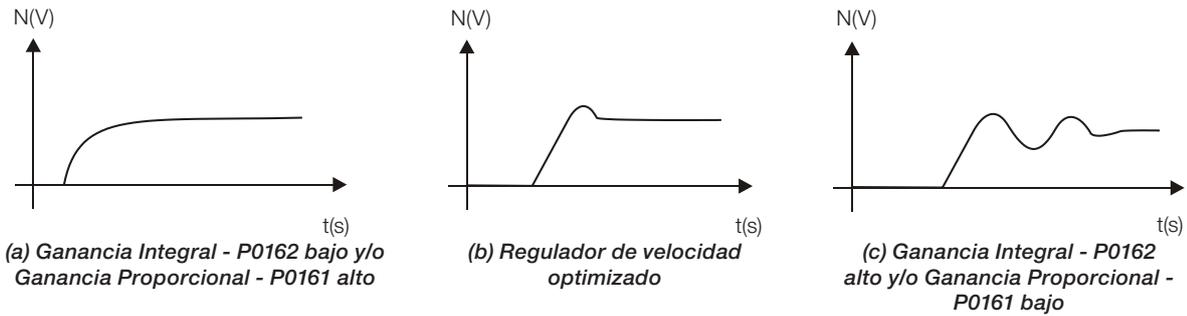


Figura 12.5: (a) a (c) Tipo de respuestas del regulador de velocidad

7. Ajuste P0161 y P0162 en función del tipo de respuesta presentada en la [Figura 12.5 en la página 12-16](#).

- (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.

P0165 – Filtro de Velocidad

Rango de Valores:	0,012 a 1,000 s	Estándar: 0,012 s
Propiedades:	Vectorial	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Ajusta la constante de tiempo del filtro de velocidad. Consulte la [Figura 11.1 en la página 11-2](#) o [Figura 12.3 en la página 12-4](#).



¡NOTA!

En general, este parámetro no debe ser modificado. 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	
Grupo 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 12.3 en la página 12-4](#) o [Figura 11.1 en la página 11-2](#).

Tabla 12.4: Ajuste de la ganancia diferencial del regulador de velocidad

P0166	Actuación de la Ganancia Diferencial
0,00	Inactivo
0,01 a 7,99	Activo

12.7.2 Regulador de Corriente

En este grupo aparecen los parámetros relacionados al regulador de corriente del CFW500.

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

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Los parámetros P0167 y P0168 son automáticamente ajustados en función de los parámetros P0411 y P0409, respectivamente.



¡NOTA!

No modifique el contenido de estos parámetros.

12.7.3 Regulador de Flujo

Los parámetros relacionados al regulador de flujo del CFW500 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

Grupo 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 cuando la señal de la corriente de excitación (I_d^*) se encuentra inestable (oscilando) y comprometiendo el funcionamiento del sistema.



¡NOTA!

Para ganancias P0175 > 12,0, la corriente de excitación (I_d^*) puede se quedar inestable.

OBS.:

(I_d^*) es observada en las salidas AO1 y/o AO2, ajustando P0251 = 16 y/o P0254 = 16.

P0178 – Flujo Nominal

Rango de Valores:	0,0 a 150,0 %	Estándar: 100,0 %
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

El parámetro P0178 es la referencia (consigna) de flujo, mientras el valor máximo de la corriente de excitación (magnetización) es 150 %.

¡NOTA!
 Ese parámetro no debe ser modificado.

P0181 – Modo de Magnetización

Rango de Valores:	0 = Habilita General 1 = Gira/Para	Estándar: 0
Propiedades:	cfg, Enc	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Tabla 12.5: Modo de magnetización

P0181	Acción
0 = Habilita General	Aplica corriente de magnetización luego de Habilita General ON
1 = Gira/Para	Aplica corriente de magnetización luego de Gira/Para = Gira

En el modo de control vectorial sensorless, la corriente de magnetización esta permanentemente activa. Para deshabilitarla cuando el motor está parado, existe la posibilidad de programar el estado "dormir", consulte la [Sección 13.2 ESTADO DORMIR \(SLEEP\) en la página 13-3](#). Además de eso, se puede aplicar un retraso de tiempo para deshabilitar la corriente de magnetización, programando P0219 mayor que cero, o programando una DI para habilita general.

P0188 Ganancia Proporcional del Regulador de la Tensión de Salida

P0189 Ganancia Integral del Regulador de la Tensión Máxima de Salidas

Rango de Valores:	0.000 a 7.999	Estándar: P0188 = 0,200 P0189 = 0,001
Propiedades:	Vectorial	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Esos parámetros ajustan las ganancias del regulador de la tensión de salida máxima. En general el ajuste de fábrica es adecuado para la mayoría de las aplicaciones. Consulte las [Figura 11.1 en la página 11-2](#) o [Figura 12.3 en la página 12-4](#).

P0190 – Tensión de Salida Máxima

Rango de Valores:	0 a 600 V	Estándar:	220 V (P0296 = 0) 380 V (P0296 = 1) 400 V (P0296 = 2) 440 V (P0296 = 3) 480 V (P0296 = 4) 525 V (P0296 = 5) 575 V (P0296 = 6) 600 V (P0296 = 7)
Propiedades:	Vectorial		
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Este parámetro define el valor de la tensión de salida máxima. Su valor estándar 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](#) o [Figura 12.3 en la página 12-4](#)) 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.

12.7.4 Control I/f

P0182 – Velocidad para Actuación del Control I/f

Rango de Valores:	0 a 180 rpm	Estándar:	30 rpm
Propiedades:	Sless		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR"/>		

Descripción:

Define la velocidad a la cual ocurre la transición del modo I/f para el control vectorial sensorless o viceversa.

La velocidad mínima recomendada para 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 $P0182 \leq 3$ rpm la función I/f será desactivada, y el convertidor irá actuar siempre en el modo vectorial sensorless.

P0183 – Corriente en el Modo I/f

Rango de Valores:	15,0 a 300,0 %	Estándar: 120,0 %
Propiedades:	Sless	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="MOTOR"/>	

Descripción:

Define la corriente a ser aplicada en el motor cuando el convertidor está actuando en el modo I/f, eso es, con velocidad del motor abajo del valor definido por el parámetro P0182. El valor de la corriente de magnetización es dado en porcentual de la corriente nominal del motor en P0410.

12.7.5 Autoajuste

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

P0408 – Ejecutar Autoajuste

Rango de Valores:	0 = No 1 = Sin Girar 2 = Girar para I_m 3 = Girar para T_m 4 = Estimar T_m	Estándar: 0
Propiedades:	cfg, VVW, Vectorial	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="STARTUP"/>	

Descripción:

Modificándose el valor estándar de ese parámetro para una de las 4 opciones disponibles, es posible estimar los valores de los parámetros relacionados al motor en uso. Vea la tabla que sigue para más detalles de cada opción.

Tabla 12.6: Opciones del Autoajuste

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

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

¡NOTA!
Para eso, P0410 debe estar igual a cero, antes de iniciar el Autoajuste. Si P0410 \neq 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 eje del 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). Eso 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 termino "carga" involucra todo que este acoplado al eje del motor, por ejemplo, reductores, volante de inercia, etc.

P0408 = 3 - Girar para T_m : el valor de P0413 (Constante de tiempo mecánica - T_m) es estimado con el motor girando. Debe ser hecho, de preferencia, con la carga acoplada al motor. P0409 a P0412 son estimados con el motor parado y P0410 es estimado de la misma manera que para el P0408 = 1.

P0408 = 4 - Estimar T_m : estima solamente el valor de P0413 (Constante de tiempo mecánica - T_m), con el motor girando. Debe ser hecho, de preferencia, con la carga acoplada al eje del motor.


¡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 valido para motores WEG), la corriente y la tensión nominal del convertidor.
- Modo vectorial con encoder (P0202 = 5):
Al utilizar P0408 = 2 (Girar para I_m), se debe, luego de concluir la rutina de Autoajuste, acoplar la carga al motor e ajustar P0408 = 4 (Estimar T_m) para estimar el valor de P0413. En este caso, P0413 llevará en cuenta también la carga accionada.
- Modo VVW - Voltage Vector WEG (P0202 = 3):
En la rutina de Autoajuste de control VVW solamente será obtenido el valor de la resistencia del estator (P0409). De ese modo, es autoajuste será siempre realizado sin girar el motor.
- Mejores resultados del Autoajuste son obtenidos con el motor caliente.

P0409 – Resistencia del Estator del Motor (R_s)

Rango de Valores:	0,01 a 99,99	Estándar:	Conforme modelo del convertidor
Propiedades:	V,f, cfg, VVW, Vectorial		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descripción:

Valor estimado por el Autoajuste.


¡NOTA!

El ajuste de P0409 determina la ganancia integral de P0168 del regulador de corriente. El parámetro P0168 é recalculado siempre que es modificado el contenido de P0409 vía HMI. Si el valor estimado de la resistencia estática del motor es muy grande para el convertidor en uso (ejemplos: motor no conectado o motor muy pequeño para el convertidor) el convertidor indica la falla F0033. El valor del parámetro P0409 tiene influencia en la tensión del frenado CC en P0302, o sea, determina el valor de la tensión impuesta por el convertidor durante el frenado CC para que alcance la corriente deseada en la salida.

P0410 – Corriente de Magnetización del Motor (I_m)

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 A	Estándar: 0,0 A
Propiedades:	Vectorial	
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR, STARTUP	

Descripción:

Valor de la corriente de magnetización del motor.

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

Quando no fuera utilizado motor WEG estándar y no fuera posible ejecutar el Autoajuste con P0408 = 2 (Girar para I_m) ajuste P0410 con valor igual a la corriente a vacío del motor, antes de iniciar el autoajuste.

Para P0202 = 5 (modo vectorial con encoder), el valor de P0410 determina el flujo en el motor, por lo tanto debe estar bien ajustado. Si se encuentra abajo, el motor trabajará con flujo reducido en relación a la condición nominal y consecuentemente su capacidad de torque (par) será reducida.

P0411 – Inductancia de Dispersión de Flujo del Motor (σ Is)

Rango de Valores:	0,00 a 99,99 mH	Estándar: 0,00 mH
Propiedades:	cfg, Vectorial	
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR, STARTUP	

Descripción:

Valor estimado por el Autoajuste.

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



¡NOTA!

Quando ajustado vía HMI, este parámetro puede modificar 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	
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR, STARTUP	

Descripción:

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

El valor de ese parámetro inflú 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 más o menos con la temperatura del motor. Así, para 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 eje del motor con tacómetro) se queda aquella indicada en la HMI (P0001).

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

Para P0202 = 5 (vectorial con encoder), si P0412 se encuentra incorrecto, el motor perderá torque (par). Entonces, se debe ajustar P0412 para que en la mitad de la rotación nominal, y con carga estable, la corriente del motor (P0003) se quede la menor posible.

En el modo de control vectorial sensorless la ganancia P0175, suministrada por el autoajuste, se quedará limitada en el rango: $3,0 \leq P0175 \leq 8,0$.

Tabla 12.7: Valores típicos de la constante rotórica (T_r) de motores WEG

Potencia del Motor (CV-hp) / (kW)	T_r (s)			
	Número de Pólos			
	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	0,8 / 1,03



¡NOTA!

Cuando ajustado vía HMI, este parámetro podrá 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	
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR, STARTUP	

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 modificado en el Autoajuste.

Control Vectorial Sensorless (P0202 = 3):

- Cuando el valor de P0413 obtenido por el Autoajuste suministrar ganancias del regulador de velocidad (P0161 y P0162) inadecuadas, es posible modificarlas ajustando P0413 vía HMI.
- La ganancia P0161 suministrada por el Autoajuste o vía modificación de P0413, se quedará limitado en el intervalo: $6,0 \leq P0161 \leq 9,0$.
- El valor de P0162 cambia en función del valor de P0161.
- Caso sea necesario aumentar todavía más esas ganancias, se debe ajustar directamente en P0161 y P0162.

Obs.: Valores de P0161 > 12,0 poderan tornar la corriente de torque (par) (Iq) y la velocidad del motor inestables (oscilaciones).

Control Vectorial con Encoder (P0202 = 4):

- El valor de P0413 es estimado por el Autoajuste cuando P0408 = 3 o 4.
- El procedimiento de medida consiste en acelerar el motor hasta 50 % de la velocidad nominal, aplicándose un escalón de corriente igual a la corriente nominal del motor.
- Caso no sea posible someterse a la carga a este tipo de sollicitación, ajustar P0413 vía HMI, consulte el [Ítem 12.7.1 Regulador de Velocidad en la página 12-15](#).

12.7.6 Limitación Corriente Torque (Par)

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

P0169 – Máxima Corriente de Torque (Par) (+)

P0170 – Máxima Corriente de Torque (Par) (-)

Rango de Valores:	0,0 a 350,0 %	Estándar: 125,0 %
Propiedades:	Vectorial	
Grupo de Acceso vía HMI:	BASIC	

Descripción:

Estos parámetros limitan el valor de la componente de la corriente del motor que produce el Torque (Par) "+" (P0169) o torque (par) "-" (P0170). El ajuste es expreso en porcentual de la corriente de torque (par) nominal del motor (P0401).

Caso alguna Entrada Analógica (Alx) se encuentra programada para la opción 2 (Máxima Corriente de torque (par)), P0169 y P0170 se quedaran inactivos y la limitación de corriente será dada por la Alx. En este caso, el valor de la limitación podrá ser monitoreada en el parámetro correspondiente a la Alx programada (P0018 o P0019).

Si P0169 o P0170 son ajustados muy bajos, podrá no haber torque suficiente para que el motor accione la carga. Si el valor ajustado en los parámetros es muy alto, podrá ocurrir falla de sobrecarga o sobrecorriente.

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

$$I_{nom_torque} = \sqrt{P0401^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2} \quad (\text{Corriente de torque nominal})$$

$$I_{motor} = \sqrt{\left(\frac{P0169 * I_{nom_torque}}{100}\right)^2 + \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2}$$

El torque (par) máximo desarrollado por el motor es dado por:

$$T_{\text{motor}}(\%) = P0169 \times k$$

Donde el factor k se define por:

- Región de flujo constante (torque constante y menor o igual a la velocidad síncrona):

$$k = 1$$

- Región de debilitamiento de campo (región de potencia constante; mayor que la velocidad síncrona):

$$k = \frac{N_{\text{sync}}}{P0002} \times \frac{P0190}{P0400}$$

Cuyo N_{sync} es la velocidad síncrona del motor en RPM.



¡NOTA!

El máximo valor que estos parámetros pueden asumir está limitado internamente a 1,8 x P0295 (HD).

(*) Caso la limitación de corriente de torque (par) sea suministrada por la entrada analógica, sustituir P0169 o P0170 por P0018 o P0019 de acuerdo con la Alx programada. Para más detalles consulte La [Sección 14.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 14-1](#).

12.7.7 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	
Grupo 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	
Grupo 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 solamente la falla F0169.

12.7.8 Regulador del Link DC

Para la desaceleración de cargas de alta inercia o con tiempos de desaceleraciones pequeñas, el CFW500 dispone la función Regulador del Link DC, que evita el bloqueo del convertidor de frecuencia por sobretensión en el Link DC (F0022).

P0184 – Modo de Regulación de la Tensión CC

Rango de Valores:	0 = Con pérdidas 1 = Sin pérdidas 2 = Habilita/Deshabilita vía Dlx	Estándar: 1
Propiedades:	cfg, Vectorial	
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR	

Descripción:

Habilita o deshabilita la función del Frenado Óptimo ([Sección 12.5 FRENADO ÓPTIMO en la página 12-8](#)) en la regulación de la tensión CC, de acuerdo con la tabla que sigue.

Tabla 12.8: Modos de regulación de la tensión CC

P0184	Acción
0 = Con pérdidas (Frenado Óptimo)	El Frenado Óptimo está activo como descrito en P0185. Eso dará el menor tiempo de desaceleración posible sin utilizar el frenado reostático o regenerativo
1 = Sin pérdidas	Control de la rampa de desaceleración automática. El Frenado Óptimo está inactivo. La rampa de desaceleración es automática ajustada para mantener el Link DC abajo del nivel ajustado en el P0185. Este procedimiento evita la falla por sobretensión en el Link DC (F0022). También puede ser usado con cargas excéntricas
2 = Habilita/Deshabilita vía Dlx	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dlx = 24 V: el Frenado actúa conforme descrito para P0184 = 1 ■ Dlx = 0 V: el Frenado Sin Pérdidas se queda inactivo. La tensión del Link DC será controlada por el parámetro P0153 (Frenado Reostático)

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

Rango de Valores:	339 A 1000 V	Estándar:	400 V (P0296 = 0) 800 V (P0296 = 1) 800 V (P0296 = 2) 800 V (P0296 = 3) 800 V (P0296 = 4) 800 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)
Propiedades:	Vectorial		
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Este parámetro define el nivel de regulación de la tensión del Link DC 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 DC puede ser realizado de dos modos:

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

1.1. P0404 < 20 (60 CV): en este modo la corriente de flujo es modulada de modo a aumentar las pérdidas en el motor, aumentando así el torque (par) de 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 (par) de frenado en la región de debilitamiento de campo es pequeño.

2. Sin pérdidas - programe P0184 = 1. Activa solamente la actuación de la tensión del Link DC.



¡NOTA!

El valor estándar de fábrica de P0185 es ajustado en el máximo, lo que deshabilita la regulación de la tensión del Link DC. Para activarla, programa P0185 de acuerdo con la [Tabla 12.9 en la página 12-27](#).

Tabla 12.9: Niveles recomendados de actuación de la tensión del Link DC

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 DC

Rango de Valores:	0,0 a 63,9	Estándar:	18,0
--------------------------	------------	------------------	------

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

Rango de Valores:	0,000 a 9,999	Estándar: 0,002
Propiedades:	Vectorial	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

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

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

12.8 PUESTA EN MARCHA EN LOS MODOS DE CONTROL VECTORIAL SENSORLESS Y CON ENCODER



¡NOTA!

Lea todo el manual del usuario CFW500 antes de instalar, energizar o operar el convertidor.

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

- 1. Instale el convertidor de frecuencia:** de acuerdo con el Capítulo 3 Instalación y Conexión del manual del usuario CFW500, conectando todas las conexiones de potencia y control.
- 2. Prepare el accionamiento y energice el convertidor de frecuencia:** de acuerdo con la sección 5.1 Preparación y Energización del manual del usuario CFW500.
- 3. Ajuste el convertidor de frecuencia para operar con la red y el motor de la aplicación:** a través del Menú "STARTUP" acceder **P0317** y modificar su contenido para "1", lo que hace el convertidor de frecuencia 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 de frecuencia para operar con la red y con el motor de la aplicación. Consulte la secuencia paso a paso en la [Figura 12.6 en la página 12-30](#).

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 de frecuencia, conforme indicado en la [Figura 12.6 en la página 12-30](#). 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.

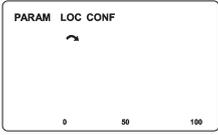
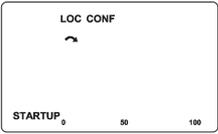
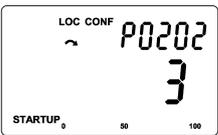
Parámetros Relacionados al Motor:

- Programe el contenido de los parámetros P0398, P0400 a P0406 directamente de los datos de placa del motor.
- Opciones para ajuste de los parámetros P0409 a P0412:
 - Automático por el convertidor de frecuencia ejecutando la rutina de Autoajuste seleccionada en P0408.
 - A partir de la hoja de datos de ensayos del motor suministrado por el fabricante del mismo. Consulte este procedimiento en el [Ítem 12.6.1 Ajuste de los Parámetros P0409 hasta P0412 a partir de la Hoja de Datos del Motor en la página 12-13](#), de este manual.
- Manualmente, copiando el contenido de los parámetros de otro convertidor de frecuencia CFW500 que utiliza motor semejante.

4. 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 estándar 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 CFW500.
- Que necesiten solamente de las entradas y salidas digitales y analógicas con programación distinta del estándar 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 esta función a través del Menú "PARAM".

Sec.	Acción/Indicación en el Display	Sec.	Acción/Indicación en el Display
1	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Modo monitoreo ■ Presione la tecla ENTER/MENÚ para entrar en el primer nivel del modo programación 	2	 <ul style="list-style-type: none"> ■ El grupo PARAM está seleccionado, presione las teclas  o  hasta seleccionar el grupo STARTUP
3	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando es seleccionado el grupo STARTUP presione la tecla ENTER/MENÚ 	4	 <ul style="list-style-type: none"> ■ El parámetro "P0317 - Start-up Orientado" está seleccionado, presione ENTER/MENÚ para acceder al contenido del parámetro
5	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Modifique el contenido del parámetro P0317 para "1 - Sí", usando la tecla  	6	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Presione ENTER/MENÚ y con las teclas  y  ajuste el valor en 3 para control vectorial sensorless o en 4 para control vectorial con encoder
7	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Presione ENTER/MENÚ para guardar la alteración de P0202 	8	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Presione la tecla  para continuar con el Start-up del modo vectorial
9	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario, altere el contenido de "P0399 - Rendimiento Nominal del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro 	10	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario altere el contenido de "P0400 - Tensión Nominal del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro
11	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario altere el contenido de "P0401 - Corriente Nominal del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro 	12	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario, altere el contenido de "P0403 - Frecuencia Nominal del Motor", o presione la tecla  para el próximo parámetro

Sec.	Acción/Indicación en el Display	Sec.	Acción/Indicación en el Display
13	<ul style="list-style-type: none"> Si es necesario altere el contenido de "P0402 – Rotación Nominal del Motor", o presione la tecla para el próximo parámetro 	14	<ul style="list-style-type: none"> Si es necesario, altere el contenido de "P0404 – Potencia Nominal del Motor", o presione la tecla para el próximo parámetro
15	<ul style="list-style-type: none"> Si necesario altere el contenido de "P0405 – Número Pulsos Encoder" conforme el encoder, o presione la tecla para el próximo parámetro 	16	<ul style="list-style-type: none"> Si es necesario, altere el contenido de "P0407 – Factor de Potencia Nominal del Motor", o presione la tecla para el próximo parámetro
17	<ul style="list-style-type: none"> En este punto, la HMI presenta la opción de hacer el Autoajuste. Siempre que sea posible haga el Autoajuste. Para activar el Autoajuste, altere el valor de P0408 para "1" 	18	<ul style="list-style-type: none"> Durante el Autoajuste, la HMI indicará simultáneamente los estados "RUN" y "CONF". Y la barra indicará el progreso de la operación
19	<ul style="list-style-type: none"> Al final del Autoajuste, el valor de P0408 vuelve automáticamente a "0", así como los estados "RUN" y "CONF" son borrados Presione la tecla para el próximo parámetro El resultado del Autoajuste son los valores de los parámetros P0409, P0410, P0411, P0412, y P0413 	20	<ul style="list-style-type: none"> Para salir del menú STARTUP basta presionar BACK/ESC
21	<ul style="list-style-type: none"> A través de las teclas y seleccione el menú deseado o presione la tecla BACK/ESC nuevamente para retornar directamente al modo de monitoreo de la HMI 		

Figura 12.6: Start-up Orientado para modo vectorial

13 FUNCIONES COMUNES A TODOS LOS MODOS DE CONTROL

Este capítulo describe las funciones comunes a los modos de control V/f y VVW del convertidor que, no obstante, tienen interferencia en la performance del accionamiento.

13.1 RAMPAS

Las funciones de rampas del convertidor permiten que el motor acelere o desacelere de forma más rápida o más lenta. Las mismas son ajustadas a través de parámetros que definen el tiempo de aceleración entre cero y la velocidad máxima (P0134) y el tiempo para una desaceleración desde la velocidad máxima hasta cero.

En el CFW500 son implementadas tres rampas con funciones distintas:

- 1ª Rampa – estándar para la gran mayoría de las funciones.
- 2ª Rampa – puede ser activada por el usuario, de acuerdo con la necesidad del accionamiento, a través de la palabra de comando del convertidor o por una entrada digital.
- 3ª Rampa – es usada para funciones de protección del convertidor, tales como: Limitación de Corriente, Regulación de el Link DC, Parada Rápida. La 3ª Rampa tiene prioridad sobre las demás rampas.



¡NOTA!

El ajuste con tiempos de rampa muy cortos puede causar sobrecorriente en la salida (F0070), subtensión (F0021) o sobretensión (F0022) de el Link DC.

P0100 – Tiempo de Aceleración

Rango de Valores:	0,1 a 999,0 s	Estándar: 10,0 s
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="BASIC"/>	

Descripción:

Tiempo de aceleración de cero a la velocidad máxima (P0134).

P0101 – Tiempo de Desaceleración

Rango de Valores:	0,1 a 999,0 s	Estándar: 10,0 s
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="BASIC"/>	

Descripción:

Tiempo de desaceleración de la velocidad máxima (P0134) a cero.

