Convertidor de Frecuencia

CFW500 V4.1X

Manual de Programación

Manual de Programación

Serie: CFW500

Idioma: Español

Documento: 10006739500 / 12

Versión de Software: V4.1X

Fecha de Publicación: 10/2026

Sumario de las Revisiones

La informacion abajo describe las revisiones ocurridas en este manual.

Versión	Revisión	Descripción
V3.1X	R00	Primera edición
V3.2X	R01	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
V3.2X	R02	Revisión General Nuevos rangos de valores en los parámetros P0029, P0352 y P0431
V3.5X	R03	Revisión General HMI Alfanumérica App Residente con funciones HVAC Fire Mode BACNET SYMBINET SoftPLC vía WPS Update de firmware vía WPS Nuevas funciones de entradas y salidas digitales
V3.6X	R04	Parámetro P0148
V3.7X	R05	Nuevos Modelos ND para el tamaño E Falla de falta de fase Parámetros del Bluetooth
V3.7X	R06	Incluyendo nuevo parámetro: P0319
V3.8X	R07	Nueva función de parada general por la IHM – P0345 Nueva configuración de control. En caso de que el convertidor esté habilitado es necesario realizar un flanco de subida luego del comando de parada vía STO o reset de falla - P0397 Bit 6
V3.8X	R08	Nuevo accesorio CFW500-IOR-B-PNP
V3.9X	R09	Nuevo accesorio de comunicación CFW500-CETH2 Modificación de la configuración de control Bit 6 de Comando Flanco STO/Falla para Comando Flanco STO/SS1-t Nueva configuración de control Bit 7 de Comando Flanco Falla Nueva configuración de control Bit 8 de DIx Fire Mode Alteración de la falla de falta de fase Alteración área de memoria de parámetros Inclusión de mejoras en el control VVW PM - Premagnetización corriente I/f, frenado CC Inclusión del control VVW HSRM para motores híbridos de reticencia conmutada
V4.0X	R10	Incluyendo nuevo parámetro: P0799
V4.1X	R11	Incluyendo nuevo parámetro: P0459 Liberación del control HSRM y VVW PM para Tamaño A Soporte a continuidad de lectura/escritura Modbus, incluso con direcciones inválidas en la secuencia
V4.1X	R12	Revisión general Modificación del bit 10 del P0397 Se han añadido nuevas descripciones para la configuración de la rampa de arranque en el control VVW PM Se ha añadido un nuevo comportamiento a las funciones Cargar usuario 1 y Cargar usuario 2, lo que permite utilizar una única entrada digital (DIx) para seleccionar a los usuarios 1 y 2 en función del nivel lógico aplicado

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

REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS RAPP 0-25

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
2.3 COMPATIBILIDAD DE FIRMWARE 2-3

3 SOBRE EL CFW500 3-1

4 HMI Y PROGRAMACIÓN BÁSICA 4-1
4.1 HMI POR SEGMENTO LOCAL 4-1
4.1.1 Uso de la HMI para Operación del Convertidor 4-1
4.1.2 Indicaciones en el Display de la HMI 4-2
4.2 HMI ALFANUMÉRICA 4-3
4.2.1 Uso de la HMI Alfanumérica 4-3
4.3 MODOS DE OPERACIÓN DE LA HMI 4-5

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 5-7
5.5 AJUSTE DE LAS INDICACIONES DEL DISPLAY EN MODO MONITOREO 5-10
5.6 AJUSTE DE LAS INDICACIONES DEL DISPLAY EN EL MODO MONITOREO 5-10
5.7 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG 5-11
5.8 UNIDADES DE INGENIERÍA PARA SOFTPLC 5-11

6 IDENTIFICACIÓN DEL MODELO DEL CONVERTIDOR Y ACCESORIOS. 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 7-9
7.2.1 Límites para la Referencia de Velocidad 7-10
7.2.2 Backup de la Referencia de Velocidad 7-11
7.2.3 Parámetros para Referencia de Velocidad 7-11
7.2.4 Referencia vía Potenciómetro Electrónico 7-14
7.2.5 Entrada Analógica AIx y Entrada en Frecuencia FI 7-14
7.2.6 Referencia de Velocidad 13 Bits 7-14

7.3 PALABRA DE CONTROL Y ESTADO DEL CONVERTIDOR 7-15
7.3.1 Control vía Entradas HMI 7-19
7.3.2 Control vía Entradas Digitales 7-19

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 9-8
9.3 LIMITACIÓN DE LA TENSIÓN DEL LINK DC Y DE LA CORRIENTE DE SALIDA 9-9
9.3.1 Limitación de la Tensión en el Link DC por "Hold de Rampa" P0150 = 0 o 2.....9-9
9.3.2 Limitación de la Tensión en el Link DC por "Acelera de Rampa" P0150 = 1 o 3.....9-9
9.3.3 Limitación de la Corriente de Salida por "Hold de Rampa" P0150 = 2 o 3.....9-12
9.3.4 Limitación de Corriente tipo "Desacelera de Rampa" P0150 = 0 o 1.....9-12
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 10-5

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 HSRM 11-6
11.3.1 Modo I/F.....11-7
11.3.2 Guía de Solución de Problemas.....11-10
11.4 CONFIGURACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA RAMPA DE ARRANQUE VVW PM 11-11

12 CONTROL VVW HSRM 12-1
12.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL VVW HSRM 12-1
12.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO EN EL MODO VVW HSRM 12-2

13 CONTROL VECTORIAL 13-1
13.1 CONTROL SENSORLESS Y CON ENCODER 13-1
13.2 MODO I/F (SENSORLESS) 13-5
13.3 AUTOAJUSTE 13-5
13.4 CONTROL DE TORQUE (PAR) 13-6
13.5 FRENADO ÓPTIMO 13-8
13.6 DATOS DEL MOTOR 13-9
13.6.1 Ajuste de los Parámetros P0409 hasta P0412 a partir de la Hoja de Datos del Motor .....
13-12
13.7 CONTROL VECTORIAL 13-14
13.7.1 Regulador de Velocidad 13-14
13.7.2 Regulador de Corriente 13-16
13.7.3 Regulador de Flujo 13-16
13.7.4 Control I/f.....13-18
13.7.5 Autoajuste 13-19
13.7.6 Limitación Corriente Torque (Par) 13-24
13.7.7 Supervisión de Velocidad Real del Motor 13-25
13.7.8 Regulador del Link DC 13-25
13.8 PUESTA EN MARCHA EN LOS MODOS DE CONTROL VECTORIAL SENSORLESS Y CON ENCODER 13-27

14 FUNCIONES COMUNES A TODOS LOS MODOS DE CONTROL ... 14-1
14.1 RAMPAS ... 14-1
14.2 ESTADO DORMIR (SLEEP) ... 14-4
14.3 FLYING START / RIDE-THROUGH V/F O VVW ... 14-5
14.3.1 Función Flying Start ... 14-5
14.3.2 Función Ride-Through ... 14-6
14.4 FLYING START/RIDE-THROUGH PARA EL CONTROL VECTORIAL ... 14-6
14.4.1 Flying Start Vectorial ... 14-6
14.4.1.1 P0202 = 3 ... 14-6
14.4.1.2 P0202 = 4 ... 14-9
14.4.2 Ride-Through Vectorial ... 14-9
14.5 FRENADO CC ... 14-11
14.6 FRECUENCIA EVITADA ... 14-13
14.7 FIRE MODE ... 14-14

15 ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS ... 15-1
15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS ... 15-1
15.2 SALIDAS ANALÓGICAS ... 15-6
15.3 ENTRADA EN FRECUENCIA ... 15-9
15.4 SALIDA EN FRECUENCIA ... 15-11
15.5 ENTRADAS DIGITALES ... 15-14
15.6 SALIDAS DIGITALES ... 15-24

16 REGULADOR PID ... 16-1
16.1 DESCRIPCIÓN Y DEFINICIONES ... 16-1
16.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO ... 16-3
16.3 ESTADO DORMIR CON EL PID (SLEEP) ... 16-7
16.4 DISPLAY DEL MODO MONITOREO ... 16-7
16.5 PARÁMETROS PID ... 16-7
16.6 PID ACADÊMICO ... 16-12

17 FRENADO REOSTÁTICO ... 17-1

18 FALLAS Y ALARMAS ... 18-1
18.1 PROTECCIÓN DE SOBRECARGA EN EL MOTOR (F0072 Y A0046) ... 18-1
18.2 PROTECCIÓN DE SOBRECARGA DE LOS IGBTS (F0048 Y A0047) ... 18-4
18.3 PROTECCIÓN DE SOBRETEMPERATURA DEL MOTOR (F0078) ... 18-6
18.4 PROTECCIÓN DE SOBRETEMPERATURA DE LOS IGBTS (F0051 Y A0050) ... 18-7
18.5 PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE (F0070 Y F0074) ... 18-8
18.6 SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DEL LINK (F0021 Y F0022) ... 18-8
18.7 FALLA DE COMUNICACIÓN CON MÓDULO PLUG-IN (F0031) ... 18-8
18.8 FALLA DE AUTOAJUSTE DEL MODO DE CONTROL (F0033) ... 18-8
18.9 ALARMA DE FALTA EN LA COMUNICACIÓN CON LA HMI REMOTA (A0700) ... 18-8
18.10 FALLA DE FALTA EN LA COMUNICACIÓN CON LA HMI REMOTA (F0700) ... 18-8
18.11 FALLA DE IDENTIFICACIÓN DEL HARDWARE DE POTENCIA (F0084) ... 18-8
18.12 FALLA EN LA CPU (F0080) ... 18-9
18.13 VERSIÓN DE SOFTWARE PRINCIPAL INCOMPATIBLE (F0151) ... 18-9
18.14 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETEMPERATURA INTERNA (A0152 Y F0153) ... 18-9
18.15 FALLA DE VELOCIDAD DEL VENTILADOR (F0179) ... 18-9
18.16 FALLA EN LA REALIMENTACIÓN DE PULSOS (F0182) ... 18-9
18.17 HISTÓRICO DE FALLAS ... 18-10
18.18 AUTORESET DE FALLAS ... 18-12

19 PARÁMETROS DE LECTURA ... 19-1

20 COMUNICACIÓN 20-1
20.1 INTERFAZ SERIAL USB, RS-232 Y RS-485 20-1
20.2 BLUETOOTH 20-4
20.3 INTERFAZ CAN – CANOPEN / DEVICENET 20-5
20.4 INTERFAZ PROFIBUS DP 20-6
20.5 COMUNICACIÓN BACNET 20-7
20.6 COMUNICACIÓN SYMBINET 20-7
20.7 INTERFAZ ETHERNET 20-8
20.8 ESTADOS Y COMANDOS DE LA COMUNICACIÓN 20-12

21 SOFTPLC 21-1
21.1 APLICACIÓN RESIDENTE - RAPP 21-3
21.1.1 Bomba Seca 21-4
21.1.2 Correa Partida 21-5
21.1.3 Alarma para Cambio de Filtro 21-7
21.1.4 Controlador PID Interno - PIDInt 21-8
21.1.5 Modo Dormir PIDInt 21-15
21.1.6 Controlador PID Externo 21-18
21.1.8 Secuencia de Puesta en Marcha para el PID Interno 21-25
21.1.8.1 Start-up (PID Interno) 21-25
21.1.9 Secuencia de Start-up para el PID Externo 21-27
21.1.9.1 Start-up (PID Externo) 21-27

22 FUNCIÓN DE SEGURIDAD 22-1

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	19-1
P0002	Velocidad de Salida (Motor)	0 a 65535			ro	READ	19-1
P0003	Corriente del Motor	0,0 a 400,0 A			ro	READ	19-1
P0004	Tensión Link DC (Ud)	0 a 2000 V			ro	READ	19-2
P0005	Frecuencia de Salida (Motor)	0,0 a 500,0 Hz			ro	READ	19-2
P0006	Estado del Convertidor	0 = Ready (Pronto) 1 = Run (Ejecución) 2 = Subtensión 3 = Falla 4 = Autoajuste 5 = Configuración 6 = Frenado CC 7 = STO 8 = Fire Mode 9 = Reservado 10 = Modo dormir			ro	READ	19-2
P0007	Tensión de Salida	0 a 2000 V			ro	READ	19-4
P0009	Torque en el Motor	-1000,0 a 1000,0 %			ro	READ	19-4
P0010	Potencia de Salida	0,0 a 6553,5 kW			ro	READ	19-5
P0011	Factor de Potencia	-1,00 a 1,00			ro	READ	19-5
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	15-15
P0013	Estado DO5 a DO1	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5			ro	READ, I/O	15-24
P0014	Valor de AO1	0,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	15-6
P0015	Valor de AO2	0,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	15-6
P0016	Valor de FO en %	0,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	15-12
P0017	Valor de FO en Hz	0 a 20000 Hz			ro	READ, I/O	15-12
P0018	Valor de AI1	-100,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	15-1
P0019	Valor de AI2	-100,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	15-1
P0020	Valor de AI3	-100,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	15-1
P0021	Valor de FI en %	-100,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	15-9
P0022	Valor de FI en Hz	0 a 20000 Hz			ro	READ, I/O	15-10
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-IOSP 14 = CFW500-ENC1 15 = CFW500-CRS485P 16 = CFW500-CETH2 17 = CFW500-IORP			ro	READ	6-1

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0028	Módulo de Funciones de Seguridad	0 = No Identificado 1 = CFW500-SFY2			ro	READ	22-1
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 / 31,0 A 31 y 32 = Reservado 33 = 200-240 V / 47,0 A 34 = 200-240 V / 56 A (HD) / 70 A (ND) 35 = 380-480 V / 39 A(HD) / 45 A(ND) 36 = 380-480 V / 49 A (HD) / 58.5 A (ND) 37 a 48 = Reservado 49 = 380-480 V / 64 A(HD) / 77 A(ND) 50 = 380-480 V / 73 A(HD) / 88 A(ND) 51 = 380-480 V / 88 A(HD) / 105 A(ND) 52 = 380-480 V / 115 A(HD) / 142 A(ND) 53 = 380-480 V / 142 A(HD) / 180 A(ND) 54 = 380-480 V / 190 A(HD) / 211 A(ND) 55 = 200-240 V / 64 A(HD) / 77 A(ND) 56 = 200-240 V / 75 A(HD) / 88 A(ND) 57 = 200-240 V / 88 A(HD) / 105 A(ND) 58 = 200-240 V / 115 A(HD) / 145 A(ND) 59 = 200-240 V / 145 A(HD) / 180 A(ND) 60 = 200-240 V / 190 A(HD) / 211 A(ND)	Conforme modelo del convertidor		ro	READ	6-2
P0030	Temp. Módulo Potencia	-20 a 150 ºC			ro	READ	19-6
P0034	Temper. Ar Interno	-20 a 150 ºC			ro	READ	19-6
P0036	Velocidad del Ventilador Int.	0 a 15000 rpm			ro	READ	19-7
P0037	Sobrecarga Motor Ixt	0 a 100 %			ro	READ	18-2
P0038	Velocidad del Encoder	0 a 65535 rpm			ro	READ	19-7
P0039	Contador de los Pulsos del Encoder	0 a 40000			ro	READ	19-7
P0040	Variable Proceso PID	0,0 a 3000,0			ro	READ	16-7
P0041	Valor del Setpoint PID	0,0 a 3000,0			ro	READ	16-8
P0042	Tiempo Energizado	0 a 65535 h			ro	READ	19-8

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0043	Tiempo Activado	0,0 a 6553,5 h			ro	READ	19-8
P0044	Contador de kWh	0 a 65535 kWh			ro	READ	19-8
P0047	Estado CONFIG	0 a 999			ro	READ	19-9
P0048	Alarma Actual	0 a 999			ro	READ	18-10
P0049	Falla Actual	0 a 999			ro	READ	18-10
P0050	Última Falla	0 a 999			ro	READ	18-10
P0051	Corriente Últ. Falla	0,0 a 400,0 A			ro	READ	18-10
P0052	Link DC Últ. Falla	0 a 2000 V			ro	READ	18-11
P0053	Frecuencia Últ. Falla	0,0 a 500,0 Hz			ro	READ	18-11
P0054	Temp. Últ. Falla	-20 a 150 °C			ro	READ	18-11
P0055	Estado Lóg. Últ. Falla	0000h a FFFFh			ro	READ	18-11
P0060	Segunda Falla	0 a 999			ro	READ	18-10
P0061	Corriente 2ª Falla	0,0 a 400,0 A			ro	READ	18-10
P0062	Link DC 2ª Falla	0 a 2000 V			ro	READ	18-11
P0063	Frecuencia 2ª Falla	0,0 a 500,0 Hz			ro	READ	18-11
P0064	Temp. 2ª Falla	-20 a 150 °C			ro	READ	18-11
P0065	Estado Lóg. 2ª Falla	0000h a FFFFh			ro	READ	18-11
P0070	Tercera Falla	0 a 999			ro	READ	18-10
P0071	Corriente 3ª Falla	0,0 a 400,0 A			ro	READ	18-10
P0072	Link DC 3ª Falla	0 a 2000 V			ro	READ	18-11
P0073	Frecuencia 3ª Falla	0,0 a 500,0 Hz			ro	READ	18-11
P0074	Temp. 3ª Falla	- 20 a 150° C			ro	READ	18-11
P0075	Estado Lóg. 3ª Falla	0000h a FFFFh			ro	READ	18-12
P0080	Última Falla en "Fire Mode"	0 a 999	0		ro	READ	18-12
P0081	Segunda Falla en "Fire Mode"	0 a 999	0		ro	READ	18-12
P0082	Tercera Falla en "Fire Mode"	0 a 999	0		ro	READ	18-12
P0083	Corriente F0070	0,0 a 6553,5 A			ro, VVW HSRM	READ	18-13
P0084	Corriente 2ª F0070	0,0 a 6553,5 A			ro, VVW HSRM	READ	18-13
P0085	Corriente 3ª F0070	0,0 a 6553,5 A			ro, VVW HSRM	READ	18-13
P0086	Corriente F0073	0,0 a 6553,5 A			ro, VVW HSRM	READ	18-13
P0087	Corriente 2ª F0073	0,0 a 6553,5 A			ro, VVW HSRM	READ	18-13
P0088	Corriente 3ª F0073	0,0 a 6553,5 A			ro, VVW HSRM	READ	18-13
P0100	Tiempo Aceleración	0,1 a 999,0 s	10,0 s			BASIC	14-1
P0101	Tiempo Desaceleración	0,1 a 999,0 s	10,0 s			BASIC	14-1
P0102	Tiempo Acel. 2ª Rampa	0,1 a 999,0 s	10,0 s				14-2
P0103	Tiempo Desac. 2ª Rampa	0,1 a 999,0 s	10,0 s				14-2
P0104	Rampa S	0 = Inactiva 1 = Activa	0		cfg		14-2
P0105	Selección 1ª/2ª Rampa	0 = 1ª Rampa 1 = 2ª Rampa 2 = DIx 3 = Serial/USB 4 = Reservado 5 = CO/DN/PB/Eth 6 = SoftPLC	2			I/O	14-3
P0106	Tiempo de la 3ª Rampa	0,1 a 999,0 s	5,0 s				14-3
P0108	Tiempo SS1-t	0 a 999 s			sy		22-2
P0109	Confirmación Tiempo SS1-t	0 a 999 s			ro, sy		22-2
P0120	Backup de la Ref. Veloc.	0 = Inactivo 1 = Activo 2 = Backup por P0121	1				7-11
P0121	Referencia vía HMI	0,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz				7-11