P0102 – Tiempo de Aceleración 2ª Rampa

Rango de Valores:	0,1 a 999,0 s	Estándar: 10,0 s
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Tiempo de aceleración de cero a la velocidad máxima (P0134) cuando la 2ª Rampa está activa.

P0103 – Tiempo de Desaceleración 2ª Rampa

Rango de Valores:	0,1 a 999,0 s	Estándar: 10,0 s
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Tiempo de desaceleración de la velocidad máxima (P0134) a cero, cuando la 2ª Rampa está activa.

P0104 – Rampa S

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Activa	Estándar: 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro permite que las rampas de aceleración y desaceleración del convertidor tengan un perfil no-linear, similar a una "S", con el objetivo de reducir los choques mecánicos en la carga, como muestra la [Figura 12.1 en la página 12-2](#).

13

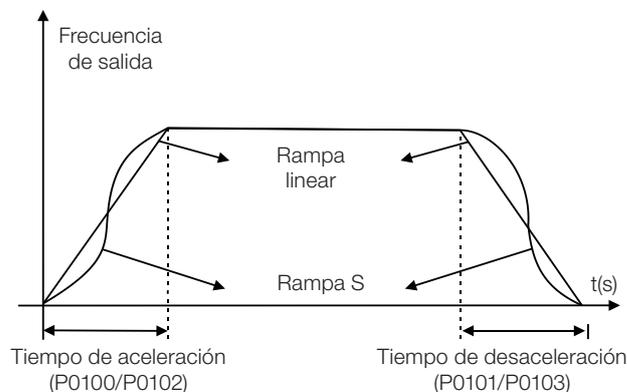


Figura 13.1: Rampa S o Linear

P0105 – Selección 1ª/2ª Rampa

Rango de Valores:	0 = 1ª Rampa 1 = 2ª Rampa 2 = DIx 3 = Serial/USB 4 = Reservado 5 = CO/DN/PB/Eth 6 = SoftPLC	Estándar: 2
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>	

Descripción:

Define la fuente de origen del comando para activar la 2ª Rampa.

Observación: El parámetro P0680 (Estado Lógico) indica si la 2ª Rampa está activa o no. Para más informaciones sobre este parámetro consulte la [Sección 7.3 PALABRA DE CONTROL Y ESTADO DEL CONVERTIDOR en la página 7-13](#).


¡NOTA!

El estado inactivo de cualquiera de las fuentes activa la 1ª Rampa. Lo mismo ocurre en la opción 2 (DIx) y cuando no habiendo entrada digital programada para la 2ª Rampa.

P0106 – Tiempo de la 3ª Rampa

Rango de Valores:	0,1 a 999,0 s	Estándar: 5,0 s
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Tiempo de aceleración de cero a la velocidad máxima (P0134) o desaceleración de la velocidad máxima (P0134) a cero cuando la 3ª Rampa está activa.

13.2 ESTADO DORMIR (SLEEP)

El estado Dormir permite que el convertidor apague el motor cuando la referencia de velocidad está por debajo del valor programado en P0217 durante un período de tiempo definido por P0218. De esta forma, la propia referencia de velocidad es capaz de apagar el motor haciendo que el consumo de energía sea reducido. Además de eso, no hay necesidad de un comando digital para el accionamiento del motor, o sea, la referencia actúa también como un comando lógico.

Cuando el regulador PID está activo, la condición para que el estado duerma es incrementada por P0535 además de los parámetros P0217 y P0218. Esta condición adiciona un criterio de desvío mínimo de la variable de proceso en relación al setpoint (error), garantizando así que el PID mantenga el control de la variable de proceso sobre el estado Dormir. Para más detalles vea la [Sección 15.3 ESTADO DORMIR CON EL PID \(SLEEP\) en la página 15-6](#).

El estado Dormir es señalizado en P0006 igual a 7.



¡PELIGRO!

Cuando esté en modo Dormir, el motor puede girar a cualquier momento en función de las condiciones del proceso. Se desea manipular el motor o efectuar cualquier tipo de mantenimiento, desenergice el convertidor.

P0217 – Frecuencia para Dormir

Rango de Valores: 0,0 a 500,0 Hz **Estándar:** 0,0 Hz

Propiedades: cfg

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

El parámetro P0217 define un valor para la referencia de frecuencia, siendo que por debajo de ese valor, el convertidor puede entrar en el estado Dormir dependiendo aún de P0218 y P0535.

El estado Dormir deshabilita el convertidor en los momentos en que la referencia de frecuencia está por debajo de P0217. Eso ocurrirá tras el intervalo de tiempo programado en P0218.

Si la referencia de frecuencia vuelve a subir por encima de P0217, el convertidor saldrá del estado Dormir automáticamente. No obstante, si el convertidor está en modo PID en automático, además de la condición anterior, si el error en el PID es mayor que el valor programado en P0535 el convertidor también saldrá del modo Dormir.

P0218 – Tiempo para Dormir

Rango de Valores: 0 a 999 s **Estándar:** 0 s

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

El parámetro P0218 establece el intervalo de tiempo en el cual las condiciones del estado Dormir por P0217 y P0535 deben permanecer estables. Esto evita que cualquier disturbio u oscilación momentánea active indebidamente el estado Dormir.

13.3 FLYING START / RIDE THROUGH V/f O VVW

La función Flying Start permite accionar un motor que está en giro libre, acelerándolo a partir de la rotación en que el mismo se encuentra. Por otro lado, la función Ride-Through, posibilita la recuperación del convertidor, sin bloqueo por subtensión, cuando ocurra una caída instantánea en la red de alimentación.

Ambas funciones tienen como premisa el caso especial en que el motor está girando en el mismo sentido y en una rotación próxima de la referencia de velocidad, de esta forma se aplica en la salida inmediatamente la referencia de velocidad y se aumenta la tensión de salida en rampa, el deslizamiento y el torque de arranque son minimizados.

P0320 – Flying Start (FS) / Ride-Through (RT)

Rango de Valores:	0 = Inactivas 1 = Flying Start (FS) 2 = FS / RT 3 = Ride-Through (RT) 4 = FS por AI1 5 = FS por P0696	Estándar: 0
Propiedades:	cfg	
Grupo 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.

P0331 – Rampa de Tensión para FS y RT

Rango de Valores:	0,2 a 60,0 s	Estándar: 2,0 s
Propiedades:	V/f, VVW	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Determina el tiempo de subida de la tensión de salida durante la ejecución de las funciones Flying Start y Ride-Through.

13.3.1 Función Flying Start

Para activar esta función basta programar P0320 en 1 ó 2, así, el convertidor impondrá una frecuencia fija en el arranque, definida por la referencia de velocidad, y aplicará la rampa de tensión definida en el parámetro P0331. De esta manera, la corriente de partida es reducida. Por otro lado, si el motor está en reposo, la referencia de velocidad y la velocidad real del motor son muy diferentes o el sentido de giro está invertido, en estos casos el resultado puede ser peor que el arranque convencional sin Flying Start.

La función Flying Start es aplicada en cargas con alta inercia o sistemas que necesitan del arranque con motor girando. Además de eso, la función puede ser desactivada dinámicamente por una entrada digital P0263 a P0270 programada para "24 = Deshabilita Flying Start". Con esto, el usuario puede activar la función de forma conveniente conforme la aplicación.

13.3.2 Función Ride-Through

La función Ride-Through deshabilitará los pulsos de salida (IGBT) del convertidor así que la tensión de alimentación alcance un valor por debajo del valor de subtensión. No ocurre falla debido a la subtensión (F0021), la tensión en el Link DC caerá lentamente hasta que la tensión de la red retorne. En caso que la tensión de la red demore mucho para retornar (más de 2 segundos), el convertidor puede indicar F0021 (subtensión en el Link DC). Si la tensión de la red retorna antes, el convertidor volverá a habilitar los pulsos, imponiendo la referencia de velocidad instantáneamente (como en la función Flying Start) y realizará una rampa de tensión con tiempo definido por el parámetro P0331. Consulte la [Figura 13.2 en la página 13-6](#).

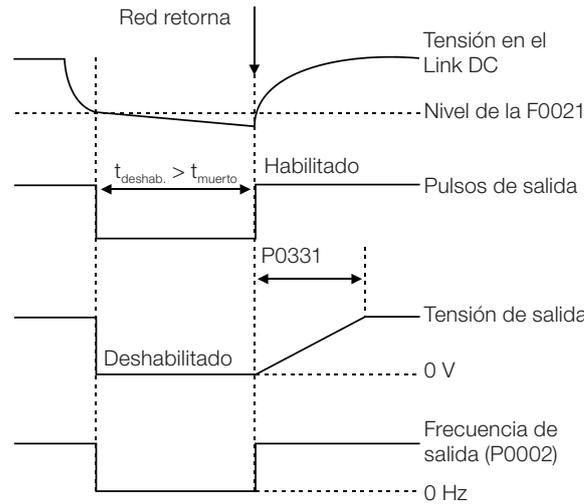


Figura 13.2: Actuación de la función Ride-Through

La función Ride-Through permite la recuperación del convertidor sin bloqueo por subtensión F0021 para caídas momentáneas de la red de alimentación. El intervalo de tiempo admitido durante una falta es de un máximo de 2 segundos.

13.4 FLYING START/RIDE-THROUGH PARA EL CONTROL VECTORIAL

13.4.1 Flying Start Vectorial

13.4.1.1 P0202 = 3

El comportamiento de la Función Flying Start (FS) en el modo sensorless durante la aceleración y la reaceleración puede ser comprendido a partir de la [Figura 12.3 en la página 12-4](#).

En la [Figura 12.3 en la página 12-4](#) es presentado el comportamiento de la referencia de velocidad cuando la función FS es iniciada con eje del motor parado y P0329 pequeño (no optimizado).

Análisis del funcionamiento:

1. La frecuencia correspondiente al ajuste de P0134 es aplicada con aproximadamente la corriente nominal del motor (control I/f).
2. La frecuencia es reducida hasta cero utilizando la rampa dada por: $P0329 \times P0412$.
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; pues esa segunda verificación encera el FS, y el modo de control pasa a ser el vectorial sensorless.

En la [Figura 12.3 en la página 12-4](#) muestra la referencia de velocidad cuando la función FS se inicia 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: $P0329 \times P0412$ hasta encontrar la velocidad del motor.
3. En este momento el modo de control pasa a ser vectorial sensorless.


¡NOTA!

Para que la velocidad del eje del motor sea encontrada en la primera barredura, proceder el ajuste de P0329 de la siguiente forma:

1. Incrementar P0329 utilizando intervalos de 1,0.
2. Habilitar el convertidor de frecuencia 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 sano 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, se ajustando el parámetro P0185 de cuerdo con la [Tabla 12.9 en la página 12-27](#).

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	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

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

P0328 – Filtro del Flying Start

Rango de Valores:	0,000 a 1,000 s	Estándar: 0,085 s
Propiedades:	Sless	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Establece el tiempo de permanencia en la condición que señala que la velocidad del motor fue ubicada. Es definido por: $P0328 = (P0412/8 + 0,015 \text{ s})$.

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

Rango de Valores:	2,0 a 50,0	Estándar: 6,0
Propiedades:	Sless	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

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

La tasa de variación de la frecuencia es determinada por: $(P0329 \times P0412)$.

H. Geral (c/ G/P = ON) ou G/P(c/ HG = ON)

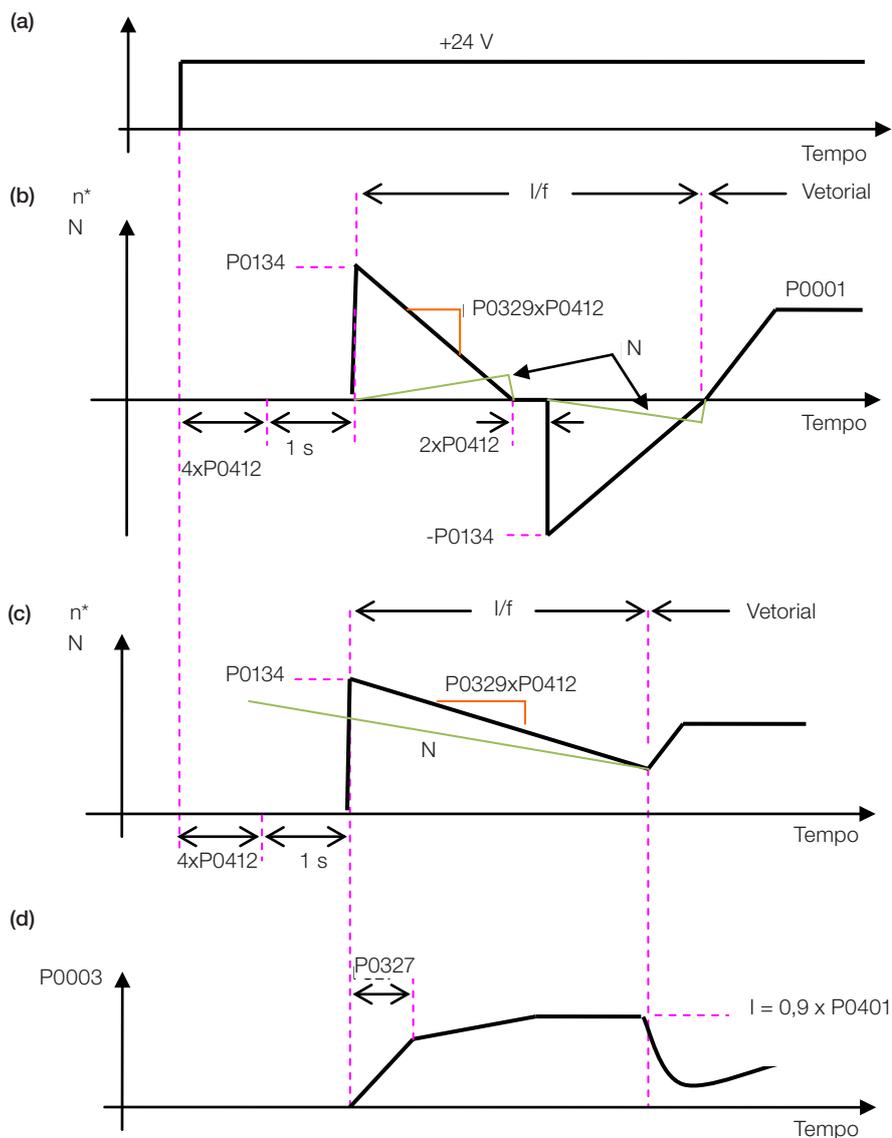


Figura 13.3: (a) a (d) Influencia de P0327 y P0329 durante el Flying Start (P0202 = 4)

Deseándose desactivar momentáneamente la función "Flying Start", se puede programar una de las entradas digitales P0263 a P0270 en 15 (Deshab. FlyStart). Consulte el [Sección 14.5 ENTRADAS DIGITALES](#) en la página 14-14.

13.4.1.2 P0202 = 4

Durante el intervalo de tiempo en que el motor está siendo magnetizado, ocurre la identificación de la velocidad del motor. Concluida la magnetización, el motor será accionado a partir de esta velocidad, hasta la referencia (consigna) de velocidad indicada en P0001.

No son utilizados los parámetros P0327 a P0329, P0331 y P0332.

13.4.2 Ride-Through Vectorial

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

Luego de la falta de red (t_0), la tensión del Link DC (U_d) empieza a disminuir conforme una tasa dependiente de la condición de carga del motor, pudiendo alcanzar el nivel de subtensión (t_2) si la función "Ride-Through" no se encuentra operando. El tiempo típico necesario para que eso ocurra, con carga nominal, es de la orden de 5 a 15 ms.

Con la función "Ride-Through" activa, la falta de red es detectada cuando la tensión U_d alcanza un valor abajo del valor " U_d para Falta de Red" (t_1), definido en el parámetro P0321. Inmediatamente el convertidor de frecuencia inicia la desaceleración controlada del motor, regenerando energía para el Link DC 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 a mayor tiempo posible (dependiendo del equilibrio energético) hasta la ocurrencia de la subtensión (F0021 en t_5). Si la red regresa antes de la ocurrencia de la subtensión (t_3), el convertidor de frecuencia detectará su retorno, cuando la tensión " U_d " alcance el nivel " U_d para Retorno de la Red" (t_4), 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 13.4 en la página 13-9](#)).

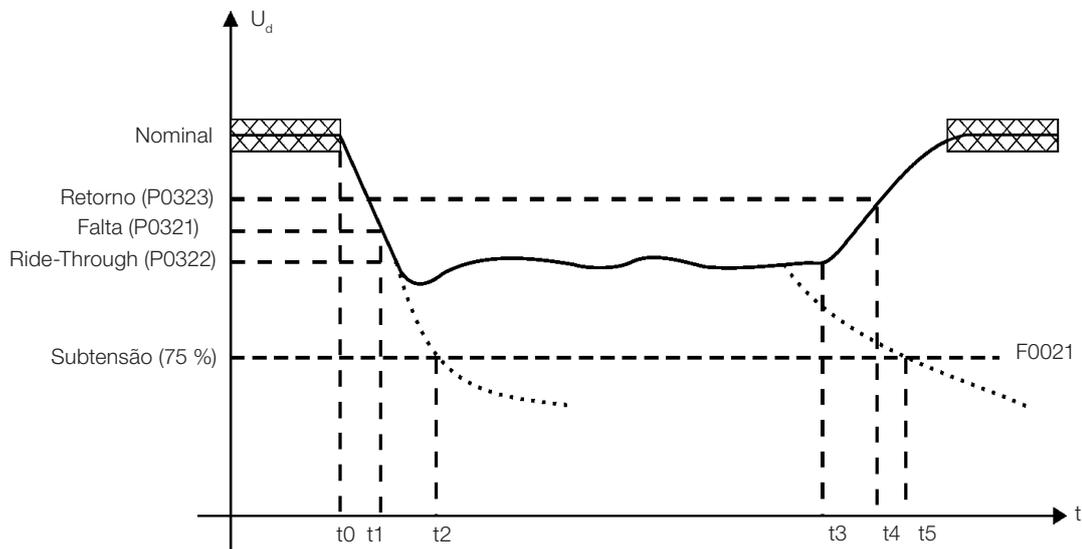


Figura 13.4: Actuación de la función Ride-Through en el modo vectorial

- t_0 – falta de red.
- t_1 – detección de la falta de red.
- t_2 – actuación de la subtensión (F0021 sem Ride-Through).
- t_3 – retorno de la red.
- t_4 – detección del retorno de la red.
- t_5 – actuación de la subtensión (F0021 con "Ride-Through").

Si la tensión de la red produce 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 $(P0321 \div 1,35)$. $U_d = V_{ca} \times 1,35$.

P0321 – U_d para Falta de Red

Rango de Valores:	178 a 770 V	Estándar:	252 V (P0296 = 0) 436 V (P0296 = 1) 436 V (P0296 = 2) 436 V (P0296 = 3) 436 V (P0296 = 4) 535 V (P0296 = 5) 535 V (P0296 = 6) 535 V (P0296 = 7)
--------------------------	-------------	------------------	--

P0322 – U_d para Ride-Through

Rango de Valores:	178 a 770 V	Estándar:	245 V (P0296 = 0) 423 V (P0296 = 1) 423 V (P0296 = 2) 423 V (P0296 = 3) 423 V (P0296 = 4) 423 V (P0296 = 5) 423 V (P0296 = 6) 423 V (P0296 = 7)
--------------------------	-------------	------------------	--

P0323 – U_d para Retorno de la Red

Rango de Valores:	178 a 770 V	Estándar:	267 V (P0296 = 0) 462 V (P0296 = 1) 462 V (P0296 = 2) 462 V (P0296 = 3) 462 V (P0296 = 4) 462 V (P0296 = 5) 462 V (P0296 = 6) 462 V (P0296 = 7)
--------------------------	-------------	------------------	--

Propiedades: Vectorial

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

P0321 - define el nivel de tensión U_d abajo del cual será detectada la falta de la red de alimentación.

P0322 - define el nivel de tensión U_d , que el convertidor de frecuencia intentará mantener regulado, para que el motor continúe operando.

P0323 - define el nivel de tensión U_d en que el convertidor de frecuencia identificará el retorno de la red, a partir del cual el motor deberá ser reacelerado.


¡NOTA!

Estos parámetros trabajaran 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

Grupo 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 DC en el nivel ajustado en P0322.

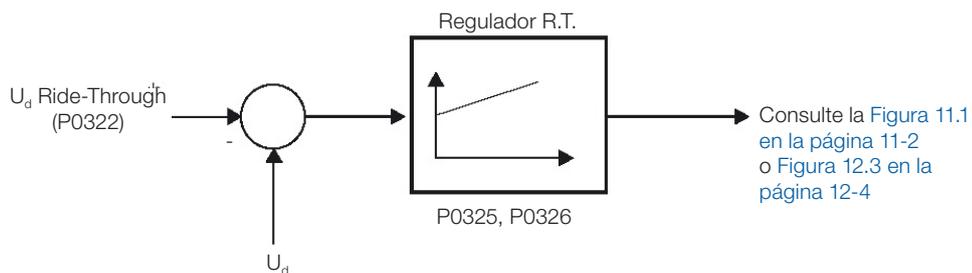


Figura 13.5: Controlador PI del "Ride-Through"

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

13.5 FRENADO CC

El Frenado CC permite la parada del motor a través de la aplicación de corriente continua en el mismo. La corriente aplicada en el Frenado CC, que es proporcional al torque de frenado, y puede ser ajustada en P0302. Es ajustada en porcentaje (%) de la corriente nominal del convertidor considerando el motor de potencia compatible con el convertidor.

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	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Intervalo de duración del Frenado CC en el arranque.

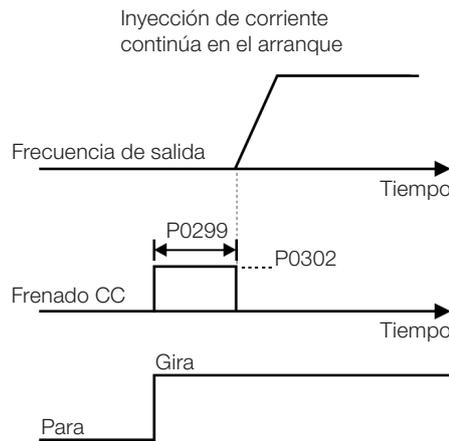


Figura 13.6: Actuación del Frenado CC en el arranque

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	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Intervalo de duración del Frenado CC en el arranque. La Figura 13.7 en la página 13-12 muestra el comportamiento del frenado en la parada, donde se puede verificar el tiempo muerto para desmagnetización del motor. Este tiempo es proporcional a la velocidad en el momento de la inyección de corriente continua.

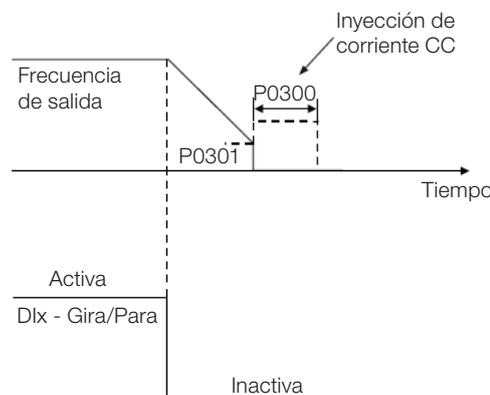


Figura 13.7: Actuación del Frenado CC

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 aunque el motor ya haya parado. Cuidado con el dimensionamiento térmico del motor para frenados cíclicos de corto período.

P0301 – Frecuencia para Inicio del Frenado CC en la Parada

Rango de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	Estándar: 3,0 Hz
Propiedades:	V/f, VVW, Sless	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro establece el punto inicial para aplicación del Frenado CC en la parada, cuando el convertidor es deshabilitado por rampa, conforme [Figura 13.7 en la página 13-12](#).

P0302 – Tensión Aplicada en el Frenado CC

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	Estándar: 20,0 %
Propiedades:	V/f, VVW	
Grupo 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 varía de 0,0 a 100,0 % de la tensión nominal de frenado, hasta obtener el torque de frenado deseado.

El parámetro P0409 tiene influencia directa en el torque de frenado, ya que el valor 100% en P0302 indica una tensión impuesta en el motor, que resulta en la corriente nominal del convertidor dada por P0295.


¡NOTA!

Un valor excesivo en P0302 podrá causar fallas de sobrecorriente en el convertidor e incluso dañar el motor conectado por sobrecorriente en los devanados.

13.6 FRECUENCIA EVITADA

Esta función del convertidor evita que el motor opere permanentemente en valores de frecuencia en los cuales, por ejemplo, el sistema mecánico entra en resonancia (causando vibración o ruidos exagerados).