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0122	Referencia JOG	-500,0 a 500,0 Hz	5,0 Hz				7-12
P0124	Ref. 1 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz				7-12
P0125	Ref. 2 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	10,0 (5,0) Hz				7-12
P0126	Ref. 3 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	20,0 (10,0) Hz				7-12
P0127	Ref. 4 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	30,0 (20,0) Hz				7-12
P0128	Ref. 5 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	40,0 (30,0) Hz				7-12
P0129	Ref. 6 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	50,0 (40,0) Hz				7-12
P0130	Ref. 7 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	60,0 (50,0) Hz				7-12
P0131	Ref. 8 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	66,0 (55,0) Hz				7-13
P0132	Nivel Máximo Sobrevelocidad	0 a 100 %	10 %		cfg	BASIC	7-10
P0133	Velocidad Mínima	0,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz			BASIC	7-10
P0134	Velocidad Máxima	0,0 a 500,0 Hz	66,0 (55,0) Hz			BASIC	7-10
P0135	Corriente Máxima Salida	0,0 a 400,0 A	Conforme modelo y aplicación del convertidor		V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM	BASIC, MOTOR	9-12
P0136	Boost de Torque Manual	0,0 a 30,0 %	Conforme modelo del convertidor		V/f, VVW PM, VVW HSRM	BASIC, MOTOR	9-4
P0137	Boost de Torque Autom.	0,0 a 30,0 %	0,0 %		V/f	MOTOR	9-6
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, VVW HSRM		9-4
P0143	Tensión Salida Intermed	0,0 a 100,0 %	66,7 %		cfg, V/f, VVW PM, VVW HSRM		9-4
P0144	Tensión Salida Mínima	0,0 a 100,0 %	33,3 %		cfg, V/f, VVW PM, VVW HSRM		9-4
P0145	Frec. Inicio Dism. Campo	0,0 a 500,0 Hz	60,0 (50,0) Hz		cfg, V/f, VVW PM, VVW HSRM		9-5
P0146	Frec. Salida Intermed.	0,0 a 500,0 Hz	40,0 (33,3) Hz		cfg, V/f, VVW PM, VVW HSRM		9-5
P0147	Frec. Salida Mínima	0,0 a 500,0 Hz	20,0 (16,7) Hz		cfg, V/f, VVW PM, VVW HSRM		9-5
P0148	V/f Acción	0 = Patrón V/f 1= Soft-Starter (voltage)	0		cfg, V/f		9-5
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	9-10
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) 1000 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)		V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		9-10

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0152	Ganancia Prop. Regul. Lin. CC	0,00 a 9,99	1,50		V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		9-11
P0153	Nivel Frenado Reost.	339 a 1200 V	375 V (P0296 = 0) 750 V (P0296 = 1) 750 V (P0296 = 2) 750 V (P0296 = 3) 750 V (P0296 = 4) 950 V (P0296 = 5) 950 V (P0296 = 6) 950 V (P0296 = 7)				17-1
P0156	Corriente Sobrecarga 100 %	0,0 a 400,0 A	1,1 x I_{nom}				18-1
P0157	Corriente Sobrecarga 50 %	0,0 a 400,0 A	1,0 x I_{nom}				18-1
P0158	Corriente Sobrecarga 20 %	0,0 a 400,0 A	0,8 x I_{nom}				18-1
P0161	Ganancia Prop. Veloc.	0,0 a 63,9	7,0		Vectorial		13-14
P0162	Ganancia Integral Veloc.	0,000 a 9,999	0,005		Vectorial		13-14
P0165	Filtro de Velocidad	0,012 a 1,000 s	0,012 s		Vectorial		13-15
P0166	Ganancia Difer. Veloc.	0,00 a 7,99	0,00		Vectorial		13-15
P0167	Ganancia Prop. Corriente	0,00 a 1,99	0,50		Vectorial		13-16
P0168	Ganancia Integ. Corriente	0,000 a 1,999	0,010		Vectorial		13-16
P0169	Máx. Corriente Torque (Par) +	0,0 a 350,0 %	125,0 %		Vectorial	BASIC	13-24
P0170	Máx. Corriente Torque (Par) -	0,0 a 350,0 %	125,0 %		Vectorial	BASIC	13-24
P0175	Ganancia Propor. Flujo	0,0 a 31,9	2,0		Vectorial		13-16
P0176	Ganancia Integral Flujo	0,000 a 9,999	0,020		Vectorial		13-16
P0177	Conf. Saturación del Estabilizador de Corriente	0,0 a 20,0 %	10,0 %		cfg, VVW PM, VVW HSRM	BASIC	11-6
P0178	Flujo Nominal	0,0 a 150,0 %	100,0 %				10-3
P0179	Sobremodulación	100,0 a 110,0 %	100,0 %				9-8
P0181	Modo Magnetizar	0 = Habil. General 1 = Gira/Para	0		cfg, Vectorial		13-17
P0182	Veloc. p/ Actuación I/f	0 a 180 rpm	30 rpm		Sless	MOTOR	13-18
P0183	Corriente en Modo I/f	15,0 a 300,0 %	120,0 %		Sless	MOTOR	13-19
P0184	Modo Regulación Ud	0 = Con Pérdidas 1 = Sin Pérdidas 2 = Hab./Deshab. DIx	1		cfg, Vectorial	MOTOR	13-26
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) 1000 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)		Vectorial		13-26
P0186	Ganancia Proporcional Ud	0,0 a 63,9	18,0		Vectorial		13-27
P0187	Ganancia Integral Ud	0,000 a 9,999	0,002		Vectorial		13-27
P0188	Ganancia Prop. V. Salida	0,000 a 7,999	0,200		Vectorial		13-17
P0189	Ganancia Integ. V. Salida	0,000 a 7,999	0,001		Vectorial		13-17
P0190	Tensión Salida Máxima	0 a 600 V	P0400		Vectorial		13-18
P0193	Día da Semana	0 = Domingo 1 = Lunes 2 = Martes 3 = Miércoles 4 = Jueves 5 = Viernes 6 = Sábado	0			HMI	5-2
P0194	Día	01 a 31	01			HMI	5-2
P0195	Mes	01 a 12	01			HMI	5-2

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0196	Año	00 a 99	20			HMI	5-3
P0197	Hora	00 a 23	00			HMI	5-3
P0198	Minutos	00 a 59	00			HMI	5-3
P0199	Segundos	00 a 59	00			HMI	5-3
P0200	Contraseña	0 = Inactiva 1 = Activa 1 a 9999 = Nueva Contraseña	0			HMI	5-3
P0201	Idioma	0 = Portugués 1 = Inglés 2 = Español	0			HMI	5-4
P0202	Tipo de Control	0 = V/f 1 y 2 = Sin Función 3 = Sensorless 4 = Control Vectorial con Sensor 5 = VVW 6 y 7 = Sin Función 8 = VVW PM 9 = Reservado 10 = VVW HSRM	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		16-8
P0204	Cargar/Guardar Parám.	0 a 2 = Sin Función 3 = Reset P0043 4 = Reset P0044 5 = Carga WEG 60 Hz 6 = Carga WEG 50 Hz 7 = Carga Usuario 1 8 = Carga Usuario 2 9 = Guarda Usuario 1 10 = Guarda Usuario 2 11 = Carga Estándar SoftPLC 12 a 15 = Reservado	0		cfg		5-7
P0205	Parámetro Display Princ.	0 a 1500	2			HMI	5-4
P0206	Parámetro Display Secundario	0 a 1500	1			HMI	5-4
P0207	Parámetro para Barra	0 a 1500	3			HMI	5-4
P0208	Escala de Referencia	1 a 65535	600 (500)			HMI	5-5

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0209	Unidad Eng. Ref.	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 20 = P0510 21 = P0512 22 = P0514 23 = P0516 24 = min 25 = °F 26 = bar 27 = mbar 28 = psi 29 = Pa 30 = kPa 31 = MPa 32 = mwc 33 = mca 34 = gal 35 = l 36 = in 37 = ft 38 = m^3 39 = ft^3 40 = gal/s 41 = gal/min 42 = gal/h 43 = l/s 44 = l/min 45 = l/h 46 = m/s 47 = m/min 48 = m/h 49 = ft/s 50 = ft/min 51 = ft/h 52 = m^3/s 53 = m^3/min 54 = m^3/h 55 = ft^3/s 56 = ft^3/min 57 = ft^3/h 58 = K	13			HMI	5-5
P0210	Forma Indicación Ref.	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	5-6
P0213	Factor Escala de la Barra	1 a 65535	Conforme modelo del convertidor			HMI	5-6
P0215	Selección HMI Remota	0 = Segmentada 1 = Alfanumérica	0		cfg	HMI	5-6
P0216	Iluminación HMI	0 = Apaga 1 = Enciende	1			HMI	5-7
P0217	Frecuencia para Dormir	0,0 a 500,0 Hz	0,0 Hz		cfg		14-4
P0218	Tiempo para Dormir	0 a 999 s	0 s				14-4
P0220	Selección LOC/REM	0 = Siempre LOCAL 1 = Siempre REMOTO 2 = Tecla HMI (LOC) 3 = Tecla HMI (REM) 4 = Entrada Digital DIx 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

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
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	7-6
P0222	Sel. Referencia REM	Ver Opciones en P0221	1		cfg	I/O	7-6
P0223	Selección Giro LOC	0 = Horario 1 = Antihorario 2 = Tecla HMI (H) 3 = Teclas HMI (AH) 4 = DIx 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	7-7
P0224	Selección Gira/Para LOC	0 = Tecla HMI 1 = DIx 2 = Serial/USB 3 = Sin Función 4 = CANop/Dnet/PB 5 = SoftPLC	0		cfg	I/O	7-8
P0225	Selección JOG LOC	0 = Inactivo 1 = Teclas HMI 2 = DIx 3 = Serial/USB 4 = Sin Función 5 = CO/DN/PB/Eth 6 = SoftPLC	1		cfg	I/O	7-9
P0226	Selección Giro REM	Ver Opciones en P0223	4		cfg	I/O	7-7
P0227	Selección Gira/Para REM	0 = Tecla HMI 1 = DIx 2 = Serial/USB 3 = Sin Función 4 = CO/DN/PB/Eth 5 = SoftPLC	1		cfg	I/O	7-8
P0228	Selección JOG REM	Ver Opciones en P0225	2		cfg	I/O	7-9
P0229	Selección Modo Parada	0 = Por Rampa 1 = Por Inercia 2 = Parada Rápida	0		cfg	I/O	7-19
P0230	Zona Muerta (AIs)	0 = Inactiva 1 = Activa	0		cfg	I/O	15-2

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 = Flujo Nominal V/f 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 16 = Fback 1 del PIDInt 17 = Fback 2 del PIDInt 18 = Fback del PIDExt	0		cfg	I/O	15-3
P0232	Ganancia de la Entrada AI1	0,000 a 9,999	1,000			I/O	15-4
P0233	Señal de la Entrada AI1	0 = 0 a 10 V/20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V/20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA	0			I/O	15-5
P0234	Offset de la Entrada AI1	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	15-4
P0235	Filtro de la Entrada AI1	0,00 a 16,00 s	0,00 s			I/O	15-4
P0236	Función del Señal AI2	Ver Opciones en P0231	0		cfg	I/O	15-3
P0237	Ganancia de la Entrada AI2	0,000 a 9,999	1,000			I/O	15-4
P0238	Señal de la Entrada AI2	Ver Opciones en P0233	0			I/O	15-5
P0239	Offset de la Entrada AI2	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	15-4
P0240	Filtro de la Entrada AI2	0,00 a 16,00 s	0,00 s			I/O	15-4
P0241	Función del Señal AI3	Todas las opciones de P0231, excepto 4 = PTC	0		cfg	I/O	15-3
P0242	Ganancia de la Entrada AI3	0,000 a 9,999	1,000			I/O	15-4
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	15-5
P0244	Offset de la Entrada AI3	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	15-4
P0245	Filtro de la Entrada AI3	0,00 a 16,00 s	0,00 s			I/O	15-4
P0246	Entrada en Frec. FI	0 = Inactiva 1 = Activa 2 = DI2 Cuenta Pulso	0			I/O	15-10
P0247	Ganancia de la Entrada FI	0,000 a 9,999	1,000			I/O	15-10
P0248	Entrada FI Mínima	10 a 20000 Hz	10 Hz			I/O	15-10
P0249	Offset de la Entrada FI	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	15-10
P0250	Entrada FI Máxima	10 a 20000 Hz	10000 Hz			I/O	15-11

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 = Ixt 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 29 = Salida del PIDExt	2			I/O	15-7
P0252	Ganancia de la Salida AO1	0,000 a 9,999	1,000			I/O	15-8
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	
P0254	Función de la Salida AO2	Ver Opciones en P0251	5			I/O	15-7
P0255	Ganancia de la Salida AO2	0,000 a 9,999	1,000			I/O	15-8
P0256	Señal de la Salida AO2	Ver Opciones en P0253	0			I/O	15-8
P0257	Función de la Salida FO	Ver Opciones en P0251	15			I/O	15-13
P0258	Ganancia Salida FO	0,000 a 9,999	1,000			I/O	15-14
P0259	Salida FO Mínima	10 a 20000 Hz	10 Hz			I/O	15-14
P0260	Salida FO Máxima	10 a 20000 Hz	10000 Hz			I/O	15-14

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 47 = Auto/Man. PIDInt 48 = Auto/Man. PIDExt 49 = Sin Función 50 = Fire Mode 51 = Gira/Para On-Lock 52 = Avance On-Lock 53 = Retorno On-Lock	1		cfg	I/O	15-16
P0264	Función de la Entrada DI2	Todas las opciones de P0263, excepto 29 = PTC	8		cfg	I/O	15-16
P0265	Función de la Entrada DI3	Ver Opciones en P0263	20		cfg	I/O	15-16
P0266	Función de la Entrada DI4	Ver Opciones en P0263	10		cfg	I/O	15-16
P0267	Función de la Entrada DI5	Ver Opciones en P0263	0		cfg	I/O	15-16
P0268	Función de la Entrada DI6	Ver Opciones en P0263	0		cfg	I/O	15-16
P0269	Función de la Entrada DI7	Ver Opciones en P0263	0		cfg	I/O	15-16
P0270	Función de la Entrada DI8	Ver Opciones en P0263	0		cfg	I/O	15-16
P0271	Señal de las DIs	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	15-14

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 = Sin Función 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 45 = F/A Bomba Seca 46 = F/A Correa Partida 47 = F/A Man. Filtro 48 = MP Modo Dormir 49 y 50 = Reservado 51 = Fire Mode 52 = Sentido Antihorario	13			I/O	15-25
P0276	Función de la Salida DO2	Ver Opciones en P0275	2			I/O	15-25
P0277	Función de la Salida DO3	Ver Opciones en P0275	0			I/O	15-25
P0278	Función de la Salida DO4	Ver Opciones en P0275	0			I/O	15-25
P0279	Función de la Salida DO5	Ver Opciones en P0275	0			I/O	15-25
P0287	Histéresis Fx	0,0 a 10,0 Hz	0,5 Hz			I/O	15-26
P0288	Velocidad Fx	0,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz			I/O	15-26
P0290	Corriente Ix	0,0 a 400,0 A	1,0 x I_{nom}			I/O	15-26
P0293	Torque Tx	0 a 200 %	100 %			I/O	15-27
P0295	Corr. Nom. Conv.	0,0 a 200,0 A	Conforme modelo del convertidor		ro	READ	6-2
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		cfg		6-3
P0297	Frec. de Conmutación	2000 a 15000 Hz	5000 Hz		cfg		6-3
P0298	Aplicación	0 = Normal Duty 1 = Heavy Duty	0		cfg		6-4

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0299	Tiempo Frenado. Arranque	0,0 a 15,0 s	0,0 s		V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM, Sless		14-11
P0300	Tiempo Frenado Parada	0,0 a 15,0 s	0,0 s		V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM, Sless		14-12
P0301	Frecuencia de Inicio	0,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz		V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM, Sless		14-13
P0302	Tensión Frenado CC	0,0 a 100,0 %	20,0 %		V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		14-13
P0303	Frecuencia Evitada 1	0,0 a 500,0 Hz	20,0 Hz				14-14
P0304	Frecuencia Evitada 2	0,0 a 500,0 Hz	30,0 Hz				14-14
P0306	Rango Evitado	0,0 a 25,0 Hz	0,0 Hz				14-14
P0308	Dirección Serial	1 a 247	1			NET	20-2
P0310	Tasa Comunic. Serial	0 = 9600 bits/s 1 = 19200 bits/s 2 = 38400 bits/s	1			NET	20-2
P0311	Config. Bytes Serial	0 = 8 bits. sin. 1 1 = 8 bits. par. 1 2 = 8 bits. ímp. 1 3 = 8 bits. sin. 2 4 = 8 bits. par. 2 5 = 8 bits. ímp. 2	1			NET	20-2
P0312	Protocolo Serial (1) (2)	0 = HMIR (1) 1 = SymbiNet (1) 2 = Modbus RTU (1) 3 = BACnet(1) 4 = Reservado 5 = Maestro RTU (1) 6 = HMIR (1) + Modbus RTU (2) 7 = Modbus RTU (2) 8 = HMI (1) + BACnet (2) 9 = BACnet (2) 10 a 11 = Reservado 12 = HMI (1) / RTU Mestre (2) 13 = RTU Master (2) 14 = HMI (1) / SymbiNet (2) 15 = SymbiNet (2)	2		cfg	NET	20-3
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	20-3
P0314	Watchdog Serial	0,0 a 999,0 s	0,0 s			NET	20-4
P0316	Estado Interf. Serial	0 = Inactivo 1 = Activo 2 = Error Watchdog			ro	READ, NET	20-4
P0317	Start-Up Orientado	0 = No 1 = Sí	0		cfg	STARTUP	5-8
P0318	Upload de Plug-in	0 = Inactivo 1 = Upload Activo			cfg		5-9
P0319	Función Copy HMI Alfa	0 = Inactiva 1 = Convertidor -> HMI 2 = HMI -> Convertidor	0		cfg	HMI	5-9

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0320	Flying Start/Ride-Through	0 = Inactivas 1 = Flying Start (FS) 2 = FS / RT 3 = Ride-Through (RT)	0		cfg		14-5
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) 659 V (P0296 = 5) 659 V (P0296 = 6) 659 V (P0296 = 7)		Vectorial		14-10
P0322	Ud para Ride-Through	178 a 770 V	243 V (P0296 = 0) 420 V (P0296 = 1) 420 V (P0296 = 2) 420 V (P0296 = 3) 420 V (P0296 = 4) 636 V (P0296 = 5) 636 V (P0296 = 6) 636 V (P0296 = 7)		Vectorial		14-10
P0323	Ud para Retorno de la Red	178 a 770 V	267 V (P0296 = 0) 461 V (P0296 = 1) 461 V (P0296 = 2) 461 V (P0296 = 3) 461 V (P0296 = 4) 698 V (P0296 = 5) 698 V (P0296 = 6) 698 V (P0296 = 7)		Vectorial		14-10
P0325	Ganancia Prop. RT	0,0 a 63,9	22,8		Vectorial		14-11
P0326	Ganancia Integr. RT	0,000 a 9,999	0,128		Vectorial		14-11
P0327	Rampa Corr. I/f F.S.	0,000 a 1,000	0,070		Sless		14-7
P0328	Filtro Flying Start	0,000 a 1,000	0,085		Sless		14-7
P0329	Rampa Frec. I/f F.S.	2,0 a 50,0	6.0		Sless		14-8
P0331	Rampa de Tensión FS y RT	0,2 a 60,0 s	2,0 s		V/f, VVW		14-5
P0339	Compensación de la Tensión de Salida en V/f	0 = Inactivo 1 = Activo	0		cfg		9-7
P0340	Tiempo Autoreset	0 a 255 s	0 s				18-13
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/A0700 Bit 8 a 15 = Reservado	008Fh		cfg		18-5
P0345	Parada Prioritaria HMI	0 = Inactivo 1 = Activo	0				7-8
P0349	Nivel para Alarma Ixt	70 a 100 %	85 %		cfg		18-2
P0352	Config. del Ventilador Disipador	0 = Siempre Apagado 1 = Siempre Encendido 2 = Control 60 °C 3 = Control 70 °C 4 = Control 60 °C RUN 5 = Control 70 °C RUN 6 = Control RUN+60 s	4		cfg		18-3
P0357	Tiempo Falta Fase Red	0 a 60 s	Conforme el Modelo				18-4
P0360	Histéresis de Velocidad	0,0 a 100,0 %	10,0 %		Vectorial		13-25
P0361	Tiempo con Velocidad diferente de la Referencia	0,0 a 999,0 s	0,0 s		Vectorial		13-25
P0372	Nivel para Frenado CC Sensorless	0,0 a 90,0 %	40,0 %		Sless		14-13