P0303 – Frecuencia Evitada 1

Rango de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	Estándar: 20,0 Hz
--------------------------	----------------	--------------------------

P0304 – Frecuencia Evitada 2

Rango de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	Estándar: 30,0 Hz
--------------------------	----------------	--------------------------

P0306 – Rango Evitado

Rango de Valores: 0,0 a 25,0 Hz **Estándar:** 0,0 Hz

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

La actuación de esos parámetros es hecha conforme es presentado en la [Figura 13.8 en la página 13-14](#) a seguir.

El pasaje por el rango de frecuencia evitada ($2 \times P0306$) es hecho a través de la rampa de aceleración/desaceleración.

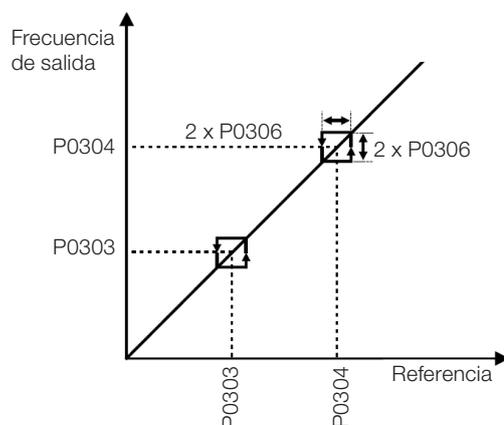


Figura 13.8: Actuación de la Frecuencia Evitada

14 ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS

Esta sección presenta los parámetros para configuración de las entradas y salidas del CFW500. Esta configuración es dependiente del módulo plug-in conectado al producto, conforme la [Tabla 14.1 en la página 14-1](#).

Tabla 14.1: Configuraciones de I/O del CFW500

Funciones														Módulo Plug-in
DI	AI	ENC	AO	DOR	DOT	USB	CAN	RS-232	RS-485	Profibus	EtherNet	Fte 10 V	Fte 24 V	
4	1	-	1	1	1	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOS
8	1	-	1	1	4	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOD
6	3	-	2	1	3	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOAD
5	1	-	1	4	1	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOR
4	1	-	1	1	1	1	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-CUSB
2	1	-	1	1	1	-	1	-	1	-	-	1	1	CFW500-CCAN
2	1	-	1	1	1	-	-	1	1	-	-	-	1	CFW500-CRS232
4	2	-	1	2	1	-	-	-	2	-	-	1	1	CFW500-CRS485
2	1	-	1	1	1	-	-	-	1	1	-	-	1	CFW500-CPDP
2	1	-	1	1	1	-	-	-	1	-	1	-	1	CFW500-CETH-IP CFW500-CEMB-TCP CFW500-CEPN-IO
5	1	1	1	3	1	-	-	-	1	-	-	-	1	CFW500 - ENC
7	-	1	-	3	1	-	-	-	1	-	-	-	1	CFW500 - ENC2

DI – Entrada Digital DOR – Salida Digital a Relé AI – Entrada Analógica AO – Salida Analógica DOT – Salida Digital a Transistor



¡NOTA!

La HMI del CFW500 muestra solamente los parámetros relacionados a los recursos disponibles en el módulo plug-in conectado al producto.

14.1 ENTRADAS ANALÓGICAS

Con las entradas analógicas 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 la Entrada Analógica AI1

P0019 – Valor de la Entrada Analógica AI2

P0020 – Valor de la Entrada Analógica AI3

Rango de Valores:	-100,0 a 100,0 %	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ, I/O"/>	

Descripción:

Esos parámetros, solamente lectura, indican el valor de las entradas analógicas AI1, AI2 y AI3, en porcentaje del fondo de escala. Los valores indicados son los valores obtenidos tras la acción del offset y de la multiplicación por la ganancia. Vea 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:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Este parámetro actúa solamente para las entradas analógicas (AIx) programadas como referencia de frecuencia, 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 frecuencia 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 14.1 en la página 14-2](#).

Si el parámetro es configurado como Activa (P0230 = 1), la señal en las entradas analógicas tendrá una zona muerta, donde la referencia de frecuencia permanece en el valor de la Velocidad Mínima (P0133), incluso con la variación de la señal de entrada. Consulte la [Figura 14.1 en la página 14-2](#).

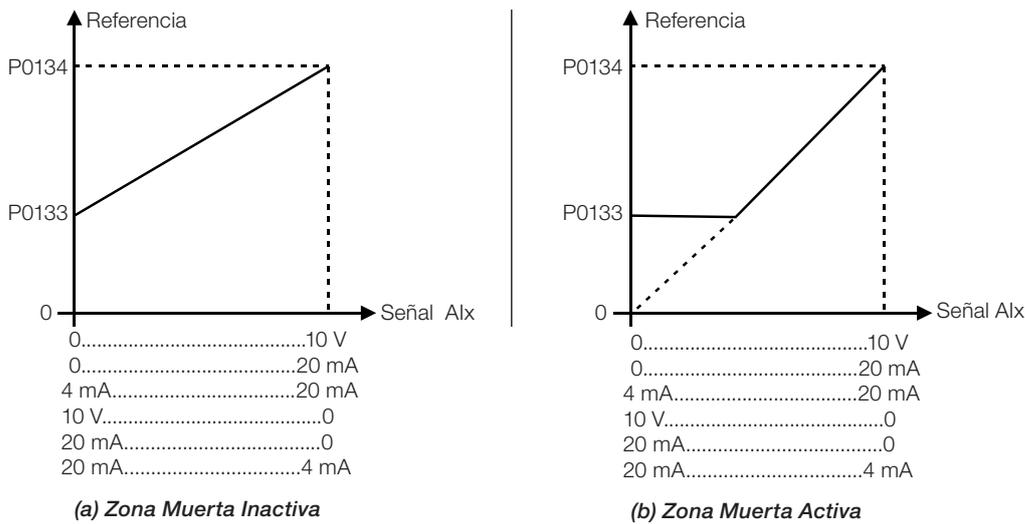


Figura 14.1: (a) y (b) Actuación de las entradas analógicas con zona muerta inactiva y zona muerta activa

En el caso de las entradas analógicas AI3 programada para -10 V a +10 V (P0243 = 4), tendremos curvas idénticas a las de la [Figura 14.1 en la página 14-2](#); solamente cuando AI3 sea 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 = Sin Función 2 = Máxima Corriente de Torque 3 = Sin Función 4 = PTC 5 y 6 = Sin Función 7 = Uso SoftPLC 8 = Función 1 de Aplicación 9 = Función 2 de Aplicación 10 = Función 3 de Aplicación 11 = Función 4 de Aplicación 12 = Función 5 de Aplicación 13 = Función 6 de Aplicación 14 = Función 7 de Aplicación 15 = Función 8 de Aplicación	Estándar: 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>	

Descripción:

En esos 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, sujeta a los límites especificados (P0133 y P0134) y a la acción de las rampas (P0100 a P0103). No obstante, 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 el [Capítulo 7 COMANDO LÓGICO Y REFERENCIA DE VELOCIDAD](#) en la [página 7-1](#).

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. Más detalles de esa función son descritos en la

[Sección 17.3 PROTECCIÓN DE SOBRETENPERATURA DEL MOTOR \(F0078\)](#) en la [página 17-5](#).

La opción 7 (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 del usuario de la SoftPLC.

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: -100,0 a 100,0 % **Estándar:** 0,0 %

P0235 – Filtro de la Entrada AI1

P0240 – Filtro de la Entrada AI2

P0245 – Filtro de la Entrada AI3

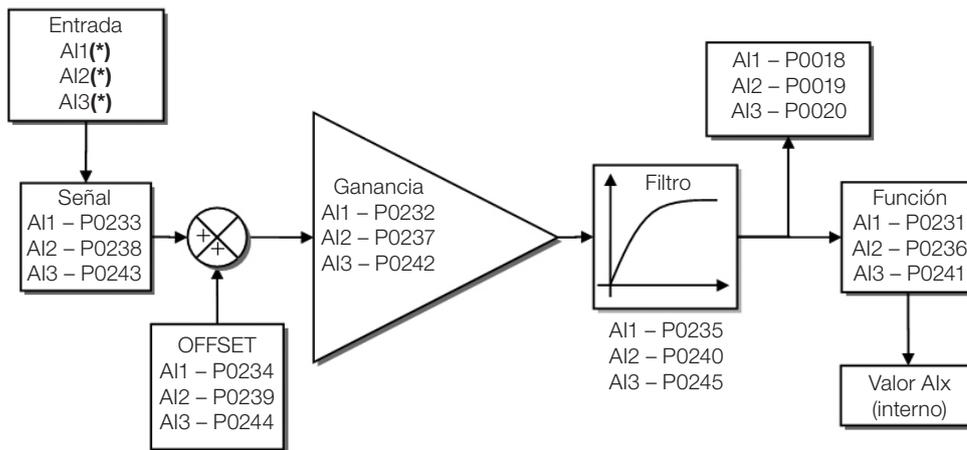
Rango de Valores: 0,00 a 16,00 s **Estándar:** 0,00 s

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Cada entrada analógica del convertidor es definida por las etapas de cálculo de señal, OFFSET, ganancia, filtro, función y valor Alx, conforme muestra la [Figura 14.2 en la página 14-4](#):



(*) Bornes de control disponibles en el módulo Plug-in.

Figura 14.2: Diagrama de bloques de las entradas analógicas - Alx

P0233 – Señal de la Entrada AI1

P0238 – Señal de la Entrada AI2

Rango de Valores: 0 = 0 a 10 V / 20 mA **Estándar:** 0
 1 = 4 a 20 mA
 2 = 10 V / 20 mA a 0
 3 = 20 a 4 mA

P0243 – Señal de la Entrada AI3

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:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Esos parámetros configuran el tipo de señal (corriente o tensión) que será leído en cada entrada analógica, así como su rango de variación. Note que apenas la AI3 tiene la opción 4 (-10 V a +10 V). En las opciones 2 y 3 de los parámetros, la referencia es inversa, es decir, se tiene la velocidad máxima con señal mínima en la AIx.

En el módulo plug-in CFW500 la llave "DIP Switch" S1:1 en ON configura la entrada AI1 para señal en corriente. En los demás casos, consulte la guía de instalación, configuración y operación del módulo plug-in utilizado. La [Tabla 14.2 en la página 14-5](#) a seguir resume la configuración y ecuación de las entradas analógicas.

Tabla 14.2: Configuración y ecuación de las AIx

Señal	P0233, P0238	P0243	DIP Switch	Ecuación AIx(%)
0 a 10 V	0	0	OFF	$AIx = \left(\frac{AIx(V)}{10 V} \times (100 \%) + OFFSET \right) \times GANANCIA$
0 a 20 mA	0	0	ON	$AIx = \left(\frac{AIx(mA)}{20 mA} \times (100 \%) + OFFSET \right) \times GANANCIA$
4 a 20 mA	1	1	ON	$AIx = \left(\left(\frac{AIx(mA) - 4 mA}{16 mA} \right)_0^1 \times (100 \%) + OFFSET \right) \times GANANCIA$
10 a 0 V	2	2	OFF	$AIx = 100 \% - \left(\frac{AIx(V)}{10 V} \times (100 \%) + OFFSET \right) \times GANANCIA$
20 a 0 mA	2	2	ON	$AIx = 100 \% - \left(\frac{AIx(mA)}{20 mA} \times (100 \%) + OFFSET \right) \times GANANCIA$
20 a 4 mA	3	3	ON	$AIx = 100 \% - \left(\left(\frac{AIx(mA) - 4 mA}{16 mA} \right)_0^1 \times (100 \%) + OFFSET \right) \times GANANCIA$
-10 a +10 V	-	4	OFF	$AIx = \left(\frac{AIx(V)}{10 V} \times (100 \%) + OFFSET \right) \times GANANCIA$

Por ejemplo: AIx = 5 V, OFFSET = -70.0 %, Ganancia = 1.000, con señal de 0 a 10 V, o sea, AIx_{ini} = 0 e AIx_{FE} = 10.

$$AIx(\%) = \left(\frac{5}{10} \times (100 \%) + (70 \%) \right) \times 1 = -20.0 \%$$

Otro ejemplo: AIx = 12 mA, OFFSET = -80.0 %, Ganancia = 1.000, con señal de 4 a 20 mA, o sea, AIx_{ini} = 4 y AIx_{FE} = 16.

$$AIx(\%) = \left(\frac{12 - 4}{16} \times (100 \%) + (-80 \%) \right) \times 1 = -30,0 \%$$

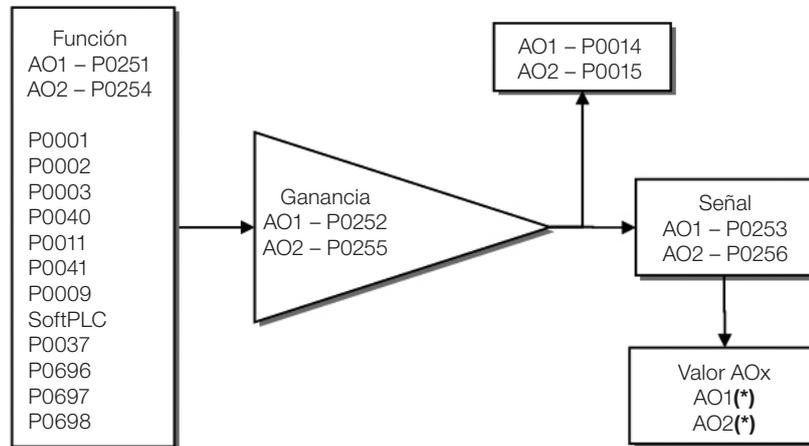
AIx' = -30.0 % significa que el motor girará en sentido antihorario con una referencia en módulo igual a 30,0 % de P0134, si la función de la señal AIx es "Referencia de Velocidad".

En el caso de los parámetros de filtro (P0235, P0240 y P0245), el valor ajustado corresponde a la constante de tiempo utilizada para el filtrado de la señal leída en la entrada. Por tanto, el tiempo de respuesta del filtro está en torno de tres veces el valor de esta constante de tiempo.

14.2 SALIDAS ANALÓGICAS

Las salidas analógicas (AOx) son configuradas a través de tres tipos de parámetros: función, ganancia y señal, conforme el diagrama de bloques de la [Figura 14.3 en la página 14-6](#).

El módulo plug-in estándar CFW500-IOS posee apenas la salida analógica AO1, no obstante, con el plug-in CFW500-IOAD proporciona una salida analógica AO2 más.



(*) Bornes de control disponibles en el módulo Plug-in.

Figura 14.3: Diagrama de bloques de las salidas analógicas – AOx

P0014 – Valor de la Salida Analógica AO1

P0015 – Valor de la Salida Analógica AO2

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	READ, I/O	

Descripción:

Esos parámetros, solamente de lectura, indican el valor de las salidas analógicas AO1 y AO2, en porcentaje del fondo de escala. Los valores indicados son los valores obtenidos tras la multiplicación por la ganancia. Vea 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 = Sin Función 2 = Velocidad Real 3 = Ref. Cor. Torque 4 = Corriente de Torque 5 = Corriente de Salida 6 = Variable de Proceso 7 = Corriente Activa 8 = Potencia de Salida 9 = Setpoint PID 10 = Corriente de Torque > 0 11 = Torque Motor 12 = SoftPLC 13 a 15 = Sin Función 16 = Ixt Motor 17 = Sin Función 18 = Contenido del P0696 19 = Contenido del P0697 20 = Contenido del P0698 21 = Función 1 de Aplicación 22 = Función 2 de Aplicación 23 = Función 3 de Aplicación 24 = Función 4 de Aplicación 25 = Función 5 de Aplicación 26 = Función 6 de Aplicación 27 = Función 7 de Aplicación 28 = Función 8 de Aplicación	Estándar: P0251 = 2 P0254 = 5
--------------------------	---	---

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Esos parámetros ajustan las funciones de las salidas analógicas, conforme la función y la escala presentada en la [Tabla 14.3 en la página 14-7](#).

Tabla 14.3: Fondo de escala de las salidas analógicas

Función	Descripción	Fondo de Escala
0	Referencia de velocidad en la entrada de la rampa P0001	P0134
2	Velocidad real en la salida del convertidor (P0005)	P0134
3	Ref. Corriente de Torque	P0169(+) ou P0170(-)
4	Corriente de Torque	P0169(+) ou P0170(-)
5	Corriente de salida total en RMS	2xP0295
6	Variable de proceso PID	P0528
7	Corriente activa	2xP0295
8	Potencia de Salida	1.5 x $\sqrt{3}$ x P0295 x P0296
9	Setpoint PID	P0528
10	Corriente de Torque > 0	P0169(+) ou P0170(-)
11	Torque en el motor en relación al torque nominal	200 %
12	Escala de la SoftPLC para la salida analógica	32767
16	Sobrecarga Ixt del motor (P0037)	100 %
18	Valor de P0696 para salida analógica AOx	32767
19	Valor de P0697 para salida analógica AOx	32767
20	Valor de P0698 para salida analógica AOx	32767
21 a 28	Valor definido por la aplicación softPLC en el WLP	32767

P0252 – Ganancia de la Salida AO1

P0255 – Ganancia de la Salida AO2

Rango de Valores: 0,000 a 9,999 **Estándar:** 1,000

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Determina la ganancia de la salida analógica de acuerdo con la ecuación de la [Tabla 14.3 en la página 14-7](#).

P0253 – Señal de la Salida AO1

P0256 – Señal de la Salida AO2

Rango de Valores: 0 = 0 a 10 V **Estándar:** 0
 1 = 0 a 20 mA
 2 = 4 a 20 mA
 3 = 10 a 0 V
 4 = 20 a 0 mA
 5 = 20 a 4 mA

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Esos parámetros configuran si la señal de las salidas analógicas será en corriente o en tensión, con referencia directa o inversa. Además de ajustar estos parámetros, es necesario también posicionar llaves "DIP switch". En el módulo "Plug-in" estándar CSP500, la llave "DIP switch" S1:2 en ON configura la salida analógica en tensión. En los demás casos, consulte la guía de instalación, configuración y operación del módulo Plug-in utilizado.

La [Tabla 14.4 en la página 14-8](#) a seguir resume la configuración y ecuación de las salidas analógicas, donde la relación entre la función de la salida analógica y el fondo de escala es definida por P0251, conforme la [Tabla 14.3 en la página 14-7](#).

Tabla 14.4: Configuración y ecuaciones características de las AOx

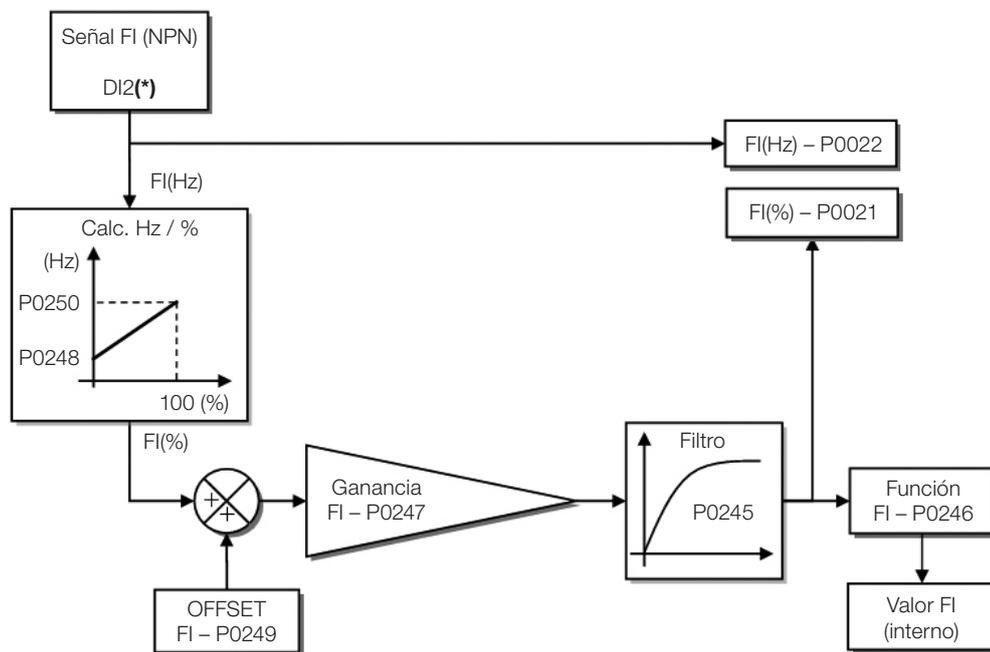
Señal	P0253	P0256	DIP Switch	Ecuación
0 a 10 V	0	0	ON	$AOx = \left(\frac{FUNCIÓN}{Escala} \times GANANCIA \right)_0^1 \times 10 V$
0 a 20 mA	1	1	OFF	$AOx = \left(\frac{FUNCIÓN}{Escala} \times GANANCIA \right)_0^1 \times 20 mA$
4 a 20 mA	2	2	OFF	$AOx = \left(\frac{FUNCIÓN}{Escala} \times GANANCIA \right)_0^1 \times 16 mA + 4 mA$
10 a 0 V	3	3	ON	$AOx = 10 V - \left(\frac{FUNCIÓN}{Escala} \times GANANCIA \right)_0^1 \times 10 V$
20 a 0 mA	4	4	OFF	$AOx = 20 mA - \left(\frac{FUNCIÓN}{Escala} \times GANANCIA \right)_0^1 \times 20 mA$
20 a 4 mA	5	5	OFF	$AOx = 20 mA - \left(\frac{FUNCIÓN}{Escala} \times GANANCIA \right)_0^1 \times 16 mA$

14.3 ENTRADA EN FRECUENCIA

Una entrada en frecuencia consiste en una entrada digital rápida capaz de convertir la frecuencia de los pulsos en la entrada en una señal proporcional con resolución de 10 bits. Tras convertir esta señal, la misma es usada como una señal analógica para referencia de velocidad, variable de proceso, uso de la SoftPLC, etc.

De acuerdo con el diagrama de bloques de la [Figura 14.4 en la página 14-9](#), la señal en frecuencia es convertida en una cantidad digital en 10 bits a través del bloque "calc. Hz/%", donde los parámetros P0248 y P0250 definen el rango de frecuencias de la señal de entrada, ya el parámetro P0022 muestra la frecuencia de los pulsos en Hz. A partir de esta etapa de conversión, la señal en frecuencia recibe un tratamiento similar al de una entrada analógica común, compare con la [Figura 14.2 en la página 14-4](#).

¡NOTA! La señal de la entrada en frecuencia en la DI2 debe ser del tipo NPN independientemente del ajuste en P0271, y no debe exceder el límite de 20 KHz.



(*) Borne de control disponible en el módulo Plug-in.

Figura 14.4: Diagrama de bloques de la entrada en frecuencia – FI (DI2)

La entrada digital DI2 es predefinida para la entrada en frecuencia, con capacidad de operación en un rango amplio de 10 a 20.000 Hz.

El filtro de la entrada en frecuencia es el mismo usado para la entrada AI3, o sea, el parámetro P0245.

P0021 – Valor de la Entrada en Frecuencia FI en %

Rango de Valores:	-100,0 a 100,0 %	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ, I/O"/>	

Descripción:

Este parámetro, solamente de lectura, indica el valor de la entrada en frecuencia, en porcentaje del fondo de escala. Los valores indicados son los valores obtenidos tras la acción del offset y de la multiplicación por la ganancia. Vea la descripción de los parámetros P0247 a P0250.

P0022 – Valor de la Entrada en Frecuencia FI en Hz

Rango de Valores:	0 a 20000 Hz	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ, I/O"/>	

Descripción:

El valor en hertz de la entrada en frecuencia FI.

¡NOTA!
El funcionamiento de los parámetros P0021 y P0022 así como de la entrada en frecuencia depende de la activación de P0246.

P0246 – Entrada en Frecuencia FI

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Activa	Estándar: 0
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>	

Descripción:

Cuando está en "1" este parámetro activa la entrada en frecuencia, haciendo que la función de la entrada digital DI2 en P0264 sea ignorada, así como el valor del Bit "1" de P0012 es mantenido en "0". Por otro lado, cuando está en "0" la entrada en frecuencia es inactiva manteniendo en cero los parámetros P0021 y P0022.