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0397	Configuración del Control	Bit 0 = Comp. Regen. Bit 1 = Comp. Tiempo Muerto Bit 2 = Estabilización de Io Bit 3 = Red. P0297 antes de A0050 Bit 4 = Reservado Bit 5 = Comp. Ud para VVW PM Bit 6 = Comando Flanco STO/SS1-t Bit 7 = Comando Flanco Falla Bit 8 = DIx Fire Mode Bit 9 = MTPA VVW PM/HSRM Bit 10 = Reservado Bit 11 = F0076 VVW HSRM Bit 12 y 13 = Reservado Bit 15 = IGBT BR	0E6F		cfg		8-2
P0398	Factor Servicio del Motor	1,00 a 1,50	1,00		cfg	MOTOR	10-3
P0399	Rendimiento Nom. Motor	50,0 a 99,9 %	75,0 %		cfg, VVW	MOTOR, STARTUP	10-4
P0400	Tensión Nom. Motor	200 a 600 V	200 - 240 V (P0296 = 0) 380 V (P0296 = 1) 400 - 415 V (P0296 = 2) 440 - 460 V (P0296 = 3) 480 V (P0296 = 4) 500 - 525 V (P0296 = 5) 550 - 575 V (P0296 = 6) 600 V (P0296 = 7)		cfg	MOTOR, STARTUP	13-10
P0401	Corriente Nom. Motor	0,0 a 400,0 A	1,0 x I_{nom}		cfg	MOTOR, STARTUP	13-10
P0402	Rotación Nominal del Motor	0 a 30000 rpm	1710 (1425) rpm		cfg	MOTOR, STARTUP	13-11
P0403	Frecuencia Nom. Motor	0 a 500 Hz	60 (50) Hz		cfg	MOTOR, STARTUP	13-11
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) 20 = 40,00 HP (30,00 kW) 21 = 50,00 HP (37,00 kW) 22 = 60,00 HP (45,00 kW) 23 = 75,00 HP (55,00 kW) 24 = 100,00 HP (75,00 kW) 25 = 125,00 HP (93,75 kW) 26 = 150,00 HP (112,50 kW) 27 = 175,00 HP (131,25 kW)	Conforme modelo del convertidor		cfg	MOTOR, STARTUP	13-11
P0405	Numero de Pulsos del Encoder	100 a 9999	1024		cfg	MOTOR, STARTUP	13-11

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0406	Ventilación del Motor	0 = Autoventilado 1 = Independente	0		cfg	MOTOR, STARTUP	13-12
P0407	Factor Pot. Nom. Motor	0,50 a 0,99	0,80		cfg, V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM	MOTOR, STARTUP	10-4
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	10-4
P0409	Resistencia Estator	0,01 a 99,99 Ω	Conforme modelo del convertidor		cfg, V/f, VVW, Vectorial	MOTOR, STARTUP	10-4
P0410	Corriente Magnetización	0,0 a 400,0 A	0,0 A		Vectorial	MOTOR, STARTUP	13-21
P0411	Inductancia Dispersión	0,00 a 99,99	0,00		cfg, Vectorial	MOTOR, STARTUP	13-21
P0412	Constante Tr	0,000 a 9,999 s	0,000 s		Vectorial	MOTOR, STARTUP	13-22
P0413	Constante Tm	0,00 a 99,99 s	0,00 s		Vectorial	MOTOR, STARTUP	13-23
P0431	Número de Polos	2 a 48	6		cfg, VVW PM, VVW HSRM	STARTUP	11-3
P0435	Constante Electromotriz Ke	0 a 6000	0		cfg, VVW PM, VVW HSRM	STARTUP	11-4
P0445	Ganancia de Ajuste del MTPA	0,00 a 4,00	0,50		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-6
P0446	Ganancia Proporcional del MTPA	0,00 a 5,00	0,50		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-7
P0447	Ganancia Integral del MTPA	0,000 a 30,000	0,5		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-7
P0448	Estabilizador de la corriente	0,00 a 30,00	1,5		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-7
P0449	Corriente I/f	0,0 a 200,0 %	100,0 %		cfg, VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-8
P0450	Tiempo del Prearranque	0,0 a 15,0 s	2,0 s		cfg, VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-8
P0451	Velocidad Rampa de Arranque	0,0 a 100,0 %	8,0 %		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-8
P0452	Filtro de Corriente DQ	1 a 10000 ms	1 ms		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-9
P0453	Tiempo Rampa de Arranque	0 a 999,0 s	3,0 s		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-9

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0454	Tensión Mínima del MTPA	0,0 a 100,0 %	70,0 %		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-9
P0455	Corriente Frenado CC	0,0 a 200,0 %	20,0 %		cfg, VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-10
P0456	Ganancia Proporcional I/f	0,00 a 1,99	0,15		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-10
P0457	Ganancia Integral I/f	0,000 a 1,999	0,001		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-10
P0458	Velocidad de Transición del Modo I/f	0,0 a 100,0 %	30,0 %		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-11
P0459	Velocidad de Activación del Modo I/f	0,0 a 100,0 %	0,0 %		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-11
P0470	Nivel Corriente F0073	100,0 a 250,0 %	150,0 %		cfg, VVW HSRM	MOTOR	12-1
P0471	Constante Tiempo F0073	0 a 1000 ms	0 ms		cfg, VVW HSRM	MOTOR	12-1
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 20 = P0510 21 = P0512 22 = P0514 23 = P0516 24 = min 25 = °F 26 = bar 27 = mbar 28 = psi 29 = Pa 30 = kPa 31 = MPa 32 = mwc 33 = mca 34 = gal 35 = l 36 = in 37 = ft 38 = m^3 39 = ft^3 40 = gal/s 41 = gal/min 42 = gal/h 43 = l/s 44 = l/min 45 = l/h 46 = m/s 47 = m/min 48 = m/h 49 = ft/s 50 = ft/min 51 = ft/h 52 = m^3/s 53 = m^3/min 54 = m^3/h 55 = ft^3/s 56 = ft^3/min 57 = ft^3/h 58 = K	10			HMI, SPLC	5-11
P0511	Punto Decimal para Unidad de Ingeniería 1 SoftPLC	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI, SPLC	5-12
P0512	Unidad de Ingeniería 2 SoftPLC	Ver Opciones en P0510	10			HMI, SPLC	5-12
P0513	Punto Decimal para Unidad de Ingeniería 2 SoftPLC	Ver Opciones en P0511	1			HMI, SPLC	5-13
P0514	Unidad de Ingeniería 3 de la SoftPLC	Ver Opciones en P0510	13			HMI, SPLC	5-13
P0515	Punto Decimal de la Unidad de Ingeniería 3 de la SoftPLC	Ver Opciones en P0511	1			HMI, SPLC	5-14
P0516	Unidad de Ingeniería 4 de la SoftPLC	Ver Opciones en P0510	13			HMI, SPLC	5-14
P0517	Punto Decimal de la Unidad de Ingeniería 4 de la SoftPLC	Ver Opciones en P0511	1			HMI, SPLC	5-15

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0520	Ganancia Proporc. PID	0,000 a 9,999	1,000				16-8
P0521	Ganancia Integral PID	0,000 a 9,999	0,430				16-8
P0522	Ganancia Diferencial PID	0,000 a 9,999	0,000				16-8
P0525	Setpoint PID por la HMI	0,0 a 100,0 %	0,0 %				16-9
P0526	Filtro Setpoint PID	0 a 9999 ms	50 ms				16-9
P0527	Tipo de Acción PID	0 = Directo 1 = Reversa	0				16-10
P0528	Escala Indicación VP	10 a 30000	1000			HMI	16-10
P0529	Forma Indicación VP	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	16-10
P0533	Valor VPx	0,0 a 100,0 %	90,0 %			I/O	16-11
P0535	Rango p/ Despertar	0,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	16-11
P0536	Ajuste Autom. P0525	0 = Inactivo 1 = Activo	0		cfg		16-12
P0580	Configuración "Fire Mode"	0 = Inactivo 1 = Activo 2 = Activo / P0134 3 = Activo / P0581 4 = Activo / Desab. General	0		cfg cfg		14-15
P0581	Setpoint del PID en “Fire Mode”	0 % a 100,0 %	100,0 %				14-16
P0582	Configuración Auto-Reset	0 = Limitado 1 = Ilimitado	0		cfg	HVAC	14-16
P0588	Máximo Torque (Par) EOC	0 a 85 %	0 %		V/f	MOTOR, NET	9-14
P0589	Tensión Mínima EOC	8 a 40 %	40 %		V/f	MOTOR, NET	9-14
P0590	Velocidad Mínima EOC	360 a 18000 rpm	600 rpm		V/f	MOTOR, NET	9-15
P0591	Histerese EOC	0 a 30 %	10 %		V/f	MOTOR, NET	9-15
P0613	Revisión del Software	-32768 a 32767	Conforme revisión del Software		ro	READ	6-5
P0639	Nivel de Subtensión	50,0 a 100,0 %	100,0 %		cfg		6-3
P0680	Estado Lógico	0000h a FFFFh Bit 0 = STO Bit 1 = Comando Gira Bit 2 = Fire Mode Bit 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	7-15
P0681	Velocidad 13 bits	-32768 a 32767			ro	READ, NET	20-12