P0247 – Ganancia de la Entrada en Frecuencia FI

Rango de Valores:	0,000 a 9,999	Estándar: 1,000
--------------------------	---------------	------------------------

P0248 – Entrada en Frecuencia FI Mínima

Rango de Valores:	10 a 20000 Hz	Estándar: 10 Hz
--------------------------	---------------	------------------------

P0249 – Offset de la Entrada en Frecuencia FI

Rango de Valores:	-100,0 a 100,0 %	Estándar: 0,0 %
--------------------------	------------------	------------------------

P0250 – Entrada en Frecuencia FI Máxima

Rango de Valores:	10 a 20000 Hz	Estándar: 10000 Hz
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>	

Descripción:

Estos parámetros definen el comportamiento de la entrada en frecuencia de acuerdo con la ecuación:

$$FI = \left(\left(\frac{FI(\text{Hz}) - P0248}{P0250 - P0248} \right)^1 \times (100 \%) + P0249 \right) \times P0247$$

Los parámetros P0248 y P0250 determinan el rango de operación de la entrada en frecuencia (FI), en cambio, los parámetros P0249 y P0247 determinan el offset y la ganancia, respectivamente. Por ejemplo, FI = 5000 Hz, P0248 = 10 Hz, P0250 = 10000 Hz, P0249 = -70.0 % y P0247 = 1.000, luego:

$$FI = \left(\left(\frac{5000 - 10}{10000 - 10} \right)^1 \times (100 \%) - 70 \% \right) \times 1.000 = 20.05 \%$$

El valor FI = -20.05 % significa que el motor girará en sentido contrario, con una referencia en módulo igual 20.0 % de P0134.

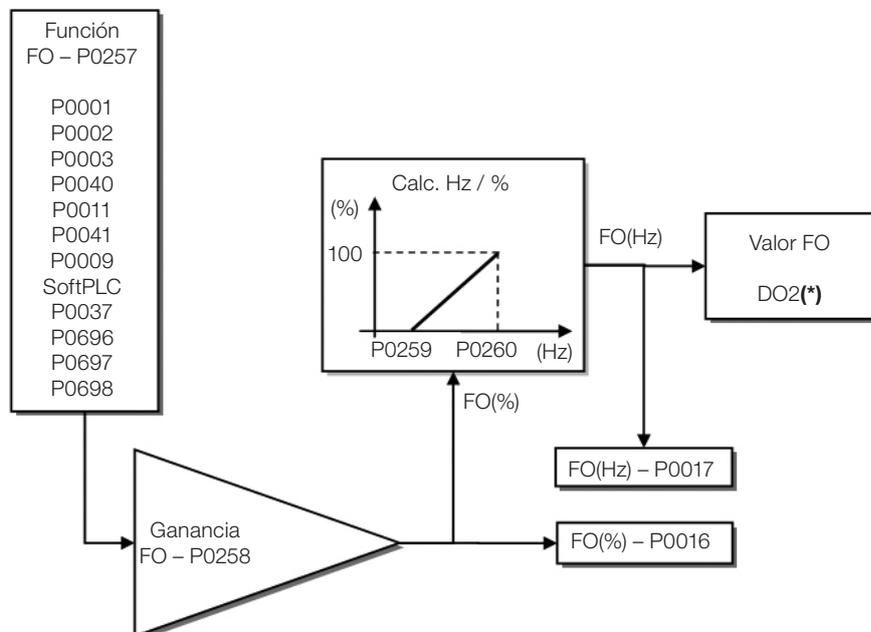
Cuando P0246 = 1, la entrada digital DI2 es predefinida para la entrada en frecuencia, independientemente del valor de P0264.

La constante de tiempo del filtro digital para la entrada en frecuencia es compartida con la entrada analógica AI3 a través del parámetro P0245.

14.4 SALIDA EN FRECUENCIA

Así como la entrada en frecuencia es implementada en la entrada digital DI2, la salida en frecuencia es fijada a la salida digital a transistor DO2.

La configuración y los recursos disponibles en la salida en frecuencia son básicamente los mismos de las salidas analógicas, tal como muestra la [Figura 14.5 en la página 14-11](#).



(*) Borne de control disponible en el módulo Plug-in.

Figura 14.5: Diagrama de bloques de la salida en frecuencia FO (DO2)

P0016 – Valor de la Salida en Frecuencia FO en %

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ, I/O"/>	

Descripción:

El valor porcentaje de la frecuencia de salida FO. Este valor es dado en relación al rango definido por P0259 y P0260.

P0017 – Valor de la Salida en Frecuencia FO en Hz

Rango de Valores:	0 a 20000 Hz	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ, I/O"/>	

Descripción:

El valor en hertz de la frecuencia de salida FO.

P0257 – Función de la Salida en Frecuencia FO

Rango de Valores:	0 = Referencia de Velocidad 1 = Sin Función 2 = Velocidad Real 3 y 4 = Sin Función 5 = Corriente de Salida 6 = Variable de Proceso 7 = Corriente Activa 8 = Sin Función 9 = Setpoint PID 10 = Sin Función 11 = Torque Motor 12 = SoftPLC 13 y 14 = Sin Función 15 = Desactiva F.O. 16 = Ixt Motor 17 = Sin Función 18 = Contenido del P0696 19 = Contenido del P0697 20 = Contenido del P0698 21 = Función 1 de Aplicación 22 = Función 2 de Aplicación 23 = Función 3 de Aplicación 24 = Función 4 de Aplicación 25 = Función 5 de Aplicación 26 = Función 6 de Aplicación 27 = Función 7 de Aplicación 28 = Función 8 de Aplicación	Estándar: 15
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>	

Descripción:

Este parámetro ajusta la función de la salida en frecuencia de forma análoga al ajuste de las salidas analógicas, conforme función y escala presentadas en la [Tabla 14.5 en la página 14-13](#).

La función de la salida digital a transistor DO2 es definida por P0276 cuando la función de la salida en frecuencia está inactiva, o sea, P0257 = 15. No obstante, en cualquier otra opción de P0257 la salida digital DO2 pasa a ser la salida en frecuencia ignorando la función de la salida digital ajustada en P0276.

Tabla 14.5: Fondo de escala de la salida en frecuencia

Función	Descripción	Fondo de Escala
0	Referencia de velocidad en la entrada de la rampa (P0001)	P0134
2	Velocidad real en la salida del convertidor (P0002)	P0134
5	Corriente de salida total en RMS	2xP0295
6	Variable de proceso PID	P0528
7	Corriente activa	2xP0295
9	Setpoint PID	P0528
11	Torque en el motor en relación al torque nominal	200.0 %
12	Escala de la SoftPLC para la salida en frecuencia	32767
15	Inactiva la salida en frecuencia - DO2 es salida digital	-
16	Sobrecarga Ixt del motor (P0037)	100 %
18	Valor de P0696 para salida analógica AOx	32767
19	Valor de P0697 para salida analógica AOx	32767
20	Valor de P0698 para salida analógica AOx	32767
21 a 28	Valor definido por la aplicación softPLC en el WLP	32767

P0258 – Ganancia de la Salida en Frecuencia FO

Rango de Valores: 0,000 a 9,999 **Estándar:** 1,000

P0259 – Salida en Frecuencia FO Mínima

Rango de Valores: 10 a 20000 Hz **Estándar:** 10 Hz

P0260 – Salida en Frecuencia FO Máxima

Rango de Valores: 10 a 20000 Hz **Estándar:** 10000 Hz

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Ganancia, valor mínimo y máximo para la salida en frecuencia FO.

14.5 ENTRADAS DIGITALES

Para utilización de entradas digitales, el CFW500 dispone de hasta 8 puertas dependiendo del módulo Plug-in conectado al producto. Vea [Tabla 14.1 en la página 14-1](#).

A seguir están descriptos los parámetros para las entradas digitales.

P0271 – Señal de las Entradas Digitales

Rango de Valores:	0 = (DI1...DI8) NPN 1 = (DI1) - PNP 2 = (DI1...DI2) - PNP 3 = (DI1...DI3) - PNP 4 = (DI1...DI4) - PNP 5 = (DI1...DI5) - PNP 6 = (DI1...DI6) - PNP 7 = (DI1...DI7) - PNP 8 = (DI1...DI8) PNP	Estándar: 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>	

Descripción:

Configura el estándar para la señal de las entradas digitales, o sea, NPN la entrada digital es activada con 0 V, PNP la entrada digital es activada con +24 V.

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	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ, I/O"/>	

Descripción:

A través de ese parámetro es posible visualizar el estado de las entradas digitales del producto, conforme el módulo Plug-in conectado. Consulte el parámetro P0027 en la [Sección 6.1 DATOS DEL CONVERTIDOR en la página 6-1](#).

El valor de P0012 es indicado en hexadecimal, donde cada bit del número indica el estado de una entrada digital, esto es, si el Bit₀ es "0" la DI1 está inactiva, o si el Bit₀ es "1" la DI1 está activa, y así por delante hasta la DI8. Además de eso, la determinación de la DIx, activa o inactiva, toma en consideración el tipo de señal en la DIx definido por P0271.

La activación de la DIx depende de la señal en la entrada digital y de P0271, conforme la [Tabla 14.6 en la página 14-15](#) donde son relacionados los parámetros P0271, la tensión de umbral para activación "V_{TH}", la tensión de umbral para desactivación "V_{TL}" y la indicación del estado de la DIx en el parámetro P0012.

Tabla 14.6: Valores de P0012 para x de 1 a 8

Ajuste en P0271	Tensión de Umbral en la DIx	P0012
DIx = NPN	$V_{TL} > 9\text{ V}$	Bit _{x-1} = 0
	$V_{TH} < 5\text{ V}$	Bit _{x-1} = 1
DIx = PNP	$V_{TL} < 17\text{ V}$	Bit _{x-1} = 0
	$V_{TH} > 20\text{ V}$	Bit _{x-1} = 1


¡NOTA!

El parámetro P0012 necesita que el usuario conozca la conversión entre los sistemas numérico binario y hexadecimal.

P0263 – Función de la Entrada Digital DI1
P0264 – Función de la Entrada Digital DI2
P0265 – Función de la Entrada Digital DI3
P0266 – Función de la Entrada Digital DI4
P0267 – Función de la Entrada Digital DI5
P0268 – Función de la Entrada Digital DI6
P0269 – Función de la Entrada Digital DI7
P0270 – Función de la Entrada Digital DI8

Rango de Valores:	0 a 46	Estándar:	P0263 = 1 P0264 = 8 P0265 = 20 P0266 = 10 P0267 = 0 P0268 = 0 P0269 = 0 P0270 = 0
Propiedades:	cfg		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>		

Descripción:

Esos parámetros permiten configurar la función de las entradas digitales, conforme el rango de valores relacionado en la [Tabla 14.7 en la página 14-16](#).

Tabla 14.7: Funciones de las entradas digitales

Valor	Descripción	Dependencia
0	Sin Función	-
1	Comando de Gira/Para	P0224 = 1 o P0227 = 1
2	Comando de Habilita General	P0224 = 1 o P0227 = 1
3	Comando de Parada Rápida	P0224 = 1 o P0227 = 1
4	Comando de Avance	P0224 = 1 o P0227 = 1
5	Comando de Retorno	P0224 = 1 o P0227 = 1
6	Comando Tres Hilos Enciende	P0224 = 1 o P0227 = 1
7	Comando Tres Hilos Apaga	P0224 = 1 o P0227 = 1
8	Sentido de Giro Horario	P0223 = 4 o P0226 = 4
9	Selección Local/Remoto	P0220 = 4
10	Comando JOG	P0225 = 2 o P0228 = 2
11	Potenciómetro Electrónico: Acelera E.P	P0221 = 7 o P0222 = 7
12	Potenciómetro Electrónico: Desacelera E.P	P0221 = 7 o P0222 = 7
13	Referencia Multispeed	P0221 = 8 o P0222 = 8
14	Selección 2ª Rampa	P0105 = 2
15 a 17	Sin Función	-
18	Sin Alarma Externa	-
19	Sin Falla Externa	-
20	Reset de Falla	Falla activa
21	Uso de la SoftPLC	Prog. usuario SoftPLC
22	Manual / Automático PID	P0203 = 1 o 2
23	Sin Función	-
24	Deshabilita Flying-Start	P0320 = 1 o 3
25	Regul. Link DC	-
26	Bloquea Programación	-
27	Carga Usuario 1	Convertidor deshabilitado
28	Carga Usuario 2	Convertidor deshabilitado
29	PTC - sensor térmico del motor	-
30 y 31	Sin Función	-
32	Referencia Multispeed con 2ª Rampa	P0221 = 8 o P0222 = 8 y P0105 = 2
33	Potenciómetro Electrónico: Acelera E.P. con 2ª Rampa	P0221 = 7 o P0222 = 7 y P0105 = 2
34	Potenciómetro Electrónico: Desacelera E.P. con 2ª Rampa	P0221 = 7 o P0222 = 7 y P0105 = 2
35	Comando de Avance con 2ª Rampa	P0224 = 1 o P0227 = 1 y P0105 = 2
36	Comando de Retorno con 2ª Rampa	P0224 = 1 o P0227 = 1 y P0105 = 2
37	Acelera E.P./Enciende	P0224 = 1 o P0227 = 1 P0221 = 7 o P0222 = 7
38	Desacelera E.P./Apaga	P0224 = 1 o P0227 = 1 P0221 = 7 o P0222 = 7
39	Función 1 de Aplicación	-
40	Función 2 de Aplicación	-
41	Función 3 de Aplicación	-
42	Función 4 de Aplicación	-
43	Función 5 de Aplicación	-
44	Función 6 de Aplicación	-
45	Función 7 de Aplicación	-
46	Función 8 de Aplicación	-

a) GIRA/PARA

Habilita o deshabilita el giro del motor a través de la rampa de aceleración y desaceleración.

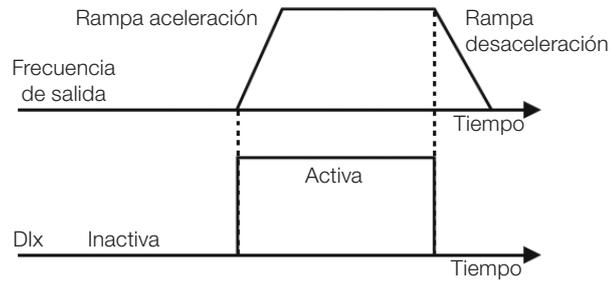


Figura 14.6: Ejemplo de la función Gira/Para

b) HABILITA GENERAL

Habilita el giro del motor a través de la rampa de aceleración y deshabilita cortando los pulsos inmediatamente, el motor para por inercia.

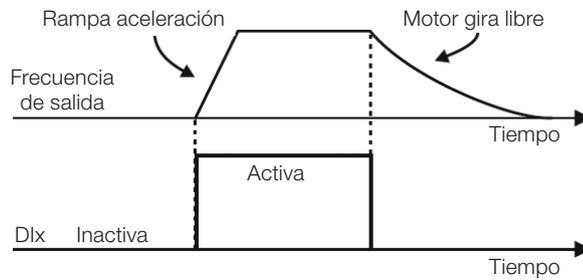


Figura 14.7: Ejemplo de la función Habilita General

c) PARADA RÁPIDA

Cuando es inactiva, deshabilita el convertidor por la 3ª Rampa por P0106

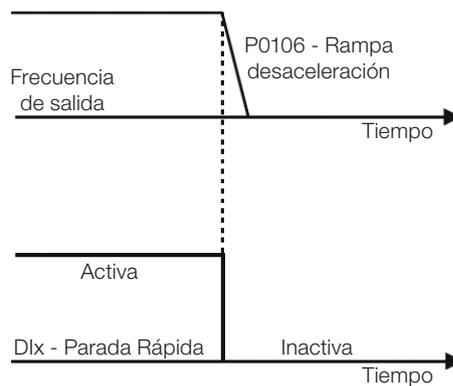


Figura 14.8: Ejemplo de la función Parada Rápida

d) AVANCE/RETORNO

Este comando es la combinación del Gira/Para con el Sentido de Giro.

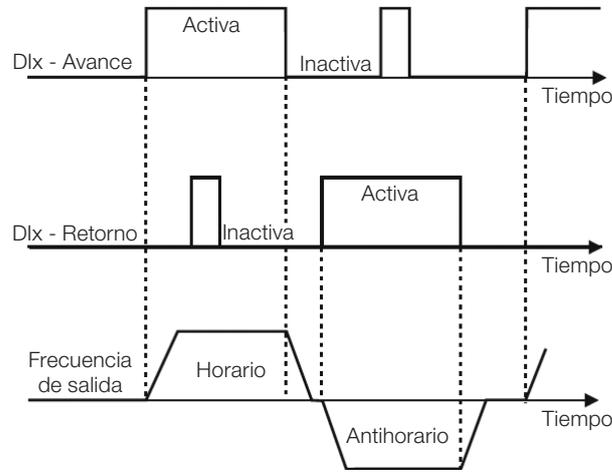


Figura 14.9: Ejemplo de la función Avance / Retorno

e) START /STOP TRES HILOS

Esta función intenta reproducir el accionamiento de una partida directa a tres hilos con contacto de retención, donde un pulso en la Dlx-Start habilita el giro del motor mientras la Dlx-Stop esté activa.

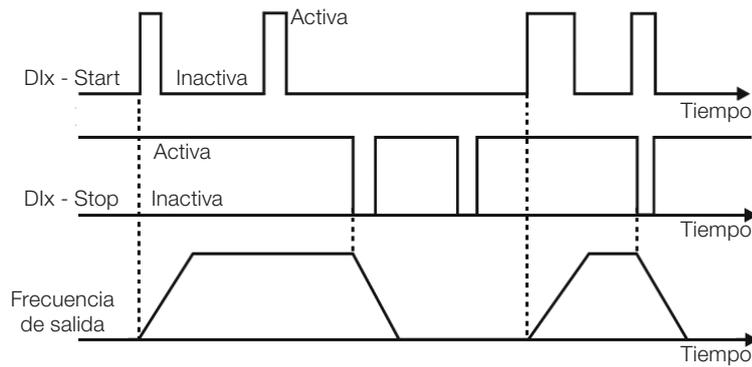


Figura 14.10: Ejemplo de la función Start / Stop tres hilos



¡NOTA!

Todas las entradas digitales ajustadas para Habilita General, Parada Rápida, Avance/Retorno y Start/Stop deben estar en el estado **"Activo"** para que el convertidor pueda habilitar el giro del motor.

f) SENTIDO DE GIRO

Si la Dlx está Inactiva, el Sentido de Giro es horario, en caso contrario, será el Sentido de Giro antihorario.

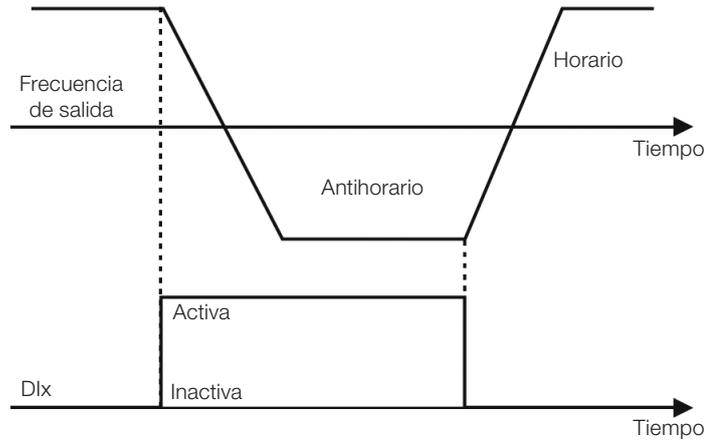


Figura 14.11: Ejemplo de la función Sentido de Giro

g) LOCAL / REMOTO

Si la Dlx está Inactiva, el comando Local es seleccionado, en caso contrario, será el comando Remoto.

h) JOG

El comando JOG es la asociación del comando Gira / Para con una referencia de velocidad vía parámetro P0122.

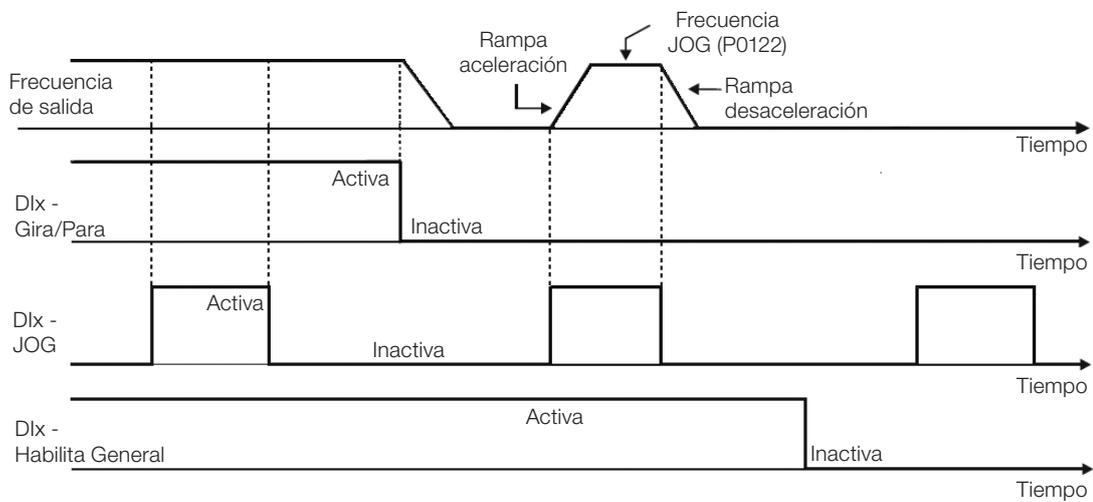


Figura 14.12: Ejemplo de la función JOG

i) POTENCIÓMETRO ELECTRÓNICO (E.P.)

La función E.P. permite el ajuste de velocidad a través de las entradas digitales programadas para Acelera E.P. y Desacelera E.P. El principio básico de esta función es similar al control de volumen e intensidad de sonido en aparatos electrónicos.

El funcionamiento de la función E.P. también es afectado por el comportamiento del parámetro P0120, o sea, si P0120 = 0 el valor inicial de la referencia del E.P. será P0133, si P0120 = 1 el valor inicial será el último valor de la referencia antes de la deshabilitación del convertidor, y si P0120 = 2 el valor inicial será la referencia vía teclas P0121.

Además de eso, puede ser hecho el reset de la referencia del E.P. activando ambas entradas, Acelera E.P. y Desacelera E.P., cuando el convertidor está deshabilitado.

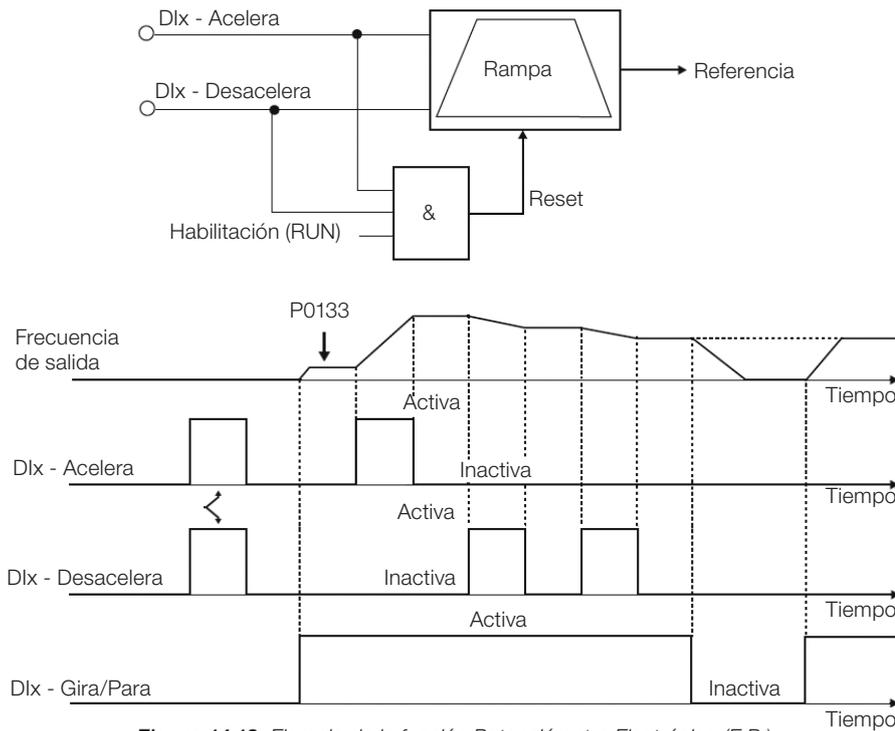


Figura 14.13: Ejemplo de la función Potenciómetro Electrónico (E.P.)

j) MULTISPEED

La referencia Multispeed, conforme es descrita en el [Ítem 7.2.3 Parámetros para Referencia de Velocidad en la página 7-10](#), permite, a través de la combinación de hasta tres entradas digitales, seleccionar uno entre ocho niveles de referencia predefinidos en los parámetros P0124 a P0131. Para más detalles consulte el [Capítulo 7 COMANDO LÓGICO Y REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-1](#).

k) 2ª RAMPA

Si la Dlx está Inactiva, el convertidor usa la rampa estándar por P0100 y P0101, en caso contrario, el mismo usa la 2ª Rampa por P0102 y P0103.

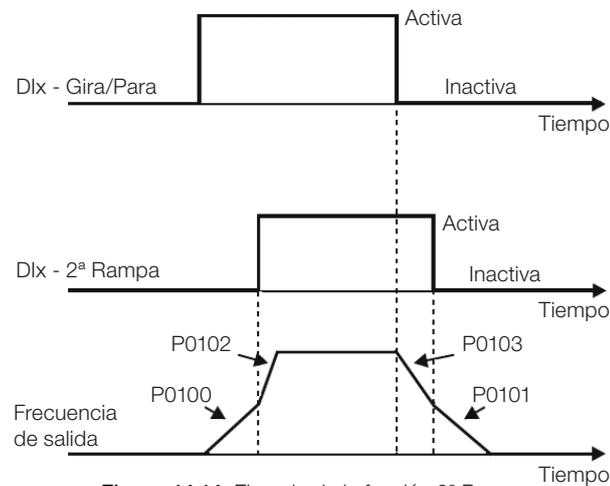


Figura 14.14: Ejemplo de la función 2ª Rampa

l) SIN ALARMA EXTERNA

Si la Dlx está Inactiva, el convertidor activará la alarma externa A0090.

m) SIN FALLA EXTERNA

Si la Dlx está Inactiva, el convertidor activará la falla externa F0091. En este caso, los pulsos PWM son deshabilitados inmediatamente.

n) RESET DE FALLA

Una vez que el convertidor esté en el estado de Falla y la condición de origen de la falla no esté más activa, el reset del estado de Falla ocurrirá en la transición de la Dlx programada para esta función.

o) USO SoftPLC

Apenas el estado de la entrada digital Dlx en P0012 es usado para funciones de la SoftPLC.

p) MAN/AUTO PID

Permite seleccionar la referencia de velocidad del convertidor cuando la función PID está activa (P0203 = 1, 2 ó 3), entre la referencia definida por P0221/P0222 (modo Manual-Dlx Inactiva) y la referencia definida por la salida del regulador PID (modo Automático - Dlx Activa). Para más detalles consulte el [Capítulo 15 REGULADOR PID en la página 15-1](#).

q) DESHABILITA FLYING START

Permite que la Dlx, cuando está activa, deshabilite la acción de la función Flying Start preprogramada en el parámetro P0320 = 1 ó 2. Cuando la Dlx esté inactiva, la función Flying Start vuelve a operar normalmente, consulte la [Sección 13.3 FLYING START / RIDE THROUGH V/f o VVW en la página 13-4](#).

r) BLOQUEA PROG.

Cuando la entrada Dlx esté Activa no será permitida la alteración de parámetros, independientemente de los valores ajustados en P0000 y P0200. Cuando la entrada Dlx esté en Inactiva, la alteración de parámetros estará condicionada a los valores ajustados en P0000 y P0200.

w) ACELERA E.P. - ENCIENDE / DESACELERA E.P. - APAGA

Consiste en la función del Potenciómetro Electrónico con capacidad de habilitar el convertidor a través de un pulso en el arranque, y un pulso para la parada cuando la velocidad de salida es mínima (P0133).

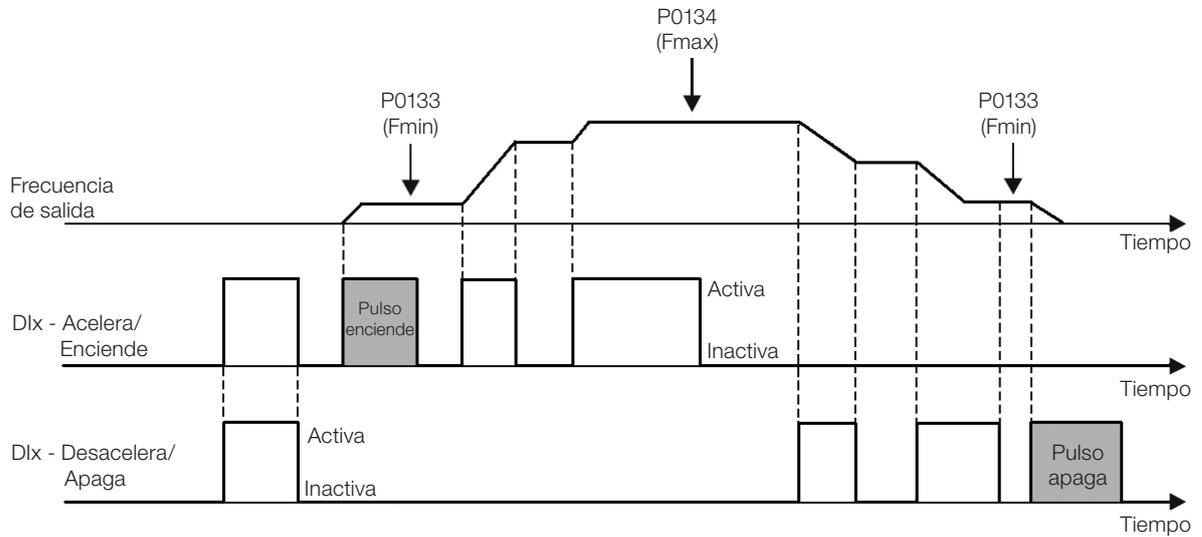


Figura 14.16: Ejemplo de la función Acelera enciende / Desacelera apaga

14.6 SALIDAS DIGITALES

El CFW500 puede accionar hasta 5 salidas digitales de acuerdo con el módulo Plug-in de interfaz escogido, vea la [Tabla 14.1 en la página 14-1](#).

La salida digital DO1 es fijada siempre a relé, ya la DO2 es fijada siempre a transistor, las demás salidas pueden ser relé o transistor de acuerdo con el módulo Plug-in. Por otro lado, la configuración de los parámetros de las salidas digitales no hace distinción en este aspecto, conforme descripción detallada a seguir. Además de eso, las salidas digitales a transistor son siempre del tipo NPN, o sea, en recolector (o drenaje) abierto.

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	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ, I/O"/>	

Descripción:

A través de ese parámetro es posible visualizar el estado de las salidas digitales del CFW500.

El valor de P0013 es indicado en hexadecimal, donde cada bit del número indica el estado de una salida digital, es decir, si el Bit₀ es "0" la DO1 está inactiva, si el Bit₀ es "1" la DO1 está activa, y así por delante hasta la DO5. Por tanto, DOx activa (1) significa transistor o relé cerrado, inactiva (0) significa transistor o relé abierto.



¡NOTA!

El parámetro P0013 necesita que el usuario conozca la conversión entre los sistemas numérico binario y hexadecimal.

P0275 – Función de la Salida DO1

P0276 – Función de la Salida DO2

P0277 – Función de la Salida DO3

P0278 – Función de la Salida DO4

P0279 – Función de la Salida DO5

Rango de Valores:	0 a 44	Estándar:	P0275 = 13 P0276 = 2 P0277 = 0 P0278 = 0 P0279 = 0
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>		

Descripción:

Definen la función de la salida digital DOx, conforme [Tabla 14.8 en la página 14-24](#).

Tabla 14.8: Funciones de las salidas digitales

Valor	Función	Descripción
0	Sin Función	Inactiva la salida digital
1	F* > Fx	Se activa cuando la referencia de velocidad F* (P0001) es mayor que Fx (P0288)
2	F > Fx	Se activa cuando la frecuencia de salida F (P0002) es mayor que Fx (P0288)
3	F < Fx	Se activa cuando frecuencia de salida F (P0002) es menor que Fx (P0288)
4	F = F*	Se activa si la frecuencia de salida F (P0002) es igual a la referencia F* (P0001) (final de la rampa)
5	Reservado	
6	Is > Ix	Se activa si la corriente de salida Is (P0003) > Ix (P0290)
7	Is < Ix	Se activa si la corriente de salida Is (P0003) < Ix (P0290)
8	Torque > Tx	Se activa si el torque en el motor T (P0009) > Tx (P0293)
9	Torque < Tx	Se activa si el torque en el motor T (P0009) < Tx (P0293)
10	Remoto	Se activa si el comando está en la situación Remoto (REM)
11	Run	Se activa si el motor está rodando (pulsos PWM de salida activos) estado RUN
12	Ready	Se activa si el convertidor está pronto para habilitación
13	Sin Falla	Se activa si el convertidor está sin falla
14	Sin F0070	Se activa si el convertidor está sin falla de sobrecorriente (F0070)
15	Sin Función	Inactiva la salida digital
16	Sin F0021/22	Se activa si el convertidor está sin falla de sobretensión o subtensión (F0022 o F0021)
17	Sin Función	Inactiva la salida digital
18	Sin F0072	Se activa si el convertidor no está con falla de sobrecarga en el motor (F0072)
19	4-20 mA OK	Se activa si Alx está programada para 4 a 20 mA (P0233 y/o P0238 y/o P0243 igual a 1 ó 3) y Alx < 2 mA
20	Contenido P0695	Estado de los Bits 0 a 4 de P0695 activan salidas digitales DO1 a DO5, respectivamente
21	Sent. Horario	Se activa si el Sentido de Giro del convertidor es Horario
22	V. Proc. > VPx	Se activa si la variable de proceso (P0040) > VPx (P0533)
23	V. Proc. < VPx	Se activa si la variable de proceso (P0040) < VPx (P0533)
24	Ride-Through	Se activa si el convertidor está ejecutando la función Ride-Through
25	Precarga OK	Se activa si el relé de precarga de los condensadores en el Link CC ya fue accionado
26	Con Falla	Se activa si el convertidor está con falla
27	Sin Función	Inactiva la salida digital
28	SoftPLC	Activa la salida DOx de acuerdo con el área de memoria del SoftPLC. Vea el manual del usuario de la SoftPLC
29 a 34	Sin Función	Inactiva la salida digital
35	Sin Alarma	Se activa cuando el convertidor está sin alarma
36	Sin Falla y Alarma	Se activa cuando el convertidor está sin alarma y sin falla
37	Función 1 de Aplicación	
38	Función 2 de Aplicación	
39	Función 3 de Aplicación	
40	Función 4 de Aplicación	
41	Función 5 de Aplicación	
42	Función 6 de Aplicación	
43	Función 7 de Aplicación	
44	Función 8 de Aplicación	

P0287 – Histéresis Fx

Rango de Valores:	0,0 a 10,0 Hz	Estándar: 0,5 Hz
--------------------------	---------------	-------------------------

P0288 – Velocidad Fx

Rango de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	Estándar: 3,0 Hz
--------------------------	----------------	-------------------------

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>
---------------------------------	----------------------------------

Descripción:

Estos parámetros ajustan la histéresis y el nivel de actuación sobre la señal de frecuencia de salida Fx y en la entrada de la rampa F* de las salidas digitales a relé. De esta forma, los niveles de conmutación del relé son "P0288 + P0287" y "P0288 - P0287".

P0290 – Corriente Ix

Rango de Valores:	0,0 a 200,0 A	Estándar: $1,0 \times I_{nom}$
--------------------------	---------------	---------------------------------------

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>
---------------------------------	----------------------------------

Descripción:

Nivel de corriente para activar la salida a relé en las funciones $I_s > I_x$ (6) y $I_s < I_x$ (7). La actuación ocurre sobre una histéresis con nivel superior en P0290 y inferior por: $P0290 - 0,05 \times P0295$, o sea, el valor equivalente en Amperes para 5 % de P0295 por debajo de P0290.

P0293 – Torque Tx

Rango de Valores:	0 a 200 %	Estándar: 100 %
--------------------------	-----------	------------------------

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>
---------------------------------	----------------------------------

Descripción:

Nivel en porcentaje del torque para activar la salida a relé en las funciones Torque > Tx (8) y Torque < Tx (9). La actuación ocurre sobre una histéresis con nivel superior en P0293 y inferior por: $P0293 - 5 \%$. Este valor en porcentaje está relacionado al torque nominal del motor casado a la potencia del convertidor.

15 REGULADOR PID

15.1 DESCRIPCIÓN Y DEFINICIONES

El CFW500 dispone de la función regulador PID que puede ser usada para hacer el control de un proceso en malla cerrada. Esta función actúa como un regulador proporcional, integral y diferencial que se sobrepone al control normal de velocidad del convertidor. La [Figura 15.1 en la página 15-2](#) presenta una representación esquemática del regulador PID.

El control del proceso es realizado a través de la variación de la velocidad del motor, manteniendo el valor de la variable del proceso (la que se desea controlar) en el valor deseado, lo cual es ajustado en la entrada de referencia (setpoint).

Ejemplos de aplicación:

- Control del flujo o de la presión en una tubería.
- Temperatura de un horno o estufa.
- Dosis de productos químicos en tanques.

El ejemplo a seguir define los términos utilizados por el regulador PID:

Una motobomba en un sistema de bombeo de agua donde se desea controlar la presión de esta en el caño de salida de la bomba. Un transductor de presión es instalado en el caño y provee una señal de realimentación analógica para el CFW500, que es proporcional a la presión de agua. Esa señal es llamado de variable de proceso, la cual puede ser visualizada en el parámetro P0040. Un setpoint es programado en el CFW500 vía HMI (P0525) o a través de las referencias de velocidad conforme [Sección 7.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-7](#). El setpoint es el valor deseado de la presión de agua independientemente de las variaciones de demanda en la salida del sistema.



¡NOTA!

Cuando el Setpoint es definido por una referencia de velocidad, la unidad de entrada en Hz es convertida en el valor porcentaje de P0134 equivalente.

El CFW500 comparará el setpoint (SP) con la variable de proceso (VP) y controlará la velocidad del motor para intentar anular el error y mantener la variable del proceso igual al setpoint. El ajuste de las ganancias P, I y D determina el comportamiento del convertidor para eliminar ese error.

La escala de operación de las variables de entrada del regulador PID: variable de proceso (P0040) y setpoint (P0041) son definidas por P0528 y P0529. Por otro lado, el PID trabaja internamente con una escala de porcentaje de 0.0 a 100.0 % conforme P0525 y P0533. Vea la [Figura 15.1 en la página 15-2](#).

Tanto el valor del setpoint (P0041) como la variable de proceso (P0040) pueden ser indicados vía salida analógica AO1 o AO2, siendo necesario programar P0251 o P0254 en 9 ó 6, respectivamente. El fondo de escala dado por P0528 corresponde a 10 V o 20 mA en la respectiva salida AOx.

La realimentación del PID o VP puede tener como fuente las entradas analógicas (P0203 = 1 para AI1 o P0203 = 2 para AI3) o la entrada en frecuencia FI (P0203 = 3). En caso que la referencia para el setpoint seleccionada sea la misma entrada que esté siendo utilizada como realimentación del PID, el convertidor activará el Estado Config. Para más informaciones consulte la [Sección 5.6 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG en la página 5-7](#).

Una vez que el regulador PID está activo (P0203) y en modo Automático (DIx y Bit 14 de P0680) la HMI del CFW500, en modo de monitoreo, incrementará el valor de P0525 en el display principal a través de las teclas y . Esta indicación del P0525 dependerá del rango y formato conforme P0528 y P0529. Por otro lado, si está en modo Manual, la HMI incrementará el valor de P0121 en Hz.

El comando Manual / Automático es realizado por una de las entradas digitales DI1 a DI8, debiendo ser programado en uno de los respectivos parámetros (P0263 a P0270) el valor 22 = Manual / Automático PID. Caso más de una DIx sea programada para esta función, el convertidor activará el Estado Config ([Sección 5.6 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG en la página 5-7](#)). En caso que no sea programada ninguna entrada digital, el regulador PID funcionará solamente en modo Automático.

Si la entrada programada con la función Manual / Automático está activa el PID operará en modo Automático, no obstante, si la misma está inactiva, el PID operará en modo Manual. En este último caso, el regulador PID es desconectado y la entrada de la rampa pasa a ser el setpoint directamente (operación de bypass).

Las salidas digitales DO1 a DO5 pueden ser programadas para accionar lógicas de comparación con la variable de proceso (VP), debiendo ser programadas en uno de los respectivos parámetros (P0275 a P0279) el valor 22 (=VP>VPx) o 23 (=VP<VPx).

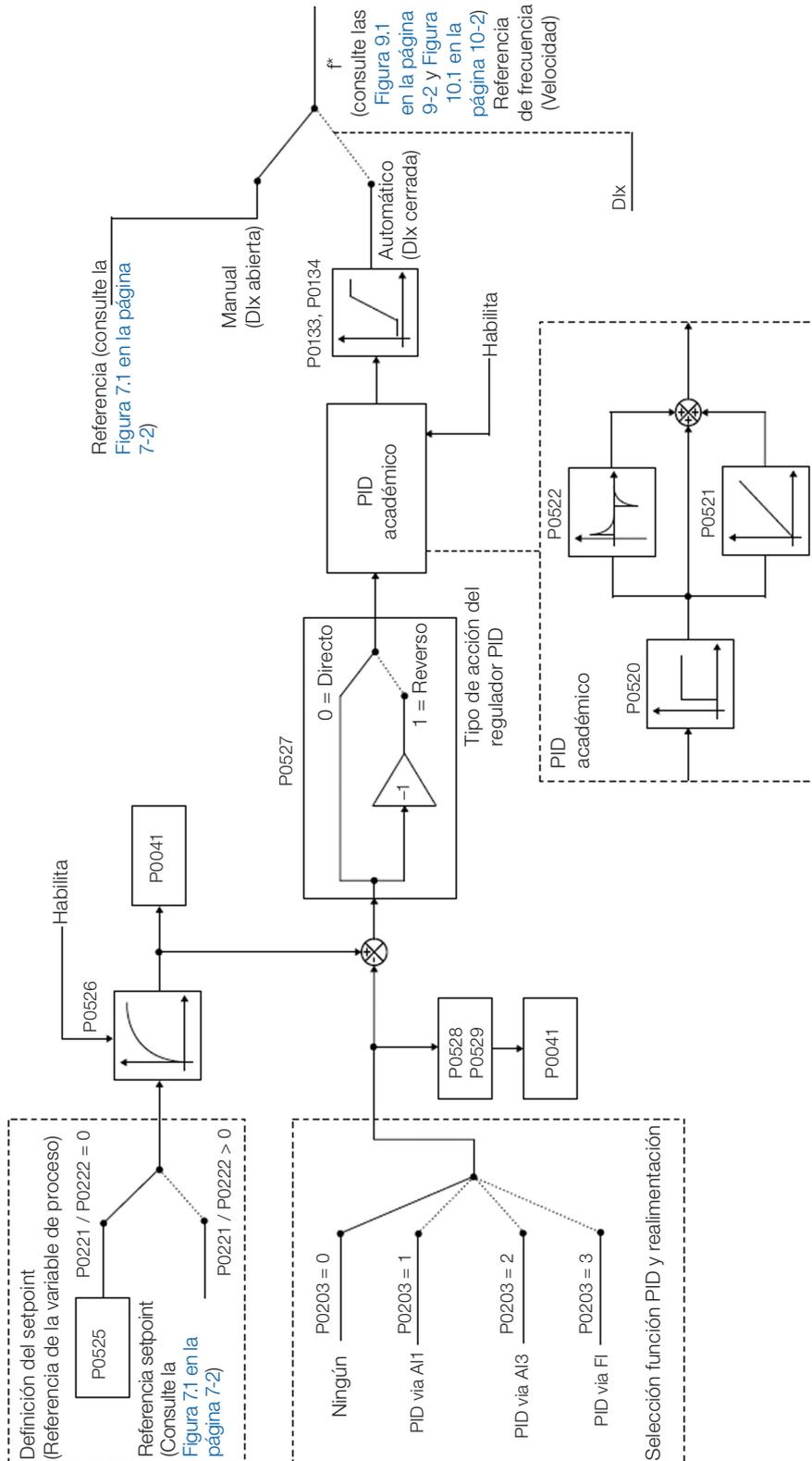


Figura 15.1: Diagrama de bloques del regulador PID

15.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Antes de hacer una descripción detallada de los parámetros relacionados a esta función, presentamos a seguir un itinerario paso a paso para la colocación del regulador PID en operación.



¡NOTA!

Para que la función PID funcione adecuadamente, es fundamental verificar si el convertidor está configurado correctamente para accionar el motor a la velocidad deseada. Para eso, verifique los siguientes ajustes:

- Boosts de torque (P0136 y P0137) y compensación de deslizamiento (P0138), se estuviera en el modo de control V/f (P0202 = 0).
- Haber ejecutado el autoajuste si estuviera en el modo de control VVW (P0202 = 5).
- Rampas de aceleración y desaceleración (P0100 a P0103) y limitación de corriente (P0135).
- Normalmente, el control escalar definido en el estándar de fábrica (P0204 = 5 ó 6) y con P0100 = P0101 = 1,0 s atiende la mayoría de las aplicaciones relacionadas al controlador PID.

Configurando el Regulador PID

1. Habilite el PID:

Para el funcionamiento de la aplicación regulador PID, es necesario programar el parámetro P0203 ≠ 0.

2. Defina la realimentación del PID:

La realimentación (medición de la variable de proceso) del PID es hecha vía entrada analógica AI1 (P0203 = 1), AI2 (P0203 = 2) o entrada en frecuencia FI (P0203 = 3).

3. Defina los parámetros de lectura de la display de monitoreo de la HMI:

La display del modo monitoreo de la HMI del CFW500 puede ser configurada para mostrar las variables de control del regulador PID en la forma numérica. En el ejemplo de abajo escogimos mostrar la realimentación del PID o variable de proceso, el setpoint del PID y la velocidad del motor.

Ejemplo:

- a) Parámetro del display principal para mostrar la variable del proceso:
 - Programar P0205 en 40 que corresponde al parámetro P0040 (Variable de Proceso del PID).
 - Programar P0209 en 10 (%).
 - Programar P0210 en 1 (wxy.z) – forma de indicación de las variables del PID.
- b) Parámetro del display secundario para mostrar el setpoint del PID:
 - Programar P0206 en 41 que corresponde al parámetro P0041 (Valor del Setpoint del PID).
- c) Parámetro para barra para mostrar la velocidad del motor:
 - Programar P0207 en 2 que corresponde al parámetro P0002 del convertidor CFW500.
 - Programar P0213 de acuerdo con P0134 (si P0134 = 66,0 Hz, luego P0210 = 660).

4. Ajuste la referencia (setpoint):

El setpoint es definido de manera análoga a la referencia de velocidad, conforme la [Sección 7.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-7](#), no obstante, envés del valor ser aplicado directamente a la entrada de la rampa, éste es aplicado a la entrada del PID de acuerdo con la [Figura 15.1 en la página 15-2](#).

La escala interna de operación del PID es definida en porcentaje de 0,0 a 100,0 %, así como la referencia PID vía teclas en P0525 y vía entrada analógica. Las demás fuentes cuyas referencias están en otra escala, como es el caso de las referencias de velocidad como el Multispeed y la referencia 13 bits, son convertidas para esta escala antes del procesamiento del PID. Lo mismo ocurre con los parámetros P0040 y P0041 que tienen su escala definida por P0528 y P0529.

5. Defina la entrada digital para el comando Manual / Automático:

Para efectuar el comando Manual / Automático en el regulador PID, es necesario definir cuál entrada digital efectuará este comando. Para esto, programe uno de los parámetros P0263 a P0270 en 22.

Sugerencia: programe P0265 en 22 para que la entrada digital DI3 efectúe el comando Manual / Automático.

6. Defina el tipo de acción del regulador PID:

La acción de control debe ser directa ($P0527 = 0$) cuando es necesario que la velocidad del motor sea aumentada para incrementar la variable de proceso. En caso contrario, seleccione reversa ($P0527 = 1$).

Ejemplos:

- Directo: Bomba accionada por convertidor, llenando un depósito, con el PID regulando el nivel del mismo. Para que el nivel (variable de proceso) aumente, es necesario que el flujo aumente, esto es logrado con el aumento de la velocidad del motor.
- Reverso: Ventilador accionado por convertidor realizando el enfriamiento de una torre de refrigeración, con el PID controlando su temperatura. Cuando se desea aumentar la temperatura (variable de proceso), es necesario reducir la ventilación, a través de la reducción de la velocidad del motor.

7. Ajustar la escala de la realimentación del PID:

El transductor (sensor) a ser utilizado para la realimentación de la variable de proceso debe tener un fondo de escala de, como mínimo, 1.1 vez el mayor valor que se desea controlar.

Ejemplo: si es deseado controlar una presión en 20 bar, se debe escoger un sensor con fondo de escala de, como mínimo, 22 bar ($1,1 \times 20$).

Una vez definido el sensor, se debe seleccionar el tipo de señal a ser leída en la entrada (corriente o tensión) y ajustar la llave correspondiente a la selección realizada.

En este itinerario, adoptaremos que la señal del sensor varía de 4 a 20 mA (configure $P0233 = 1$ y llave S1.1 = ON).