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0682	Control Serial/USB	0000h a FFFFh Bit 0 = Gira/Para Bit 1 = Habilita General Bit 2 = Girar Horario Bit 3 = Habilita JOG Bit 4 = Remoto Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Parada Rápida Bit 7 = Reset de Falla Bit 8 a 12 = Reservado Bit 13 = PID Interno Bit 14 = PID Externo Bit 15 = Reservado			ro	NET	7-17
P0683	Ref. Vel. Serial/USB	-32768 a 32767			ro	NET	20-4
P0684	Control CO/DN/PB/Eth	0000h a FFFFh Bit 0 = Gira/Para 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	7-18
P0685	Ref. Vel. CO/DN/PB/Eth	-32768 a 32767			ro	NET	20-5
P0690	Estado Lógico 2	Bit 0 = Módulo de Potencia Activo Alto Bit 1 = Precarga Ok Bit 2 = Reservado Bit 3 = Modo I/F (Sensorless) Activo 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 = Regulación Link DC o Limitación de Corriente 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	7-16
P0695	Valor para DOx	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5			HMI ro	NET	20-12
P0696	Valor 1 para AOx	-32768 a 32767			HMI ro	NET	20-12
P0697	Valor 2 para AOx	-32768 a 32767			HMI ro	NET	20-12
P0698	Valor 3 para AOx	-32768 a 32767			HMI ro	NET	20-12
P0700	Protocolo CAN	1 = CANopen 2 = DeviceNet 3 = Reservado	2			NET	20-5
P0701	Dirección CAN	0 a 127	63			NET	20-5
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	20-5
P0703	Reset de Bus Off	0 = Manual 1 = Automático	0			NET	20-5

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
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	20-5
P0706	Telegramas CAN RX	0 a 65535			ro	NET	20-5
P0707	Telegramas CAN TX	0 a 65535			ro	NET	20-5
P0708	Contador de Bus Off	0 a 65535			ro	NET	20-5
P0709	Mensajes CAN Perdidas	0 a 65535			ro	NET	20-5
P0710	Instancias I/O DeviceNet	0 = ODVA Basic 2W 1 = ODVA Extend 2W 2 = Especif. Fab.2W 3 = Especif. Fab.3W 4 = Especif. Fab.4W 5 = Especif. Fab.5W 6 = Especif. Fab.6W	0			NET	20-5
P0711	Lectura #3 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-5
P0712	Lectura #4 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-5
P0713	Lectura #5 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-5
P0714	Lectura #6 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-5
P0715	Escritura #3 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-5
P0716	Escritura #4 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-6
P0717	Escritura #5 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-6
P0718	Escritura #6 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-6
P0719	Estado Red DeviceNet	0 = Offline 1 = OnLine. No Con. 2 = OnLine Conect. 3 = Conexión Expiró 4 = Falla Conexión 5 = Auto-Baud			ro	NET	20-6
P0720	Estado Maestro DNet	0 = Run 1 = Idle			ro	NET	20-6
P0721	Estado Com. CANopen	0 = Deshabilitado 1 = Reservado 2 = Comunic. Hab. 3 = Ctrl. Errores Hab. 4 = Error Guarding 5 = Error Heartbeat			ro	NET	20-6
P0722	Estado Nudo CANopen	0 = Deshabilitado 1 = Inicialización 2 = Parado 3 = Operacional 4 = Preoperacional			ro	NET	20-6
P0740	Estado Com. Profibus	0 = Deshabilitado 1 = Error Acceso 2 = Offline 3 = Error Config. 4 = Error Parám. 5 = Modo clear 6 = Online			ro	NET	20-6
P0741	Perfil Datos Profibus	0 = PROFIdrive 1 = Fabricante	1			NET	20-6
P0742	Lectura #3 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0743	Lectura #4 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0744	Lectura #5 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0745	Lectura #6 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0746	Lectura #7 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0747	Lectura #8 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0750	Escritura #3 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0751	Escritura #4 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0752	Escritura #5 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0753	Escritura #6 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0754	Escritura #7 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0755	Escritura #8 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0760	Instancia del Equipo BACNET - Parte Alta	0 a 419	0			NET	20-7
P0761	Instancia del Equipo BACNET - Parte Baja	0 a 9999	0			NET	20-7
P0762	Numero Máx. de Maestro	0 a 127	127			NET	20-7
P0763	Num Max Frames MS/TP	1 a 65535	1			NET	20-7
P0764	Transmisión I-AM	0 = Encendido 1 = Continuo	0			NET	20-7
P0765	Cantidad de Token Recebidos	0 a 65535			ro	NET	20-7
P0766	Número de Registradores para enviar	0 a 36	0		ro	NET	20-7
P0767	Status de los Grupos	0 a 15	0		ro	NET	20-7
P0768	Grupo 1: Dirección de la Fuente	0 a 63	0			NET	20-7
P0769	Grupo 1: Registrador de la Fuente	0 a 65535	0			NET	20-7
P0770	Grupo 1: Registrador del Destino	0 a 65535	0			NET	20-7
P0771	Grupo 1: Cantidad de Registradores	0 a 6	1			NET	20-7
P0772	Grupo 2: Dirección de la Fuente	0 a 63	0			NET	20-7
P0773	Grupo 2: Registrador de la Fuente	0 a 65535	0			NET	20-7
P0774	Grupo 2: Registrador del Destino	0 a 65535	0			NET	20-7
P0775	Grupo 2: Cantidad de Registradores	0 a 6	1			NET	20-7
P0776	Grupo 3: Dirección de la Fuente	0 a 63	0			NET	20-7
P0777	Grupo 3: Registrador de la Fuente	0 a 65535	0			NET	20-8
P0778	Grupo 3: Registrador Destino	0 a 65535	0			NET	20-8
P0779	Grupo 3: Cantidad de Registradores	0 a 6	1			NET	20-8
P0780	Grupo 4: Dirección de la Fuente	0 a 63	0			NET	20-8
P0781	Grupo 4: Registrador Fuente	0 a 65535	0			NET	20-8
P0782	Grupo 4: Registrador Destino	0 a 65535	0			NET	20-8
P0783	Grupo 4: Cantidad de Registradores	0 a 6	1			NET	20-8
P0796	Dirección Superior Permitido	0 a 63	63			NET	20-8
P0797	Número de Tokens Recibidos	0 a 65535	0			NET	20-8
P0798	Próxima Dirección Detectada	0 a 63	0			NET	20-8
P0799	Eth: Habilita Protocolos	0 a 1 (hexa) Bit 0 = Servidor Web	0		cfg	NET	20-9
P0800	Eth: Identificacion del Modulo	0 = No Identificado 1 = Modbus TCP 2 = EtherNet/IP 3 = PROFINET IO			ro	READ, NET	20-9

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
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 Acesso			ro	READ, NET	20-9
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	20-9
P0806	Eth: Timeout Modbus TCP	0,0 a 65,5	0,0		cfg	NET	20-9
P0810	Eth: Config Dirección IP	0 = Parámetros 1 = DHCP 2 = DCP	1		cfg	NET	20-9
P0811	Eth: Dirección IP 1	0 a 255	192		cfg	NET	20-9
P0812	Eth: Dirección IP 2	0 a 255	168		cfg	NET	20-9
P0813	Eth: Dirección IP 3	0 a 255	0		cfg	NET	20-9
P0814	Eth: Dirección IP 4	0 a 255	14		cfg	NET	20-9
P0815	Eth: CIDR Sub-rede	1 a 31	24		cfg	NET	20-9
P0816	Eth: Gateway 1	0 a 255	0		cfg	NET	20-10
P0817	Eth: Gateway 2	0 a 255	0		cfg	NET	20-10
P0818	Eth: Gateway 3	0 a 255	0		cfg	NET	20-10
P0819	Eth: Gateway 4	0 a 255	0		cfg	NET	20-10
P0820	Eth: Lectura #3	0 a 9999	0			NET	20-10
P0821	Eth: Lectura #4	0 a 9999	0			NET	20-10
P0822	Eth: Lectura #5	0 a 9999	0			NET	20-10
P0823	Eth: Lectura #6	0 a 9999	0			NET	20-10
P0824	Eth: Lectura #7	0 a 9999	0			NET	20-10
P0825	Eth: Lectura #8	0 a 9999	0			NET	20-10
P0826	Eth: Lectura #9	0 a 9999	0			NET	20-10
P0827	Eth: Lectura #10	0 a 9999	0			NET	20-10
P0828	Eth: Lectura #11	0 a 9999	0			NET	20-10
P0829	Eth: Lectura #12	0 a 9999	0			NET	20-10
P0830	Eth: Lectura#13	0 a 9999	0			NET	20-10
P0831	Eth: Lectura#14	0 a 9999	0			NET	20-10
P0835	Eth: Escritura #3	0 a 9999	0			NET	20-10
P0836	Eth: Escritura #4	0 a 9999	0			NET	20-10
P0837	Eth: Escritura #5	0 a 9999	0			NET	20-10
P0838	Eth: Escritura #6	0 a 9999	0			NET	20-10
P0839	Eth: Escritura #7	0 a 9999	0			NET	20-10
P0840	Eth: Escritura #8	0 a 9999	0			NET	20-10
P0841	Eth: Escritura #9	0 a 9999	0			NET	20-10
P0842	Eth: Escritura #10	0 a 9999	0			NET	20-10
P0843	Eth: Escritura #11	0 a 9999	0			NET	20-10
P0844	Eth: Escritura #12	0 a 9999	0			NET	20-10
P0845	Eth: Escritura #13	0 a 9999	0			NET	20-11
P0846	Eth: Escritura #14	0 a 9999	0			NET	20-11
P0849	Eth: Actualiza Configuración	0 = Operación Normal 1 = Actualiza Configuración	0			NET	20-9
P0856	Eth: End. IP Actual 1	0 a 255			ro	READ, NET	20-11
P0857	Eth: End. IP Actual 2	0 a 255			ro	READ, NET	20-11
P0858	Eth: End. IP Actual 3	0 a 255			ro	READ, NET	20-11
P0859	Eth: End. IP Actual 4	0 a 255			ro	READ, NET	20-11