Para que los valores manipulados tengan sentido físico, la escala definida por P0528 y P0529 debe ser ajustada de acuerdo con el valor máximo de lectura del sensor, en la misma escala y unidad. Por ejemplo, para un sensor de presión de 0 a 4 bar, P0528 y P0529 pueden ajustar la escala en 4,00 (400 y 2, respectivamente) o 4,000 (4000 y 3, respectivamente), por ejemplo. De esta manera, las indicaciones de setpoint (P0041) y VP (P0040) estarán de acuerdo con la aplicación. Además de eso, la ganancia y el offset de la realimentación también afectan la escala de las variables de entrada del PID, cuando son alterados del estándar, y deben ser computados, sin embargo, se recomienda utilizar los valores estándar (ganancia unitaria y offset nulo).

Aunque P0528 y P0529 definan una escala para indicación de las variables de interés del regulador PID, los cálculos son basados en la escala de P0525 (0,0 a 100,0 %). Por tanto, los parámetros umbral de comparación de la salida a relé VPx (P0533) y el rango para despertar (P0535) operan en valores porcentaje del fondo de escala del sensor, o sea, 50,0 % equivalen a 2.00 bar de presión en la salida.

8. Límites de velocidad:

Ajuste P0133 y P0134 dentro del rango de operación deseado para la excursión de salida del PID entre 0 y 100,0 %. De esta forma, como en las entradas analógicas, el rango de la señal de salida del PID puede ser ajustado a estos límites sin zona muerta, a través del parámetro P0230, consulte la [Sección 14.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 14-1](#).

Poniendo en Operación

El modo monitoreo de la HMI facilita la operación del PID cuando el setpoint del PID es definido vía teclas en P0525, así como ocurre con P0121, el P0525 es incrementado mientras el P0041 es mostrado en el display principal cuando las teclas ▲ y ▼ son accionadas. De esta forma, en modo monitoreo, se puede incrementar tanto P0121 cuando PID está en Manual, como P0525 cuando PID está en Automático.

1. Operación Manual (Dlx Manual/Automático inactiva):

Manteniendo la Dlx inactiva (Manual), verifique la indicación de la variable de proceso en la HMI (P0040) basándose en una medición externa del valor de la señal de realimentación (transductor) en la AI1. Inmediatamente, con la HMI en modo monitoreo, varíe la referencia de velocidad en las teclas ▲ y ▼ (P0121) hasta alcanzar el valor deseado de la variable de proceso. Sólo entonces pasará al modo Automático.



¡NOTA!

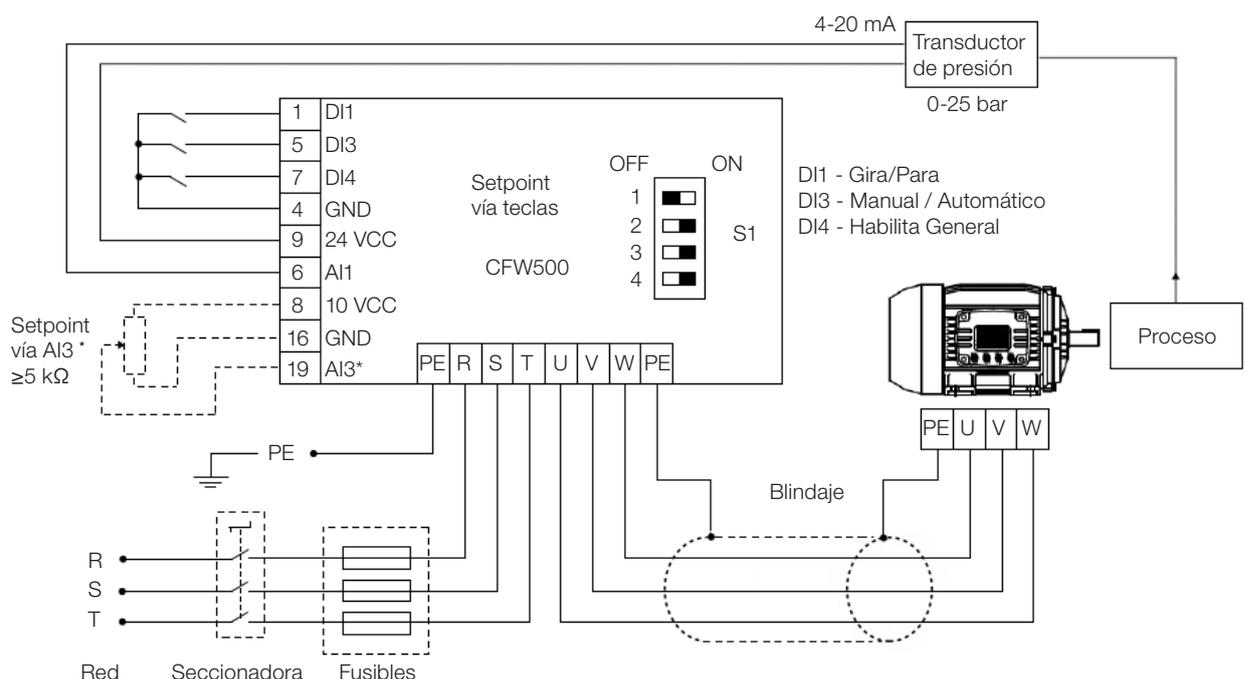
Si el setpoint está definido por P0525, el convertidor ajustará automáticamente el P0525 en el valor instantáneo de P0040, cuando el modo sea alterado de Manual para Automático (desde que P0536 = 1). En ese caso, la conmutación de Manual para Automático es suave (no hay variación brusca de velocidad).

2. Operación Automática (Dlx Manual/Automático activa):

Con la Dlx activa (Automático) realice el ajuste dinámico del regulador PID, o sea, de las ganancias proporcional (P0520), integral (P0521) y diferencial (P0522), verificando si la regulación está siendo realizada correctamente y la respuesta es satisfactoria. Para eso, basta comparar el setpoint y la variable del proceso y verifique si los valores son próximos. Vea también la respuesta dinámica del motor a las variaciones de la variable de proceso.

Es importante resaltar que el ajuste de las ganancias del PID es un paso que requiere alguna tentativa y error para alcanzar el tiempo de respuesta deseado. Si el sistema responde rápidamente y oscila próximo al setpoint, entonces la ganancia proporcional está muy alta. Si el sistema responde lentamente y demora para alcanzar el setpoint, entonces la ganancia proporcional está muy baja, y debe ser aumentada. En caso que la variable de proceso no alcance el valor requerido (setpoint), entonces la ganancia integral deberá ser ajustada.

Como resumen de este itinerario, se presenta, a seguir, un esquema de las conexiones para la utilización del regulador PID, y también el ajuste de los parámetros usados en este ejemplo.



* Setpoint via AI3 solamente disponible en el módulo plug-in IOS

Figura 15.2: Ejemplo de aplicación del regulador PID del CFW500

Tabla 15.1: Ajuste de los parámetros para el ejemplo presentado

Parámetro	Descripción
P0203 = 1	Habilita el regulador PID vía entrada AI1 (realimentación)
P0205 = 40	Selección del parámetro del display principal (Variable de Proceso)
P0206 = 41	Selección del parámetro del display secundario (Setpoint del PID)
P0207 = 2	Selección del parámetro de la barra (Velocidad del Motor)
P0208 = 660	Factor de escala de la referencia
P0209 = 0	Unidad de ingeniería de la referencia: ningún
P0213 = 660	Fondo de escala de la barra
P0210 = 1	Forma de indicación de la referencia: wxy.z
P0220 = 1	Selección fuente LOC/REM: operación en situación Remoto
P0222 = 0	Selección referencia REM: HMI
P0226 = 0	Selección del sentido de giro remoto: horario
P0228 = 0	Selección fuente JOG remoto: inactivo
P0232 = 1.000	Ganancia de la entrada AI1
P0233 = 1	Señal de la entrada AI1: 4 a 20 mA
P0234 = 0,00 %	Offset de la entrada AI1
P0235 = 0,15 s	Filtro de la entrada AI1
P0230 = 1	Zona muerta (activa)
P0536 = 1	Ajuste automático de P0525: activo
P0227 = 1	Selección Gira/Para remoto (DIx)
P0263 = 1	Función de la entrada DI1: Gira/Para
P0265 = 22	Función de la entrada DI3: Manual/Automático PID
P0266 = 2	Función de la entrada DI4: Habilita General
P0527 = 0	Acción del regulador PID: directo
P0528 = 250	Escala indicación VP PID
P0529 = 1	Forma indicación VP PID
P0525 = 20,0	Setpoint PID
P0536 = 1	Ajuste automático de P0525: activo
P0520 = 1.000	Ganancia proporcional PID
P0521 = 0,430	Ganancia integral PID
P0522 = 0,000	Ganancia diferencial PID

15.3 ESTADO DORMIR CON EL PID (SLEEP)

El estado Dormir es un recurso útil para ahorrar energía cuando se utiliza el regulador PID. En muchas aplicaciones con regulador PID se desperdicia energía, manteniendo el motor girando a la velocidad mínima, cuando, por ejemplo, continua aumentando la presión o el nivel de un tanque.

Para habilitar el estado Dormir basta programar la frecuencia para Dormir en el parámetro P0217 de la siguiente manera: $P0133 < P0217 \leq P0134$. Además de eso, el parámetro P0218 define el intervalo de tiempo en que las condiciones de entrada en el estado Dormir, por P0217 y P0535, deben permanecer estables. Vea la descripción detallada de P0535 a seguir.



¡PELIGRO!

Cuando esté en modo Dormir, el motor puede girar a cualquier momento en función de las condiciones del proceso. Si desea manipular el motor o efectuar cualquier tipo de mantenimiento, desenergice el convertidor.

Para más informaciones sobre la configuración del estado Dormir, consulte la [Sección 13.2 ESTADO DORMIR \(SLEEP\)](#) en la página 13-3.

15.4 DISPLAY DEL MODO MONITOREO

Cuando es utilizado el regulador PID, el display de modo monitoreo puede ser configurada para mostrar las principales variables en la forma numérica, pudiendo tener, o no, unidades de ingeniería.

Un ejemplo de la HMI con esa configuración se puede ver observado en la [Figura 15.3 en la página 15-7](#), donde son mostrados: la variable de proceso, el setpoint, ambos sin unidad de ingeniería (referenciado a 25,0 bar) y la velocidad del motor en la barra de monitoreo de variable, de acuerdo con la parametrización mostrada en la [Tabla 15.1 en la página 15-6](#). Para más informaciones consulte la [Sección 5.3 HMI en la página 5-2](#).

En el display de la [Figura 15.3 en la página 15-7](#) se observa un setpoint de 20,0 bar en el display secundario, la variable de proceso también en 20,0 bar en el display principal y la velocidad de salida en 80 % en la barra.



Figura 15.3: Ejemplo de la HMI en modo monitoreo para la utilización del regulador PID

15.5 PARÁMETROS PID

Se describen ahora, de forma detallada, los parámetros relacionados al regulador PID.

P0040 – Variable de Proceso PID

Rango de Valores:	0,0 a 3000,0	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Parámetro solamente de lectura que se presenta en formato (wxy.z), definido por P0529 y sin unidad de ingeniería, el valor de la variable de proceso o realimentación del Regulador PID, conforme escala definida en P0528.

P0041 – Valor del Setpoint PID

Rango de Valores:	0,0 a 3000,0	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Parámetro solamente de lectura que se presenta en formato (wxy.z), definido por P0529 y sin unidad de ingeniería, el valor del setpoint (referencia) del regulador PID conforme escala definida en P0528.

P0203 – Selección Función Especial

Rango de Valores:	0 = Ninguna 1 = PID vía AI1 2 = PID vía AI3 3 = PID vía FI	Estándar: 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Habilita el uso de la función especial regulador PID, cuando es ajustado P0203 ≠ 0. Además de eso, al habilitar el PID se puede seleccionar la entrada de realimentación (medición de la variable de proceso) del regulador. La realimentación del PID puede ser hecha vía entrada analógica (P0203 = 1 para AI1 o P0203 = 2 para AI3) o entrada en frecuencia FI (P0203 = 3).

P0520 – Ganancia Proporcional PID

P0521 – Ganancia Integral PID

P0522 – Ganancia Diferencial PID

Rango de Valores:	0,000 a 9,999	Estándar: P0520 = 1,000 P0521 = 0,430 P0522 = 0,000
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Esos parámetros definen las ganancias proporcional, integral y diferencial de la función regulador PID, y deben ser ajustados de acuerdo con la aplicación que está siendo controlada.

Algunos ejemplos de ajustes iniciales para algunas aplicaciones son presentados en la [Tabla 15.2 en la página 15-8](#).

Tabla 15.2: Sugerencias para ajuste de las ganancias del regulador PID

Grandeza	Ganancias		
	Proporcional P0520	Integral P0521	Diferencial P0522
Presión en sistema neumático	1,000	0,430	0,000
Flujo en sistema neumático	1,000	0,370	0,000
Presión en sistema hidráulico	1,000	0,430	0,000
Flujo en sistema hidráulico	1,000	0,370	0,000
Temperatura	2,000	0,040	0,000
Nivel	1,000	Consulte la nota a seguir	0,000


NOTA!

En el caso del control de nivel, el ajuste de la ganancia integral va a depender del tiempo que lleva para que el depósito pase del nivel mínimo aceptable al nivel que se desea, en las siguientes condiciones:

- Para acción directa el tiempo deberá ser medido con el flujo máximo de entrada y flujo mínimo de salida.
- Para acción reversa, el tiempo deberá ser medido con el flujo mínimo de entrada y flujo máximo de salida.

Una fórmula para calcular un valor inicial de P0521 en función del tiempo de respuesta del sistema es presentada a seguir:

$$P0521 = 0,5 / t,$$

Siendo: t = tiempo (en segundos).

P0525 – Setpoint PID por la HMI

Rango de Valores: 0,0 a 100,0 % **Estándar:** 0,0 %

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Este parámetro permite el ajuste del setpoint del regulador PID a través de las teclas de la HMI, desde que P0221 = 0 o P0222 = 0 si estuviera operando en modo Automático. El valor de 100.0 % equivale al fondo de escala de la indicación en P0040 y P0041 dado por P0528.

En caso que la operación esté en modo Manual, la referencia vía HMI es ajustada en el parámetro P0121.

El valor de P0525 es mantenido en el último valor ajustado (backup) incluso deshabilitando o desenergizando el convertidor, cuando P0536 = 1 (Activo).

P0526 – Filtro del Setpoint del PID

Rango de Valores: 0 a 9999 ms **Estándar:** 50 ms

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Este parámetro ajusta la constante de tiempo del filtro del setpoint del regulador PID. Tiene la finalidad de atenuar alteraciones bruscas del valor del setpoint del PID.

P0527 – Tipo de Acción del PID

Rango de Valores: 0 = Directo **Estándar:** 0
1 = Reverso

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

El tipo de acción del PID debe ser seleccionado como "directo" cuando es necesario que la velocidad del motor sea aumentada para hacer que la variable del proceso sea incrementada. De lo contrario, se debe seleccionar "Reverso".

Tabla 15.3: Selección de la acción del PID

Velocidad del Motor (P0002)	Variable del Proceso (P0040)	P0527
Aumenta	Aumenta	0 (Directo)
	Disminuye	1 (Reverso)

Esta característica varía conforme el tipo de proceso, sin embargo, la realimentación directa es la más utilizada.

En procesos de control de temperatura o nivel, el ajuste del tipo de acción va a depender de la configuración. Por ejemplo: en el control de nivel, si el convertidor actúa en el motor que retira fluido del depósito, la acción será reversa, ya que cuando el nivel aumenta, el convertidor deberá aumentar la rotación del motor para hacerlo bajar. En caso que el convertidor actúe en el motor que coloca fluido en el depósito, la acción será directa.

P0528 – Factor de Escala de la Variable de Proceso

Rango de Valores:	10 a 30000	Estándar: 1000
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="HMI"/>	

Descripción:

Define cómo será presentada la realimentación o variable de proceso del PID en P0040, así como el Setpoint del PID en P0041. Por tanto, el fondo de escala de la realimentación o variable de proceso del PID que corresponde a 100,0 % en P0525, en la entrada analógica (AI1 o AI3) o en la entrada en frecuencia (FI) utilizada como realimentación del regulador PID es indicado en P0040 y P0041 en la escala definida por P0528 y P0529.

Ejemplo: el transductor de presión opera en 4 a 20 mA para un rango de 0 a 25 bar; ajuste el parámetro P0528 en 250 y P0529 en 1.

P0529 – Forma de Indicación de la Variable de Proceso

Rango de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	Estándar: 1
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="HMI"/>	

Descripción:

Este parámetro permite ajustar la forma de indicación de la variable de proceso del PID (P0040) y setpoint del PID (P0041).

P0533 – Valor de la Variable de Proceso X

Rango de Valores: 0,0 a 100,0 % **Estándar:** 90,0 %

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Estos parámetros son usados en las funciones de las salidas digitales (consulte la [Sección 14.6 SALIDAS DIGITALES en la página 14-23](#)), con la finalidad de señalización/alarma. Para esto, se debe programar la función de la Salida Digital (P0275...P0279) en 22 = Variable de Proceso > VPx, o en 23 = Variable de Proceso < VPx.

P0535 – Rango para Despertar

Rango de Valores: 0,0 a 100,0 % **Estándar:** 0,0 %

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Es el error de la variable de proceso en relación al setpoint del PID para entrar y salir del estado Dormir. El valor de P0535 es expresado en % del fondo de escala (P0528) así como es la escala de P0525, o sea:

$$\text{Error} = \frac{P0041 - P0040}{P0528} \cdot 100 \%$$

El parámetro P0535 garantiza que además de las condiciones definidas por P0217 y P0218, el error del regulador PID está en un rango aceptable en torno del Setpoint, para permitir que el convertidor entre en el estado Dormir (deshabilitando el motor), conforme muestra la [Figura 15.4 en la página 15-11](#).

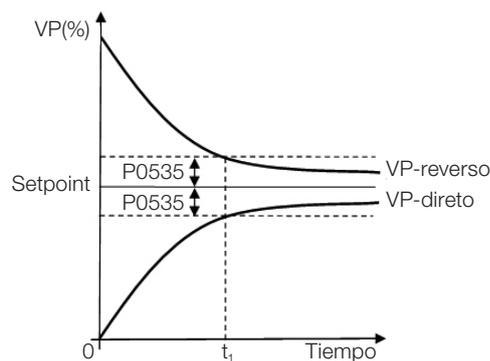


Figura 15.4: Faixa setpoint OK definida por P0535

De acuerdo con la [Figura 15.4 en la página 15-11](#) la condición impuesta por P0535 depende del tipo de acción del PID, directa o reversa. Por tanto, si el PID es directo (P0527 = 0) el error debe ser menor que P0535 para que el convertidor entre en el estado Dormir (Setpoint ok). Por otro lado, si el PID es reverso (P0527 = 1) el error debe ser mayor que -P0535 para que el convertidor entre en estado Dormir.

El parámetro P0535 actúa en conjunto con los parámetros P0217 y P0218, de acuerdo con la [Figura 15.4 en la página 15-11](#) a partir de "t₁" el estado Dormir puede ocurrir, en el caso de que las demás condiciones sean cumplidas. Para más informaciones sobre la función Dormir, consulte la [Sección 13.2 ESTADO DORMIR \(SLEEP\) en la página 13-3](#).

P0536 – Ajuste Automático de P0525

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Activo	Estándar: 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Cuando el setpoint del regulador PID es vía HMI (P0221/P0222 = 0) y P0536 = 1, al conmutar de Manual para Automático, el valor de la variable de proceso (P0040) será convertido en % de P0528 y cargado en P0525. Con eso se evitan oscilaciones del PID en la conmutación de Manual a Automático.

Tabla 15.4: Configuración de P0536

P0536	Función
0	Inactivo (no copia el valor de P0040 en P0525)
1	Activo (copia el valor de P0040 en P0525)

15.6 PID ACADÉMICO

El regulador PID implementado en el CFW500 es del tipo académico. A seguir se presentan las ecuaciones que caracterizan el PID Académico, que es la base del algoritmo de esa función.

La función de transferencia en el dominio de la frecuencia del regulador PID Académico es:

$$y(s) = K_p \times e(s) \times [1 + 1 + sT_d] sT_i$$

Substituyéndose el integrador por una sumatoria y la derivada por el coeficiente incremental, se obtiene una aproximación para la ecuación de transferencia discreta (recursiva) presentada a seguir:

$$y(k) = y(k-1) + K_p[(1 + K_i.T_a + K_d/T_a).e(k) - (K_d/T_a).e(k-1)]$$

Siendo:

y(k): salida actual del PID, puede variar de 0,0 a 100,0 %.

y(k-1): salida anterior del PID.

K_p (Ganancia proporcional): K_p = P0520.

K_i (Ganancia Integral): K_i = P0521 x 100 = [1/T_i x 100].

K_d (Ganancia Diferencial): K_d = P0522 x 100 = [T_d x 100].

T_a = 0,05 seg (período de muestreo del regulador PID).

e(k): error actual [SP*(k) - X(k)].

e(k-1): error anterior [SP*(k-1) - X(k-1)].

SP*: setpoint (referencia), puede variar de 0,0 a 100,0 %.

X: variable de proceso (o realimentación) leída a través de una de las entradas analógicas, de acuerdo con la selección de P0203, y puede variar de 0,0 a 100,0 %.

16 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 freno mayores, se utilizan resistores para el frenado reostático. En este caso la energía regenerada es disipada en un resistor montado externamente en el convertidor.

Este tipo de frenado es utilizado en los casos en que son deseados tiempos de desaceleración cortos, o cuando sean accionadas cargas de elevada inercia.

La función de Frenado Reostático solamente puede ser usada si un resistor de frenado está conectado al convertidor, de esta forma, como los parámetros relacionados a la misma, deben estar ajustados adecuadamente.

P0153 – Nivel de Frenado Reostático

Rango de Valores:	339 a 1200 V	Estándar:	375 V (P0296 = 0) 748 V (P0296 = 1) 748 V (P0296 = 2) 748 V (P0296 = 3) 748 V (P0296 = 4) 748 V (P0296 = 5) 950 V (P0296 = 6) 950 V (P0296 = 7)
--------------------------	--------------	------------------	--

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

El parámetro P0153 define el nivel de tensión para actuación del IGBT de frenado, y debe ser compatible con la tensión de alimentación.

Si el P0153 es ajustado próximo del nivel de actuación de la sobretensión (F0022), la misma puede ocurrir antes de que el resistor de frenado pueda disipar la energía regenerada del motor. Por otro lado, si el nivel es muy por debajo de la sobretensión, la función limita la actuación en un máximo de 15 % del nivel de sobretensión.

De esta manera, se garantiza que el resistor de frenado no actuará en la región nominal de operación de el Link DC, vea la [Tabla 16.1 en la página 16-1](#). Por tanto, aunque el rango de ajuste de P0153 sea amplio (339 a 1200 V), solamente los valores definidos por el rango de actuación en la [Tabla 16.1 en la página 16-1](#) son efectivos, o sea, valores por debajo del rango de actuación son limitados internamente en la ejecución de la función y valores por encima desactivan naturalmente la función.

Tabla 16.1: Rango de actuación del Frenado Reostático

Tensión de Entrada	Link DC Nominal	Rango Actuación P0153	P0153 Estándar Fabrica
200 a 240 Vca	339 Vcc	349 a 410 Vcc	375 Vcc
380 a 480 Vca	678 Vcc	688 a 810 Vcc	750 Vcc
500 a 600 Vca	846 Vcc	850 a 1000 Vcc	950 Vcc

La [Figura 15.1 en la página 15-2](#) muestra un ejemplo de actuación típica del Frenado Reostático, donde se pueden observar las formas de onda hipotéticas de la tensión sobre el resistor de frenado y la tensión de el Link DC. De esta manera, cuando el IGBT de frenado conecta el embarrado sobre el resistor externo, la tensión de el Link DC cae por debajo del valor estipulado por P0153, manteniendo el nivel por debajo de la falla F0022.

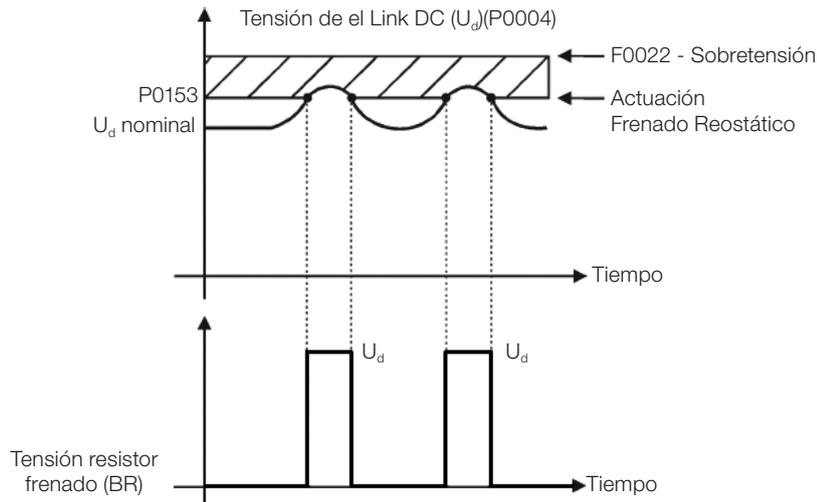


Figura 16.1: Curva de actuación del Frenado Reostático

Pasos para habilitar el Frenado Reostático:

- Con el convertidor desenergizado, conecte el resistor de frenado (Consulte el manual del usuario del CFW500 en el ítem 3.2 Instalación Eléctrica).
- Ajuste el P0151 en el valor máximo: 410 V (P0296 = 0), 810 V (P0296 = 1) o 1200 V (P0296 = 3), conforme el caso, para evitar la actuación de la regulación de tensión de el Link DC antes del Frenado Reostático.