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P0860	MBTCP: Estado de la Comunicación	0 = Inactivo 1 = Sin Conexión 2 = Conectado 3 = Error de Timeout			ro	READ, NET	20-11
P0863	MBTCP: Conexiones Activas	0 a 4			ro	READ, NET	20-11
P0865	MBTCP: Puerto TCP	0 a 9999	502		cfg	NET	20-11
P0869	EIP: Estado del Maestro	0 = Run 1 = Idle			ro	READ, NET	20-11
P0870	EIP: Estado de la Comunicación	0 = Inactivo 1 = Sin Conexión 2 = Conectado 3 = Timeout en la Conexión de I/O 4 = IP Duplicado			ro	READ, NET	20-11
P0871	EIP: Perfil de Datos	0 a 3 = Reservado 4 = 120/170: CIP Basic Speed + I/O 5 = 121/171: CIP Extended Speed + I/O 6 a 7 = Reservado 8 = 100/150: Manufac. Speed + I/O 9 a 10 = Reservado	8		cfg	NET	20-11
P0886	EIP: Topología DLR	0 = Lineal 1 = Ring			ro	READ, NET	20-11
P0887	EIP: Estado DLR	0 = Idle State 1 = Normal State 2 = Fault State			ro	READ, NET	20-11
P0889	Eth: Estado de la Interfaz	0 a 3 (hexa) Bit 0 = Link 1 Bit 1 = Link 2			ro	READ, NET	20-11
P0890	Eth: Control de la Interfaz	0 a 3F (hexa) Bit 0 = Auto Negotiate Link 1 Bit 1 = Speed Link 1 Bit 2 = Forced Duplex Link 1 Bit 3 = Auto Negotiate Link 2 Bit 4 = Speed Link 2 Bit 5 = Forced Duplex Link 2	9			NET	20-11
P0918	Dirección Profibus	1 a 126	1			NET	20-6
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	20-6
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	20-7

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
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	20-7
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	20-7
P0990	Nombre Local Bluetooth	0 a 9999	Nº Serial del Convertidor			NET	20-4
P0991	Contraseña PIN Bluetooth	0 a 9999	1234			NET	20-5
P1000	Estado de la SoftPLC	0 = Sín Aplicación 1 = Instal. Aplic. 2 = Aplic. Incomp, 3 = Aplic. Parado 4 = Aplic. Rodando	0		ro	SPLC	21-1
P1001	Comando para SoftPLC	0 = Para Aplic. 1 = Ejecuta Aplic. 2 = Para Aplic. 3 = Para Aplic. 4 = Para Aplic. 5 = Excluye Aplic.	0		cfg	SPLC	21-1
P1002	Tiempo Ciclo de Scan	0 a 65535 ms			ro	SPLC	21-2
P1003	Selección de la Aplicación SoftPLC	0 = Usuario 1 = RApp	0		cfg		21-3
P1004	Acción para Aplicación SoftPLC no Rodando	0 = Inactivo 1 = Genera alarma 2 = Genera falla	0			SPLC	21-2
P1008	Error de Lag	-9999 a 9999			ro, Enc	SPLC	21-2
P1009	Ganancia de Posición	0,0 a 6553,5	10,0		Enc	SPLC	21-2
P1010	Parámetro SoftPLC 1	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1011	Parámetro SoftPLC 2	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1012	Parámetro SoftPLC 3	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1013	Parámetro SoftPLC 4	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1014	Parámetro SoftPLC 5	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1015	Parámetro SoftPLC 6	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1016	Parámetro SoftPLC 7	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1017	Parámetro SoftPLC 8	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1018	Parámetro SoftPLC 9	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1019	Parámetro SoftPLC 10	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1020	Parámetro SoftPLC 11	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1021	Parámetro SoftPLC 12	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1022	Parámetro SoftPLC 13	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1023	Parámetro SoftPLC 14	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1024	Parámetro SoftPLC 15	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1025	Parámetro SoftPLC 16	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1026	Parámetro SoftPLC 17	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1027	Parámetro SoftPLC 18	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág
P1028	Parámetro SoftPLC 19	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1029	Parámetro SoftPLC 20	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1030	Parámetro SoftPLC 21	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1031	Parámetro SoftPLC 22	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1032	Parámetro SoftPLC 23	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1033	Parámetro SoftPLC 24	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1034	Parámetro SoftPLC 25	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1035	Parámetro SoftPLC 26	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1036	Parámetro SoftPLC 27	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1037	Parámetro SoftPLC 28	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1038	Parámetro SoftPLC 29	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1039	Parámetro SoftPLC 30	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1040	Parámetro SoftPLC 31	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1041	Parámetro SoftPLC 32	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1042	Parámetro SoftPLC 33	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1043	Parámetro SoftPLC 34	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1044	Parámetro SoftPLC 35	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1045	Parámetro SoftPLC 36	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1046	Parámetro SoftPLC 37	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1047	Parámetro SoftPLC 38	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1048	Parámetro SoftPLC 39	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1049	Parámetro SoftPLC 40	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1050	Parámetro SoftPLC 41	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1051	Parámetro SoftPLC 42	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1052	Parámetro SoftPLC 43	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1053	Parámetro SoftPLC 44	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1054	Parámetro SoftPLC 45	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1055	Parámetro SoftPLC 46	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1056	Parámetro SoftPLC 47	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1057	Parámetro SoftPLC 48	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1058	Parámetro SoftPLC 49	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1059	Parámetro SoftPLC 50	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3

ro = Parámetro solamente lectura.
HMI ro = Parámetro solamente de lectura por la HMI.
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.
VVW PM = Parámetro disponible en modo VVW PM.
Vectorial = Parámetro disponible en el modo vectorial sensorless.
Sless = Parámetro disponible solo en modo sensorless.
Enc = Parámetro disponible solo en modo vectorial con encoder.
sy = Parámetro disponible solo cuando el módulo de funciones de seguridad está en modo de programación.

REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS RAPP

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P1010	Versión del Rapp	0,00 a 9,99	Depende de la versión del Rapp		HMI ro	SPLC	21-4
P1011	Setpoint Automático del Controlador PIDInt	(-32768 a 32767)	0			SPLC	21-9
P1012	Setpoint Manual del Controlador PIDInt	0,0 a 100,0 %	0,0 %			SPLC	21-9
P1013	Variable del Proceso del Controlador PIDInt	(-32768 a 32767)			HMI ro	SPLC	21-9
P1014	Acción de Control del Controlador PIDInt	0 = Inactiva PID 1 = Modo Directo 2 = Modo Inverso	0		cfg	SPLC	21-9
P1015	Modo de Operación de Controlador PIDInt	0 a 5	0			SPLC	21-10
P1016	Tiempo de Muetra del Controlador PIDInt	0,10 a 60,00 s	0,10 s			SPLC	21-11

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P1017	Ganancia Proporcional del Controlador PIDInt	0,000 a 32,767	1,000			SPLC	21-11
P1018	Ganancia Integral del Controlador PIDInt	0,000 a 32,767	0,430			SPLC	21-11
P1019	Ganancia Derivada del Controlador PIDInt	0,000 a 32,767	0,000			SPLC	21-11
P1020	Configuración de la Variable del Proceso del Controlador PIDInt	0 a 2	0		cfg	SPLC	21-12
P1021	Nivel Mínimo para Variable del Proceso del Controlador PIDInt	(-32768 a 32767)	0			SPLC	21-12
P1022	Nivel Máximo para Variable del Proceso del Controlador PIDInt	(-32768 a 32767)	1,000			SPLC	21-12
P1023	Configuración de la Alarma de Realimentación del PIDInt	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	0			SPLC	21-13
P1024	Valor para Alarma de Nivel Bajo de la Variable del Proceso del Controlador PIDInt	(-32768 a 32767)	50			SPLC	21-13
P1025	Tiempo para Alarma por Nivel Bajo de la Variable del Proceso del Controlador PIDInt	0,00 a 650,00 s	5,00 s			SPLC	21-14
P1026	Valor para Alarma de Nivel Alto de la Variable del Proceso del Controlador PIDInt	(-32768 a 32767)	900			SPLC	21-14
P1027	Tiempo para Alarma por Nivel Alto de la Variable del Proceso del Controlador PIDInt	0,00 a 650,00 s	5,00 s			SPLC	21-14
P1028	Velocidad del Modo Dormir del Controlador PIDInt	0 a 18000	350			SPLC	21-15
P1029	Tiempo del Modo Dormir del Controlador PIDInt	0,00 a 650,00 s	5,00 s			SPLC	21-15
P1030	Desvío Porcentual del Despertar del Controlador PIDInt	0,0 a 100,0 %	5,0 %			SPLC	21-16
P1031	Tiempo del Despertar del Controlador PIDInt	0,00 a 650,00 s	10,00 s			SPLC	21-16
P1032	Estado Lógico de las Funciones RApp	0000h a FFFFh			HMI ro	SPLC	21-24
P1033	Configuración para Detección de Bomba Seca	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	0			SPLC	21-4
P1034	Velocidad para Detección de Bomba Seca	0 a 18000	400			SPLC	21-5
P1035	Torque para Detección de Bomba Seca	0,0 a 350,0 %	20,0 %			SPLC	21-5
P1036	Tiempo de Detección de Bomba Seca	0,00 a 650,00 s	20,00 s			SPLC	21-5
P1037	Configuración para Detección de Correa Partida	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	0			SPLC	21-6
P1038	Velocidad de Detección de Correa Partida	0 a 18000	400			SPLC	21-6
P1039	Torque del Motor de Detección de Correa Partida	0,0 a 350,0 %	20,0 %			SPLC	21-6
P1040	Tiempo de Detección de Correa Partida	0,00 a 650,00 s	20,00 s			SPLC	21-7
P1041	Configuracción de Alarma para Cambio de Filtro	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	0			SPLC	21-7