¡PELIGRO!

Asegúrese de que el convertidor está apagado y desconectado antes de manipular las conexiones eléctricas y lea atentamente las instrucciones de instalación del manual del usuario del CFW500.

17 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 la parada del motor por inercia.

La alarma funciona como un aviso para el usuario de que están ocurriendo condiciones críticas de funcionamiento y que podrá ocurrir una falla en caso de que la situación no se modifique.

Consulte el capítulo 6 Diagnóstico de Problemas y Mantenimiento del manual del usuario CFW500 y el [Capítulo REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS, ALARMAS, FALLAS Y CONFIGURACIONES en la página 0-1](#) contenidas en este manual, para obtener más informaciones referentes a las fallas y alarmas.

17.1 PROTECCIÓN DE SOBRECARGA EN EL MOTOR (F0072 Y A0046)

La protección de sobrecarga en el motor se basa en el uso de curvas que simulan el calentamiento y enfriamiento del motor en casos de sobrecarga. 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 $I_n \times FS$ (corriente nominal del motor multiplicado por el factor de servicio), que es el valor máximo en que la protección de sobrecarga no debe actuar, ya que el motor logra trabajar indefinidamente con ese valor de corriente sin daños.

No obstante, para que esa protección actúe de forma adecuada, se estima la imagen térmica, que corresponde al tiempo de calentamiento y enfriamiento del motor.

Esta imagen térmica es aproximada por una función llamada I_{xt} , la cual integra el valor de la corriente de salida a partir de un nivel previamente definido por P0156, P0157 y P0158. Cuando el valor acumulado alcance el límite, una alarma y/o falla será indicada.

Para garantizar mayor protección en caso de reencendido, esta función mantiene el valor integrado por el función I_{xt} en la memoria no-volátil del convertidor. De esta forma, tras la energización, la función utilizará el valor I_{xt} salvo en esa memoria, para efectuar una nueva evaluación de sobrecarga.

P0156 – Corriente de Sobrecarga en la Velocidad Nominal

P0157 – Corriente de Sobrecarga 50 % de la Velocidad Nominal

P0158 – Corriente de Sobrecarga 5 % de la Velocidad Nominal

Rango de Valores:	0,0 a 200,0 A	Estándar:	P0156 = $1,1 \times I_{nom}$ P0157 = $1,0 \times I_{nom}$ P0158 = $0,8 \times I_{nom}$
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Estos parámetros definen la corriente de sobrecarga del motor (I_{xt} - F0072). La corriente de sobrecarga del motor es el valor de corriente (P0156, P0157 y P0158) a partir del cual, el convertidor entenderá que el motor está operando en sobrecarga.

Para motores autoventilados, la corriente de sobrecarga depende de la velocidad que está siendo aplicada al motor. Por tanto, para velocidades por debajo de 5 % de la velocidad nominal, la corriente de sobrecarga es P0158, para velocidades entre 5 % y 50 % la corriente de sobrecarga es P0157, y por encima de 50 % es P0156.

Cuanto mayor es la diferencia entre la corriente del motor y la corriente de sobrecarga (P0156, P0157 o P0158) más rápida será la actuación de la falla F0072.

Se recomienda que el parámetro P0156 (corriente de sobrecarga del motor a velocidad nominal) sea ajustado a un valor 10 % por encima de la corriente nominal del motor utilizado (P0401).

Para desactivar la función de sobrecarga del motor, basta ajustar los parámetros P0156 a P0158 con valores iguales o superiores a dos veces la corriente nominal del convertidor P0295.

La [Figura 17.1 en la página 17-3](#) muestra el tiempo de actuación de la sobrecarga en función de la corriente de salida normalizada, en relación a la corriente de sobrecarga (P0156, P0157 o P0158), o sea, para una corriente de salida constante con 150 % de sobrecarga, la falla F0072 ocurre en 60 segundos. Por otro lado, para valores de corriente de salida por debajo de P0156, P0157 o P0158, conforme la frecuencia de salida, la falla F0072 no ocurre. Para valores por encima de 150 % de P0156, P0157 o P0158 el tiempo de actuación de la falla es menor que 60 s.

P0349 – Nivel para Alarma Ixt

Rango de Valores: 70 a 100 % **Estándar:** 85 %

Propiedades: cfg

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Este parámetro define el nivel para actuación de la alarma de protección de sobrecarga del motor (A0046 cuando P0037 > P0349), el parámetro es expresado en porcentaje del valor límite del integrador de sobrecarga, donde ocurre la falla F0072. Por tanto, ajustando P0349 a 100 % la alarma de sobrecarga será inactiva.

P0037 – Sobrecarga del Motor Ixt

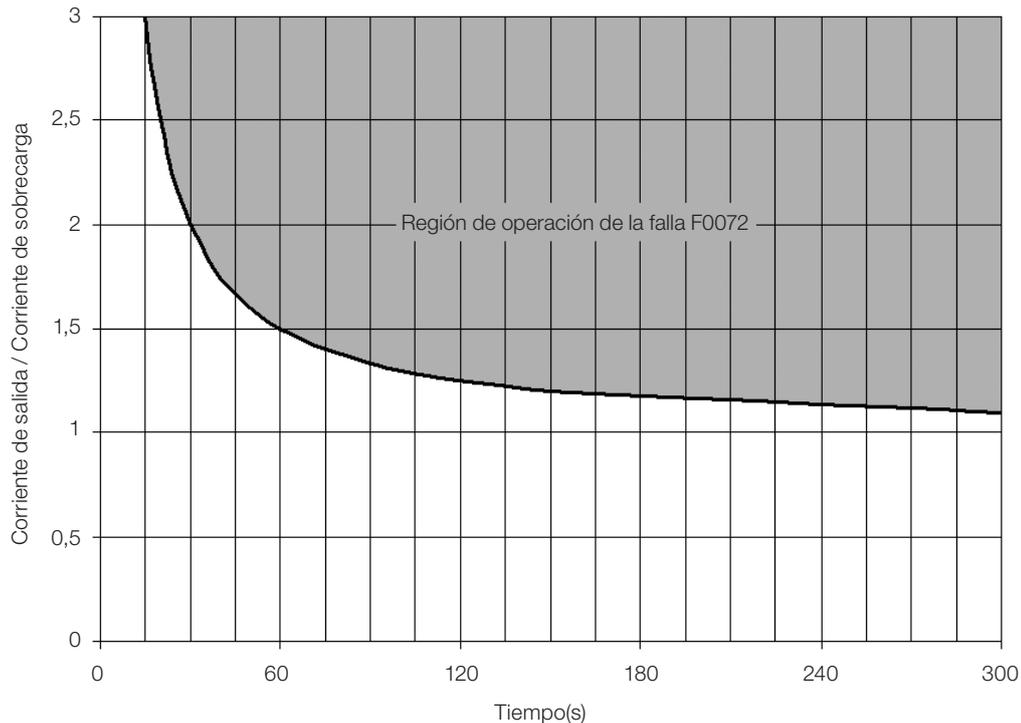
Rango de Valores: 0 a 100 % **Estándar:**

Propiedades: ro

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Indica el porcentaje de sobrecarga actual del motor o nivel del integrador de sobrecarga. Cuando este parámetro alcance el valor de P0349, el convertidor accionará la alarma de sobrecarga del motor (A0046). O cuando este parámetro alcance 100 % ocurrirá falla sobrecarga en el motor (F0072).


Figura 17.1: Actuación de la sobrecarga del motor

P0038 – Velocidad del Encoder

Rango de Valores:	0 a 65535 rpm	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Indica la velocidad actual del encoder, en rotaciones por minuto (rpm), a través de un filtro de 0,5 segundos.

P0039 – Contador de los Pulsos del Encoder

Rango de Valores:	0 a 40000	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Este parámetro muestra el conteo de los pulsos de encoder. El conteo puede ser incrementado de 0 hasta 40000 (giro horario) o reducida de 40000 hasta zero (giro antihorario).

17.2 PROTECCIÓN DE SOBRECARGA DE LOS IGBTs (F0048 Y A0047)

La protección de sobrecarga de los IGBTs del CFW500 utiliza el mismo formato de la protección del motor. Sin embargo, el punto de proyecto fue modificado para que la falla F0048 ocurra en tres segundos para 200 % de sobrecarga en relación a la corriente nominal del convertidor (P0295), conforme muestra la [Figura 17.2 en la página 17-4](#). Por otro lado, la sobrecarga de los IGBTs (F0048) no tiene actuación para niveles por debajo de 150 % de la corriente nominal del convertidor (P0295).

Antes de la actuación de la falla F0048 el convertidor podrá indicar alarma A0047 cuando el nivel de la sobrecarga de los IGBTs esté por encima del valor programado en P0349.

La protección de sobrecarga de los IGBTs puede ser deshabilitada a través del parámetro P0343.

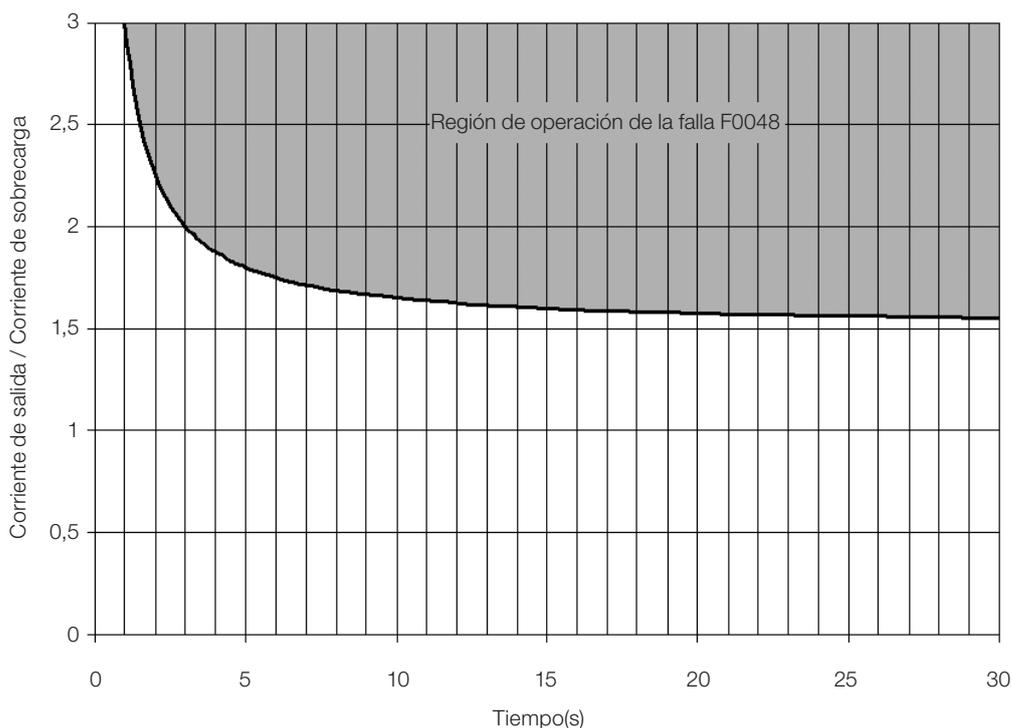


Figura 17.2: Actuación de la sobrecarga de los IGBTs

P0343 – Máscara para Fallas y Alarmas

Rango de Valores:	Bit 0 = F0074 Bit 1 = F0048 Bit 2 = F0078 Bit 3 = F0079 Bit 4 = F0076 Bit 5 = F0179 Bit 6 = Reservado Bit 7 = F0700/A700 Bit 8 a 15 = Reservado	Estándar: 008Fh
--------------------------	---	------------------------

Propiedades: cfg

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

El parámetro P0343 permite desactivar algunas fallas y alarmas específicas del convertidor, a través de una máscara de bits, se forma un número binario donde el "Bit" equivalente a "0" desactiva la respectiva falla o alarma. Note que la representación numérica de P0343 es hexadecimal.



¡ATENCIÓN!

Desactivar las protecciones de falta a tierra o de sobrecarga puede dañar el convertidor. Solamente haga eso bajo orientación técnica de WEG.

17.3 PROTECCIÓN DE SOBRETENPERATURA DEL MOTOR (F0078)

Esta función realiza la protección de sobretemperatura del motor a través de la indicación de la falla F0078.

El motor precisa tener un sensor de temperatura del tipo triple PTC. La lectura del sensor puede ser hecha de dos formas distintas: a través de la entrada analógica o a través de la entrada digital.

Para la lectura del PTC, vía entrada analógica, es necesario configurarla para entrada en corriente y seleccionar la opción "4 = PTC" en P0231, P0236 o P0241. Conectar el PTC entre la fuente de +10 Vcc y la entrada analógica, así como cerrar la DIP-Switch de configuración de la Alx en "mA".

La entrada analógica realiza la lectura de la resistencia del PTC y compara con los valores límites para la falla. Cuando estos valores son excedidos ocurre la indicación de la falla F0078. Conforme muestra la [Tabla 17.1 en la página 17-5](#).



¡ATENCIÓN!

El PTC debe tener aislamiento eléctrico reforzado hasta 1000 V.

Tabla 17.1: Niveles de actuación de la falla F0078 PTC vía entrada analógica

Resistencia PTC	Alx	Sobretemperatura
$R_{PTC} < 50 \Omega$	$V_{IN} > 9,1 V$	F0078
$50 \Omega < R_{PTC} < 3,9 k\Omega$	$9,1 V > V_{IN} > 1,3 V$	Normal
$R_{PTC} > 3,9 k\Omega$	$V_{IN} < 1,3 V$	F0078



¡NOTA!

Para que esta función trabaje adecuadamente, es importante mantener la(s) ganancia(s) y offset(s) de las entradas analógicas en los valores estándar.

Para la entrada PTC, vía entrada digital, es necesario ajustar la opción 29 (PTC) en la programación de la Dlx en P0263 a P0270, y conectar el PTC a la referida entrada digital y al GND. Los niveles de resistencia del triple PTC son los mismos que los de la entrada analógica en la [Tabla 17.1 en la página 17-5](#), sin embargo, el cortocircuito de PTC ($R_{PTC} < 50 \Omega$) no puede ser detectado, de esta forma es vista como operación normal. Solamente el caso $R_{PTC} > 3,9 k\Omega$ activa la falla F0078.



¡NOTA!

La DI2 es la única que no puede ser utilizada como entrada PTC, ya que tiene circuito de entrada dedicado para la entrada en frecuencia (FI).

La [Figura 17.3 en la página 17-5](#) presenta la conexión del PTC a los bornes del convertidor para ambas situaciones: vía entrada analógica **(a)** y vía entrada digital **(b)**.

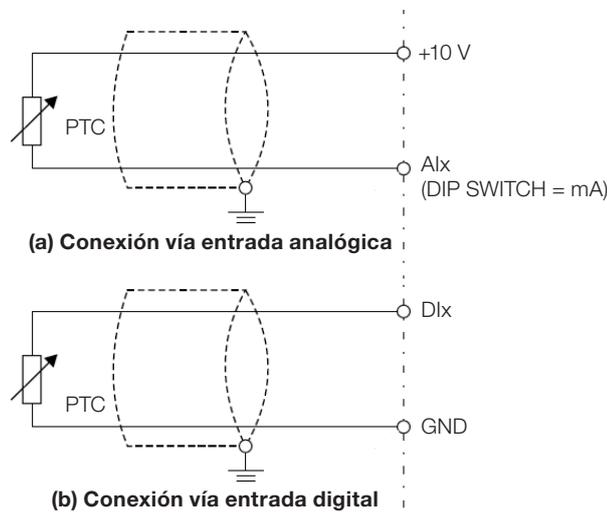


Figura 17.3: (a) y (b) Conexión del PTC al CFW500

17.4 PROTECCIÓN DE SOBRETENPERATURA DE LOS IGBTs (F0051 Y A0050)

La temperatura del módulo de potencia es monitoreada y indicada en el parámetro P0030 en grados Celsius. Este valor es comparado constantemente con el valor de disparo de la falla y la alarma de sobretemperatura del módulo de potencia F0051 y A0050, conforme la [Tabla 17.2 en la página 17-6](#). Donde el nivel para actuación de la alarma A0050 es fijado en 5 °C por debajo del nivel de F0051.

Tabla 17.2: Niveles de actuación sobretemperatura del módulo de potencia F0051

Nivel F0051 (°C)	Modelo P0029
90	1
90	2
90	3
105	4
123	5
108	6
108	7
108	8
108	9
120	10
105	11
115	12
115	13
108	14
108	15
105	16
110	17
120	18
110	19
110	20
110	21
110	22
110	23
110	24
110	25
110	26
110	27
110	28
110	29
110	30
110	31
110	32
110	33
110	34
105	35
105	36
107	37
105	38
105	39
110	40
110	41
110	42
110	43
105	44

Además de la indicación de la alarma A0050, la protección de sobretemperatura reduce automáticamente la frecuencia de conmutación (P0297) al valor de 2000 Hz, cuando la temperatura (P0030) llega a 80 % del nivel F0051 y la corriente de salida (P0003) está por encima de la corriente nominal (P0295). Esta característica de la protección de sobretemperatura puede ser desactivada en el parámetro de configuración del control P0397.



¡ATENCIÓN!

Una alteración inadecuada de P0397 puede dañar el convertidor. Solamente ejecútela bajo orientación técnica de WEG.

17.5 PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE (F0070 Y F0074)

Las protecciones de sobrecorriente de salida y falta a tierra actúan de forma muy rápida a través del hardware para cortar instantáneamente los pulsos PWM de salida cuando la corriente de salida es elevada.

La falla F0070 corresponde a una sobrecorriente entre fases de salida, sin embargo, en la falla F0074 la sobrecorriente es desde la fase hacia tierra (PE).

El nivel de corriente de la protección depende del módulo de potencia utilizado para que la protección del mismo sea efectiva, no obstante, este valor está muy por encima de la corriente nominal de operación del convertidor (P0295).

17.6 SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DEL LINK (F0021 Y F0022)

La tensión del Link DC es constantemente comparada con los valores máximos y mínimos, conforme la tensión de alimentación del convertidor como muestra la [Tabla 17.3 en la página 17-7](#).

Tabla 17.3: Niveles de actuación supervisión de la tensión del Link DC

Red	Nivel F0021	Nivel F0022
200 a 240 Vca	200 Vcc	410 Vcc
380 a 480 Vca	360 Vcc	810 Vcc
500 a 600 Vca	500 Vcc	1000 Vcc

17.7 FALLA DE COMUNICACIÓN CON MÓDULO PLUG-IN (F0031)

Ocurre cuando el convertidor detecta un módulo Plug-in conectado, no obstante, no obtiene comunicación con el mismo.

17.8 FALLA DE AUTOAJUSTE DEL MODO DE CONTROL (F0033)

Al final del proceso de Autoajuste del modo VVW (P0408 = 1) si el valor estimado de la resistencia estática del motor (P0409) es muy grande para el convertidor en uso, el convertidor indicará la falla F0033. Además de eso, la modificación manual de P0409 también puede causar la falla F0033.

17.9 ALARMA DE FALTA EN LA COMUNICACIÓN CON LA HMI REMOTA (A0700)

Tras la conexión de la HMI remota en los bornes del CFW500 con el parámetro P0312 programado para interfaz HMI remota, es activada una supervisión de la comunicación con la HMI, de forma que la alarma A0700 es activada siempre que este lazo de comunicación sea quebrado.

17.10 FALLA DE FALTA EN LA COMUNICACIÓN CON LA HMI REMOTA (F0700)

La condición para la falla F0700 es la misma de la alarma A0700, sin embargo es necesario que la HMI sea fuente para algún comando o referencia (opción Teclas HMI) en los parámetros P0220 a P0228.

17.11 FALLA DE AUTODIAGNOSIS (F0084)

Antes de iniciar una carga del estándar de fábrica (P0204 = 5 ó 6) el convertidor realiza la identificación del hardware de potencia para obtener informaciones del modelo de tensión, corriente y disparo del módulo de potencia, así como la verificación de los circuitos básicos de control del convertidor.

La falla F0084 indica que ocurrió un error durante la identificación del hardware, ya sea un modelo inexistente de convertidor, algún cable de conexión suelto o un circuito interno dañado.



¡NOTA!

Cuando esta falla ocurra entre en contacto con WEG.

17.12 FALLA EN LA CPU (F0080)

La ejecución del firmware del convertidor es supervisada en varios niveles de la estructura interna del firmware. Cuando sea detectada alguna falla interna en la ejecución, el convertidor indicará F0080.

¡NOTA!
Cuando esta falla ocurra, entre en contacto con WEG.

17.13 VERSIÓN DE SOFTWARE PRINCIPAL INCOMPATIBLE (F0151)

Al energizar el convertidor, ocurre la verificación de la versión de software principal almacenada en el área no-volátil (EEPROM) con la versión almacenada en la memoria Flash del microcontrolador secundario (módulo Plug-in). Esa verificación es realizada para verificar la integridad y compatibilidad de los datos almacenados. Estos datos son almacenados para posibilitar la copia de la configuración de parámetros (usuarios estándar, 1 y 2) entre convertidores utilizando el CFW500-MMF y con el convertidor desenergizado. Si las versiones no son compatibles, ocurrirá la falla F0151.

Para más informaciones sobre las posibles causas de la ocurrencia de la falla F0151 consulte la guía del accesorio CFW500-MMF.

17.14 FALLA EN LA REALIMENTACIÓN DE PULSOS (F0182)

Cuando la compensación del tiempo muerto está activa en P0397 (consulte el [Capítulo 8 TIPOS DE CONTROL DEL MOTOR DISPONIBLES en la página 8-1](#)) y el circuito de realimentación de pulsos presenta algún defecto, ocurrirá la falla F0182.

¡NOTA!
Cuando esta falla ocurra, entre en contacto con WEG.

17.15 HISTÓRICO DE FALLAS

El convertidor es capaz de almacenar un conjunto de informaciones sobre las tres últimas fallas ocurridas, tales como: número de falla, corriente (P0003), tensión en el Link DC (P0004), frecuencia de salida (P0005), temperatura del módulo de potencia (P0030) y estado lógico (P0680).

P0048 – Alarma Actual

P0049 – Falla Actual

Rango de Valores:	0 a 999	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input style="width: 100%;" type="text" value="READ"/>	

Descripción:
Indican el número de la Alarma (P0048) o de la Falla (P0049) que eventualmente esté presente en el convertidor.

P0050 – Última Falla

P0060 – Segunda Falla

P0070 – Tercera Falla

Rango de Valores:	0 a 999	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Indican el número de la falla ocurrida.

P0051 – Corriente de Salida Última Falla
P0061 – Corriente de Salida Segunda Falla
P0071 – Corriente de Salida Tercera Falla

Rango de Valores:	0,0 a 200,0 A	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Indican la corriente de salida al instante de la falla ocurrida.

P0052 – Link DC Última Falla
P0062 – Link DC Segunda Falla
P0072 – Link DC Tercera Falla

Rango de Valores:	0 a 2000 V	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Indican la tensión de el Link DC al instante de la falla ocurrida.

P0053 – Frecuencia de Salida Última Falla
P0063 – Frecuencia de Salida Segunda Falla

P0073 – Frecuencia de Salida Tercera Falla

Rango de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Indican la frecuencia de salida al instante de la falla ocurrida.

P0054 – Temperatura en los IGBTs Última Falla

P0064 – Temperatura en los IGBTs Segunda Falla

P0074 – Temperatura en los IGBTs Tercera Falla

Rango de Valores:	-20 a 150 °C	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Indican la temperatura en los IGBTs al instante de la falla ocurrida.

P0055 – Estado Lógico Última Falla

P0065 – Estado Lógico Segunda Falla

P0075 – Estado Lógico Tercera Falla

Rango de Valores:	0000h a FFFFh	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Registra el estado lógico del convertidor de P0680 al instante de la falla ocurrida. Consulte la [Sección 7.3 PALABRA DE CONTROL Y ESTADO DEL CONVERTIDOR](#) en la [página 7-13](#).

17.16 AUTORESET DE FALLAS

Esta función permite que el convertidor ejecute el reset automático de una falla, a través del ajuste de P0340.


¡NOTA!

La función de autoreset es bloqueada si una misma falla ocurre por tres veces consecutivas, dentro del intervalo de 30 s tras el reset.

P0340 – Tiempo Autoreset

Rango de Valores:	0 a 255 s	Estándar: 0 s
--------------------------	-----------	----------------------

Propiedades:

Grupo de Acceso vía HMI:

Descripción:

Define el intervalo, tras una falla, para accionar el autoreset del convertidor. Si el valor de P0340 es cero, la función autoreset de falla es deshabilitada.

18 PARÁMETROS DE LECTURA

Para facilitar la visualización de las principales variables de lectura del convertidor, se puede acceder directamente al menú READ – "Parámetros de Lectura" de la HMI del CFW500.

Es importante destacar que todos los parámetros de este grupo pueden apenas ser visualizados en el display de la HMI, y no permiten alteraciones por parte del usuario.

P0001 – Referencia de Velocidad

Rango de Valores:	0 a 65535	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Este parámetro presenta independientemente de la fuente de origen, el valor de la referencia de velocidad en la unidad y escala definida para la referencia por P0208, P0209 y P0212. El fondo de escala y unidad de la referencia en el estándar de fábrica son 66.0 Hz para P0204 = 5 y 55.0 Hz para P204 = 6.

P0002 – Velocidad de Salida (Motor)

Rango de Valores:	0 a 65535	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

El parámetro P0002 indica la velocidad impuesta en la salida del convertidor, en la misma escala definida para el P0001. En este parámetro, no son mostradas las compensaciones efectuadas en la frecuencia de salida, para tanto utilice el P0005.

P0003 – Corriente del Motor

Rango de Valores:	0,0 a 200,0 A	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Indica la corriente de salida del convertidor en Amperes RMS (Arms).

P0004 – Tensión de la el Link DC (Ud)

Rango de Valores:	0 a 2000 V	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Indica la tensión en el Link DC de corriente continua en Volts (V).

P0005 – Frecuencia de Salida (Motor)

Rango de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Frecuencia real instantáneamente aplicada en el motor en Hertz (Hz).

P0006 – Estado del Convertidor

Rango de Valores:	Conforme Tabla 18.1 en la página 18-3	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Indica uno de los 8 posibles estados del convertidor. En la [Tabla 18.1 en la página 18-3](#) es presentada la descripción de cada estado, así como la indicación en la HMI.

Tabla 18.1: Estados del convertidor - P0006

P0006	Estado	HMI	Descripción
0	Ready		Indica que el convertidor está pronto para ser habilitado
1	Run		Indica que el convertidor está habilitado
2	Sub		Indica que el convertidor está con tensión de red insuficiente para operación (subtensión), y no acepta comando de habilitación
3	Falla		Indica que el convertidor está en estado de falla
4	Autoajuste		Indica que el convertidor está ejecutando la rutina de Autoajuste
5	Configuración		Indica que el convertidor está con programación de parámetros incompatible. Consulte la Sección 5.6 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG en la página 5-7
6	Frenado CC		Indica que el convertidor está aplicando el Frenado CC para la parada del motor
7	Estado Dormir		Indica que el convertidor está en estado Dormir, de acuerdo con P0217, P0213 y P0535

P0007 – Tensión de Salida
Rango de Valores: 0 a 2000 V

Estándar:
Propiedades: ro

Grupo de Acceso vía HMI:
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	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Indica el torque desarrollado por el motor en relación al torque nominal.

Para el control vectorial (P0202 = 3 o P0202 = 4) el cálculo aproximado del torque puede ser dado por:

El torque del motor (P0009) en porcentual, en la condición de operación en régimen permanente es dado por:

$$I_{torque} = \sqrt{P0003^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2}$$

(corriente de torque en la condición de operación)

$$I_{nom_torque} = \sqrt{P0401^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2}$$

(Corriente de torque nominal)

$$P0009 = T_{motor}(\%) = 100 \times \frac{I_{torque}}{I_{nom_torque}} \times k$$

Donde el factor k se define por:

- Región de flujo constante (torque constante y menor o igual a la velocidad síncrona):

$$k = 1$$

- Región de debilitamiento de campo (región de potencia constante; mayor que la velocidad síncrona):

$$k = \frac{N_{sync}}{P0002} \times \frac{P0190}{P0400}$$

Cuyo N_{sync} es la velocidad síncrona del motor en RPM.

P0010 – Potencia de Salida

Rango de Valores:	0,0 a 6553,5 kW	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Indica la potencia eléctrica en la salida del convertidor. Tal potencia es determinada a través de la fórmula:

$$P0010 = 1,732 \times P0003 \times P0007 \times P0011.$$

Siendo: $1,732 = \sqrt{3}$.

P0003 es la corriente de salida medida.

P0007 es la tensión de salida de referencia (o estimada).

P0011 es el valor del coseno [(ángulo del vector de la tensión de salida de referencia) – (ángulo del vector de la corriente de salida medida)].

P0011 – Factor de Potencia

Rango de Valores:	-1,00 a 1,00	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Indica el Factor de Potencia , o sea, la relación entre la potencia activa y la potencia total absorbida por el motor.

P0012 – Estado de las Entradas Digitales

Consulte la [Sección 14.5 ENTRADAS DIGITALES](#) en la página 14-14.

P0013 – Estado de las Salidas Digitales

Consulte la [Sección 14.6 SALIDAS DIGITALES](#) en la página 14-23.

P0014 – Valor de la Salida Analógica AO1
P0015 – Valor de la Salida Analógica AO2

Consulte la [Sección 14.2 SALIDAS ANALÓGICAS](#) en la página 14-6.

P0016 – Valor de la Salida en Frecuencia FO en %
P0017 – Valor de la Salida en Frecuencia FO en Hz

Consulte la [Sección 14.4 SALIDA EN FRECUENCIA](#) en la página 14-11.

P0018 – Valor de la Entrada Analógica AI1
P0019 – Valor de la Entrada Analógica AI2
P0020 – Valor de la Entrada Analógica AI3

Consulte la [Sección 14.1 ENTRADAS ANALÓGICAS](#) en la página 14-1.

P0021 – Valor de la Entrada en Frecuencia FI en %
P0022 – Valor de la Entrada en Frecuencia FI en Hz

Consulte la [Sección 14.3 ENTRADA EN FRECUENCIA](#) en la página 14-9.

P0023 – Versión de Software Principal
P0024 – Versión de Software Secundario

P0027 – Configuración del Módulo Plug-in

P0029 – Configuración del Hardware de Potencia

Consulte la [Sección 6.1 DATOS DEL CONVERTIDOR](#) en la página 6-1.

P0030 – Temperatura del Módulo de Potencia

Rango de Valores:	-20 a 150 °C	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Valor de la temperatura en °C medida en el interior del módulo de potencia, a través del NTC interno. En las mecánicas C, D y E, el valor del parámetro P0030 es utilizado para accionar el ventilador del disipador de potencia. El ventilador es accionado cuando el convertidor está habilitado y con temperatura superior a 60 °C, y se apaga con temperatura por debajo de 50 °C.

P0037 – Sobrecarga del Motor Ixt

Consulte la [Sección 17.1 PROTECCIÓN DE SOBRECARGA EN EL MOTOR \(F0072 Y A0046\)](#) en la página 17-1.

P0040 – Variable de Proceso PID

P0041 – Valor para Setpoint PID

Consulte a [Sección 15.5 PARÁMETROS PID](#) en la página 15-7.

P0047 – Estado CONFIG

Rango de Valores:	0 a 999	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Este parámetro muestra la situación de origen del modo CONFIG. Consulte la [Sección 5.6 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG](#) en la página 5-7.

Los parámetros de lectura en el rango de P0048 a P0075 son detallados en la [Sección 17.15 HISTÓRICO DE FALLAS](#) en la página 17-8.

Los parámetros de lectura P0295 y P0296 son detallados en la [Sección 6.1 DATOS DEL CONVERTIDOR](#) en la página 6-1.

Los parámetros de lectura P0680 y P0690 son detallados en la [Sección 7.3 PALABRA DE CONTROL Y ESTADO DEL CONVERTIDOR](#) en la página 7-13.

19 COMUNICACIÓN

Para el intercambio de informaciones vía red de comunicación, el CFW500 dispone de varios protocolos estandarizados de comunicación, tales como Modbus, CANopen y DeviceNet.

Para más detalles referentes a la configuración del convertidor para operar en esos protocolos, consulte el manual del usuario del CFW500 para comunicación con la red deseada. A seguir, están listados los parámetros relacionados a la comunicación.

19.1 INTERFAZ SERIAL USB, RS-232 Y RS-485

Dependiendo del módulo plug-in instalado, el CFW500 dispone de hasta dos interfaces seriales simultáneas, no obstante, solamente una de ellas puede ser fuente de comandos o referencias, la otra es inactiva o HMI remota, conforme la selección de P0312.

Una de estas interfaces, identificada como Serial (1), es la interfaz estándar del CFW500 y está presente en todos los módulos Plug-in a través de los bornes de la puerta RS-485 estándar. Por otro lado, la interfaz Serial (2) está presente solamente en los módulos Plug-in CFW500-CUSB, CFW500-CRS232 y CFW500-CRS485, conforme las figuras de abajo:

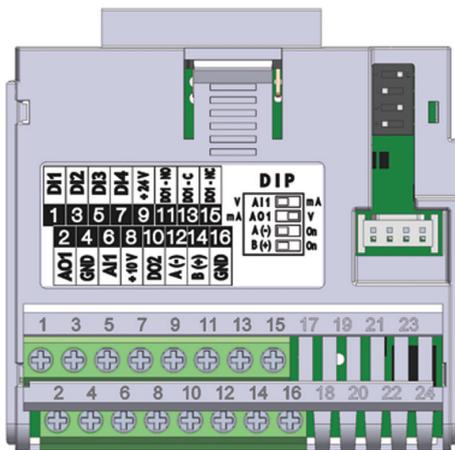


Figura 19.1: Módulo Plug-in CFW500-IO5

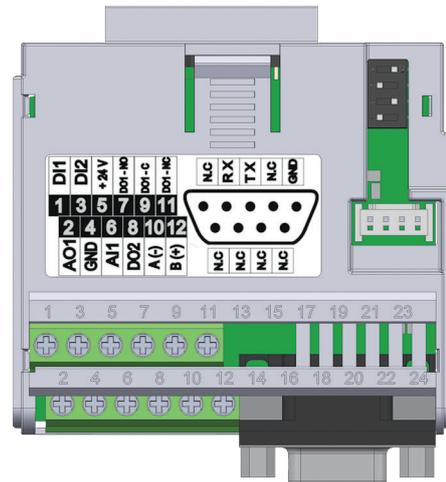


Figura 19.2: Módulo Plug-in CFW500-CRS232

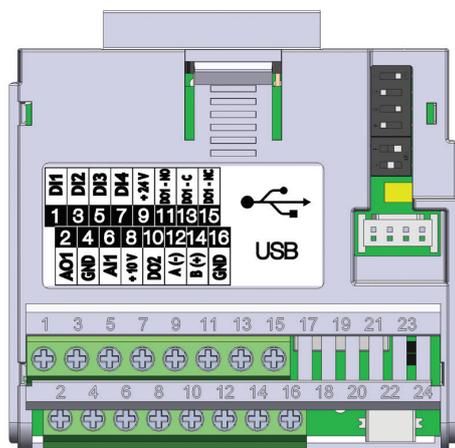


Figura 19.3: Módulo Plug-in CFW500-CUSB

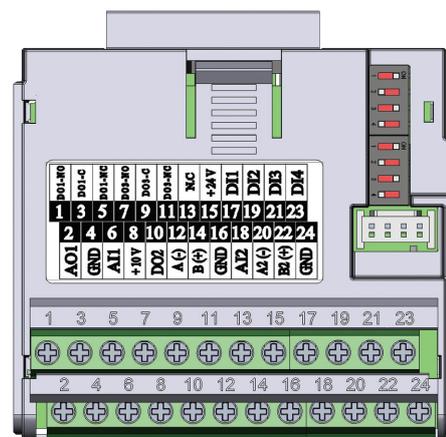


Figura 19.4: Módulo Plug-in CFW500-CRS485



¡NOTA!

El módulo plug-in CFW500-IO5 posee solamente la interfaz Serial (1) a través de la puerta RS-485 en los bornes 12 (A-) y 14 (B+), vea la [Figura 19.1 en la página 19-1](#).



¡NOTA!

El módulo plug-in CFW500-CRS232 tiene la interfaz Serial (1) a través de la puerta RS-485 en los bornes 10 (A-) y 12 (B+), así como la interfaz Serial (2) a través de la porta RS-232 en el conector estándar DB9, vea la [Figura 19.2 en la página 19-1](#).



¡NOTA!

El módulo plug-in CFW500-CUSB tiene la interfaz Serial (1) a través de la puerta RS-485 en los bornes 12 (A-) y 14 (B+), así como la interfaz Serial (2) a través de la puerta USB en el conector estándar mini USB (mini B), vea la [Figura 19.3 en la página 19-1](#).



¡NOTA!

El módulo plug-in CFW500-CRS485 tiene la interfaz Serial (1) a través de la puerta RS-485 en los bornes 12 (A-) y 14 (B+), así como la interfaz Serial (2) también a través de otra puerta RS-485 en los bornes 20 (A2+) y 22 (B2+), vea la [Figura 19.4 en la página 19-1](#).

Los parámetros de P0308 a P0316 junto con P0682 y P0683 caracterizan la interfaz serial que está activa para comandos y/o referencia.

P0308 – Dirección Serial

Rango de Valores:	1 a 247	Estándar: 1
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="NET"/>	

P0310 – Tasa de Comunicación Serial

Rango de Valores:	0 = 9600 bits/s 1 = 19200 bits/s 2 = 38400 bits/s	Estándar: 1
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="NET"/>	

P0311 – Configuración de los Bytes de la Interfaz Serial

Rango de Valores:	0 = 8 bits, sin, 1 1 = 8 bits, par, 1 2 = 8 bits, imp, 1 3 = 8 bits, sin, 2 4 = 8 bits, par, 2 5 = 8 bits, imp, 2	Estándar: 1
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="NET"/>	

Descripción:

Para descripción detallada, consulte el manual del usuario Modbus RTU, disponible para download en el sitio: www.weg.net.

P0312 – Protocolo de la Interfaz Serial (1) (2)

Rango de Valores:	0 = HMIR (1) 1 = Reservado 2 = Modbus RTU (1) 3 y 4 = Reservado 5 = Maestro RTU (1) 6 = HMIR (1) + Modbus RTU (2) 7 = Modbus RTU (2) 8 a 11 = Reservado 12 = HMI (1)/Maestro RTU (2) 13 = Maestro RTU (2)	Estándar: 2
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input style="width: 100px;" type="text" value="NET"/>	

Descripción:

El P0312 define el tipo de protocolo para las interfaces Seriales (1) y (2) del convertidor de frecuencia, vea [Capítulo 19 COMUNICACIÓN en la página 19-1](#). Dependiendo del módulo plug-in instalado, el CFW500 podrá disponer de hasta dos interfaces seriales, no obstante, solamente una de ellas estará disponible para comandos y referencias. La otra interfaz permanece inactiva o como interfaz para CFW500-HMIR, en la cual el protocolo es predefinido sin parametrización y de uso interno exclusivo de la HMI remota del convertidor.

P0313 – Acción para Error de Comunicación
P0314 – Watchdog Serial
P0316 – Estado de la Interfaz Serial
P0682 – Palabra de Control vía Serial / USB
P0683 – Referencia de Velocidad vía Serial / USB
Descripción:

Parámetros para configuración y operación de las interfaces seriales RS-232 y RS-485. Para descripción detallada, consulte el manual del usuario Modbus RTU, disponible para download en el sitio: www.weg.net.

19.2 INTERFAZ CAN – CANOPEN / DEVICENET
P0684 – Palabra de Control vía CANopen/DeviceNet
P0685 – Referencia de Velocidad vía CANopen/DeviceNet
P0700 – Protocolo CAN
P0701 – Dirección CAN
P0702 – Tasa de Comunicación CAN
P0703 – Reset de Bus Off
P0705 – Estado del Controlador CAN
P0706 – Contador de Telegramas CAN Recibidos

P0707 – Contador de Telegramas CAN Transmitidos

P0708 – Contador de Errores de Bus Off

P0709 – Contador de Mensajes CAN Perdidas

P0710 – Instancias de I/O DeviceNet

P0711 – Lectura #3 DeviceNet

P0712 – Lectura #4 DeviceNet

P0713 – Lectura #5 DeviceNet

P0714 – Lectura #6 DeviceNet

P0715 – Escritura #3 DeviceNet

P0716 – Escritura #4 DeviceNet

P0717 – Escritura #5 DeviceNet

P0718 – Escritura #6 DeviceNet

P0719 – Estado de la Red DeviceNet

P0720 – Estado del Maestro DeviceNet

P0721 – Estado de la Comunicación CANopen

P0722 – Estado del Nudo CANopen

Descripción:

Parámetros para configuración y operación de la interfaz CAN. Para descripción detallada, consulte el manual de comunicación CANopen o DeviceNet, disponible para download en el sitio: www.weg.net.

19.3 INTERFAZ PROFIBUS DP

P0740 – Estado Comunicación Profibus

P0741 – Perfil Datos Profibus

P0742 – Lectura #3 Profibus

P0743 – Lectura #4 Profibus

P0744 – Lectura #5 Profibus

P0745 – Lectura #6 Profibus

P0746 – Lectura #7 Profibus

P0747 – Lectura #8 Profibus

P0750 – Escritura #3 Profibus

P0751 – Escritura #4 Profibus

P0752 – Escritura #5 Profibus

P0753 – Escritura #6 Profibus

P0754 – Escritura #7 Profibus

P0755 – Escritura #8 Profibus

P0918 – Dirección Profibus

P0922 – Sel. Teleg. Profibus

P0963 – Tasa Comunic. Profibus

P0967 – Palabra de Control 1

P0968 – Palabra de Status 1

Descripción:

Parámetros para configuración y operación de la interfaz PROFIBUS DP. Para descripción detallada, consulte el manual de comunicación Profibus, disponible para download en el sitio: www.weg.net.

19.4 INTERFAZ ETHERNET

P0800 – Eth: Identificación del Modulo

P0801 – Eth: Estado de la Comunicación

P0803 – Eth: Tasa de Comunicación

P0806 – Eth: Timeout Modbus TCP

P0810 – Eth: Config Dirección IP

P0811 – Eth: Dirección IP 1

P0812 – Eth: Dirección IP 2

P0813 – Eth: Dirección IP 3

P0814 – Eth: Dirección IP 4

P0815 – Eth: CIDR Sub-rede

P0816 – Eth: Gateway 1

P0817 – Eth: Gateway 2

P0818 – Eth: Gateway 3

P0819 – Eth: Gateway 4

P0820 – Eth: Lectura #3

P0821 – Eth: Lectura #4

P0822 – Eth: Lectura #5

P0823 – Eth: Lectura #6

P0824 – Eth: Lectura #7

P0825 – Eth: Lectura #8

P0826 – Eth: Lectura #9

P0827 – Eth: Lectura #10

P0828 – Eth: Lectura #11

P0829 – Eth: Lectura #12

P0830 – Eth: Lectura #13

P0831 – Eth: Lectura #14

P0835 – Eth: Escritura #3

P0836 – Eth: Escritura #4

P0837 – Eth: Escritura #5

P0838 – Eth: Escritura #6

P0839 – Eth: Escritura #7

P0840 – Eth: Escritura #8

P0841 – Eth: Escritura #9

P0842 – Eth: Escritura #10

P0843 – Eth: Escritura #11

P0844 – Eth: Escritura #12

P0845 – Eth: Escritura #13

P0846 – Eth: Escritura #14**P0849 – Eth: Actualiza Configuración****Descripción:**

Parámetros para configuración y operación de la interfaz Ethernet. Para descripción detallada, consulte el manual de comunicación Ethernet, disponible para download en el sitio: www.weg.net.

19.5 ESTADOS Y COMANDOS DE LA COMUNICACIÓN**P0721 – Estado de la Comunicación CANopen****P0722 – Estado del Nudo CANopen****P0681 – Velocidad en 13 bits****P0695 – Valor para las Salidas Digitales****P0696 – Valor 1 para Salidas Analógicas****P0697 – Valor 2 para Salidas Analógicas****P0698 – Valor 3 para Salidas Analógicas****Descripción:**

Parámetros utilizados para monitoreo y control del convertidor CFW500 utilizando interfaces de comunicación. Para descripción detallada, consulte el manual de comunicación (Usuario) de acuerdo con la interfaz utilizada. Estos manuales están disponibles para download en el sitio: www.weg.net.

20 SOFTPLC

La función SoftPLC permite que el convertidor de frecuencia asuma funciones de CLP (controlador lógico programable). Para más detalles referentes a la programación de esas funciones, en el CFW500, consulte el manual SoftPLC del CFW500. A seguir están descritos los parámetros relacionados a la SoftPLC.


NOTA!

La Aplicación de la SoftPLC queda almacenada en la memoria del plug-in utilizado en el momento del download. Por eso, en caso de cambio de plug-in, será necesario descargar la aplicación nuevamente.

P1000 – Estado de la SoftPLC

Rango de Valores:	0 = Sin Aplicativo 1 = Instal. Aplic. 2 = Aplic. Incomp. 3 = Aplic. Parado 4 = Aplic. Rodando	Estándar: 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="SPLC"/>	

Descripción:

Permite al usuario visualizar el status en que la SoftPLC se encuentra. Se no hay aplicativo instalado, los parámetros P1001 a P1059 no serán mostrados en la HMI.

Si este parámetro presenta la opción 2 = Aplic. Incomp., indica que el programa del usuario cargado en la memoria de la SoftPLC no es compatible con la versión de firmware del CFW500.

En este caso, es necesario que el usuario recompile su proyecto en el WLP, considerando la nueva versión del CFW500 y realce nuevamente el download. En caso que esto no sea posible, se puede hacer el "upload" de este aplicativo con el WLP, desde que la contraseña del aplicativo sea conocida o que la contraseña no esté habilitada.

P1001 – Comando para SoftPLC

Rango de Valores:	0 = Para Aplicación 1 = Ejecuta Aplicación 2 = Para Aplicación 3 = Para Aplicación 4 = Para Aplicación 5 = Excluye Aplicación	Estándar: 0...5
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="SPLC"/>	

Descripción:

Permite parar, rodar o excluir un aplicativo instalado, no obstante, para eso, el motor debe estar deshabilitado.


¡NOTA!

En caso de que la aplicación sea excluida utilizando el modo de control vectorial con encoder o sensorless, el drive forzará un reset.

**¡NOTA!**

El parámetro P1001 posee ajuste de valores diferentes, de acuerdo con la versión utilizada. Para la versión V2.20, el rango de valores es de 0 a 2 (P1001 = 2 excluye la aplicación). Para las Versiones V2.21 y superiores el rango es de 0 a 5.

P1002 – Tiempo Ciclo de Scan

Rango de Valores:	0 a 65535 ms	Estándar:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="SPLC"/>	

Descripción:

Consiste en el tiempo de barradura del aplicativo. Cuanto más extenso es el aplicativo, mayor tiende a ser el tiempo de barradura.

P1004 - Área para Aplicación SoftPLC no Rodando

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Genera alarma 2 = Genera falla	Estándar: 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="SPLC"/>	

Descripción:

Define qué acción será tomada por el producto en caso de que la condición de SoftPLC no rodando sea detectada, pudiendo generar alarma A708 (1), generar falla F709 (2), o ninguna de las acciones anteriores, permaneciendo Inactivo (0).

P1008 – Error de Lag

Rango de Valores:	-9999 a 9999	Estándar:
Propiedades:	ro, Enc	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="SPLC"/>	

Descripción:

Este parámetro informa la diferencia, en pulsos del encoder, entre la posición de referencia y la posición real.

P1009 – Ganancia de Posición

Rango de Valores:	0,0 a 6553,5	Estándar: 10,0
Propiedades:	Enc	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="SPLC"/>	

Descripción:

Ganancia del controlador de posición de la función SoftPLC del convertidor de frecuencia CF500.


¡NOTA!

Actúa solamente cuando el bloque "Stop" de la función SoftPLC del convertidor de frecuencia CF500 está activo.

P1010 hasta P1059 – Parámetros SoftPLC

Rango de Valores:	-32768 a 32767	Estándar: 0
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="SPLC"/>	

Descripción:

Consisten en parámetros de uso definido por la función SoftPLC.


¡NOTA!

Los parámetros P1010 a P1019 pueden ser visualizados en modo de monitoreo (consulte la [Sección 5.5 AJUSTE DE LAS INDICACIONES DEL DISPLAY EN MODO MONITOREO](#) en la página 5-6).


¡NOTA!

Para más informaciones sobre la utilización de la función SoftPLC, consulte el manual de la SoftPLC del CF500.