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste del Usuario	Prop.	Grupos	Pág.
P1042	Tiempo del Alarma para Cambio de Filtro	0 a 32000 h	5000 h			SPLC	21-7
P1043	Tiempo de Funcionamento del Alarma para Cambio de Filtro	0 a 32000 h				SPLC	21-8
P1044	Setpoint Automático del Controlador PID Externo	(-32768 a 32767)	0			SPLC	21-18
P1045	Setpoint Manual del Controlador PID Externo	0,0 a 100,0 %	0,0 %			SPLC	21-19
P1046	Variable del proceso del Controlador PID Externo	(-32768 a 32767)			ro	SPLC	21-19
P1047	Control de la Acción del Controlador PID Externo	0 = Inactiva PID 1 = Modo Directo 2 = Modo Inverso	0			SPLC	21-19
P1048	Modo de Operación del Controlador PID Externo	0 a 5	0			SPLC	21-20
P1049	Tiempo de Muestra del Controlador PID Externo	0,10 a 60,00 s	0,10 s			SPLC	21-20
P1050	Ganancia Proporcional del Controlador PID Externo	0,000 a 32,767	1,000			SPLC	21-21
P1051	Ganancia Integral del Controlador PID Externo	0,000 a 32,767	0,430			SPLC	21-21
P1052	Ganancia Derivada del Controlador PID Externo	0,000 a 32,767	0,000			SPLC	21-21
P1053	Nivel Mínimo para Realimentación del Controlador PID Externo	(-32768 a 32767)	0			SPLC	21-21
P1054	Nivel Máximo para Variable del Proceso del Controlador PID Externo	(-32768 a 32767)	1000			SPLC	21-22
P1055	Configuración de las Alarmas para Variables de Proceso del Controlador PID Externo	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	0			SPLC	21-22
P1056	Valor para Alarma de Nivel Bajo de la Variable del Proceso del Controlador PID Externo	(-32768 a 32767)	2			SPLC	21-23
P1057	Tiempo para Alarma de Nivel Bajo de la Variable del Proceso do Controlador PID Externo	0,00 a 650,00 s	5,00 s			SPLC	21-23
P1058	Valor para Alarma de Nivel Alto da Variable de Proceso del Controlador PID Externo	(-32768 a 32767)	900			SPLC	21-23
P1059	Tiempo para Alarma de Nivel Alto de la Variable del Proceso del Controlador PID Externo	0,00 a 650,00 s	5,00 s			SPLC	21-24

ro = Parámetro solamente lectura.
HMI ro = Parámetro solamente de lectura por la HMI.
cfg = Parámetro de configuración, solamente puede ser alterado con el motor parado.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
A0046 Carga Alta en el Motor	Alarma de sobrecarga en el motor.	■ 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.	■ 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.	■ 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 DIx (opción "Sin Alarma Externa" en P026x).	■ Cableado en las entradas DI1 a DI8 abierta o con mal contacto.
A0098 Interrupción del Autoajuste	Indica interrupción del autoajuste.	■ Indica que el drive está deshabilitado por una DIx, 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.	■ 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 fazendo P0314 = 0.
A0133 Sin Alimentación en la Interfaz CAN	Indica que la interfaz CAN no posee alimentación entre los terminales 1 y 5 del conector.	■ 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.	■ 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.	■ 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.	■ 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.	■ 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.	■ 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.	■ 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.	■ 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
A0147 EtherNet/IP Offline	Indica falla en la comunicación de datos cíclicos con el maestro EtherNet/IP. Ocurre cuando, por algún motivo, luego de iniciada la comunicación cíclica del maestro con el producto, esta comunicación es interrumpida. Esta falla es solamente para el accesorio CFW500-CETH2.	■ Verificar el estado del maestro de la red. ■ Verificar instalación de la red, cable roto o falla/mal contacto de las conexiones con la red.
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.	■ 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	Si PROFINET IO o EtherNet/IP, indica falla en la comunicación de datos cíclicos con el maestro. Ocurre cuando, por algún motivo, luego de iniciada la comunicación cíclica del maestro con el producto, esta comunicación es interrumpida. Accesorios CFW500-CEPN-IO y CFW500-CETH-IP. Si fuera Modbus TCP, indica que el equipo paró de recibir telegramas válidos, por un período mayor que el programado en el P0806. El conteo del tiempo es iniciado luego de la recepción del primer telegrama válido. Accesorios CFW500-CETH2 y CFW500-CEMB-TCP.	■ Verificar la instalación de la red, cable roto o falla/mal contacto en las conexiones con la red, puesta a tierra. ■ Verificar si el maestro de la red está configurado correctamente y operando normalmente. ■ Garantizar que el cliente Modbus TCP envíe telegramas al equipo, siempre en un tiempo menor que el programado en el P0806. ■ Deshabilitar esta función en el P0806.
A0152 Alta Temperatura Interna	Alta temperatura interna.	■ Alta temperatura ambiente alrededor del convertidor (>50 °C (>122 °F)). ■ El disipador de calor está muy sucio, impidiendo el flujo de aire.
A0160 Estado Seguro Activo	Indica al usuario que el módulo de funciones de seguridad activó el estado seguro para el convertidor (safe torque off).	■ Actuación de las señales de entrada STO. ■ Señales de entrada STO no instaladas. ■ Señales de entrada STO desenergizadas.
A0161 Temporización SS1-t Activa	Indica al usuario que el módulo de funciones de seguridad está ejecutando la temporización de la función de seguridad SS1-t.	■ Actuación de las señales de entrada STO con programación de la función de seguridad SS1-t.
A0162 Módulo de Funciones de Seguridad en Modo de Programación	Indica al usuario que el módulo de funciones de seguridad está en modo de programación de las funciones de seguridad.	■ Accionamiento de las DIP Switches de programación del módulo.
A0163 Falla señal AIx 4 a 20 mA	Señal de la entrada analógica AIx en 4 a 20 mA o 20 a 4 mA está por debajo de 2 mA.	■ Señal de corriente en la entrada analógica AIx interrumpida o nula. ■ Error en la parametrización de la entrada analógica AIx.
A0168 Error de Velocidad muy Alta	Diferencia entre la Referencia de Velocidad y la Velocidad Real mayor que la programada en P0360.	■ Convertidor en Limitación de Corriente de Torque.
A0181 Valor de Reloj Inválido	Alarma de Valor de Reloj Inválido.	■ Es necesario definir la fecha y la hora en los parámetros P0194 a P0199. ■ La batería del teclado numérico está descargada, con defecto o no está instalada.
A0211 Convertidor de Frecuencia en Fire Mode	Indica al usuario que el convertidor de frecuencia está funcionando en Fire Mode.	■ Entrada digital programada para activar el Fire Mode está activa.
A0700 Falta en la Comunicación con HMI Remota	Sin comunicación con HMI remota, no obstante, no hay comando o referencia de velocidad para esta fuente.	■ 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.	■ 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.	■ Verificar lógica del programa de usuario.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
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.	■ 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.	■ 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.
A0750 Programar AIx para Variable del Proceso de Controlador PID Interno	Indica al usuario que no fue programada una entrada analógica para realimentación del controlador PID interno.	■ Parámetro P0231 o P0236 no fue programado en 16 o 17.
A0752 Programar DIx para Selección Automática/ Manual del Controlador PID Interno	Indica al usuario que no fue programada una entrada digital para selección automática/manual del controlador PID interno.	■ Parámetro P0263 o P0264 o P0265 o P0266 no fue programado en 47.
A0754 Programar Referencia LOCAL (P0221) para SoftPLC	Indica al usuario que el origen de la referencia de velocidad en modo Local no fue programada para SoftPLC.	■ Controlador PID interno está habilitado (P1014 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 12.
A0756 Programar Referencia REMOTO (P0222) para SoftPLC	Indica al usuario que el origen de la referencia de velocidad en modo Remoto no fue programada para SoftPLC.	■ Controlador PID interno está habilitado (P1014 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 12.
A0758 Programar Unidad de Ingeniería Indirecta 4 (P0516) para Hz o rpm	Indica al usuario que el parámetro de la unidad de ingeniería de la velocidad del motor no fue programada para Hz o rpm.	■ Parámetro P0516 no fue programado en 13 (Hz) o 3 (rpm).
A0760 Nivel Bajo en la Variable de Proceso del Controlador PID Interno	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID interno está con valor bajo.	■ Parámetro P1023 está programado en 1 y el valor dela variable de proceso del controlador PID interno permaneció menor que el valor programado en P1024 durante el tiempo programado en P1025.
A0762 Nivel Alto en la Variable de Proceso del Controlador PID Interno	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID interno está con valor alto.	■ Parámetro P1023 está programado en 1 y el valor de la variable de proceso del controlador PID interno permaneció mayor que el valor programado en P1026 durante el tiempo programado en P1027.
A0764 Convertidor de Frecuencia en Modo Dormir	Indica al usuario que el convertidor de frecuencia CFW500 está en modo Dormir.	■ Controlador PID Principal está habilitado y en modo Automático, y la velocidad del motor permaneció debajo de la velocidad programada en P1028 durante el tiempo programado en P1029.
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.	■ Parámetro P1033 está programado en 1 y la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW500 está funcionando con velocidad encima de la velocidad programada en P1034 y el torque del motor permaneció menor que el valor programado en P1035 durante el tiempo programado en P1036.
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.	■ Parámetro P1037 está programado en 1 y el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW500 está funcionando con velocidad encima de la velocidad programada en P1038 y el torque del motor permaneció menor que el valor programado en P1039 durante el tiempo programado en P1040.
A0770 Cambio de Filtro	Indica al usuario la necesidad de cambio del filtro del sistema.	■ Parámetro P1041 está programado en 1 y el tiempo de operación del motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW500 mostrado en P1043 es mayor que el valor programado en P1042.
A0780 Programar AIx para Variable de Processo del Controlador PID Externo	Indica al usuario que no fue programada una entrada analógica para variable del controlador PID externo.	■ Parámetro P0231 o P0236 no fue programado en 18.
A0782 Programar DIx 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.	■ Parámetro P0263 o P0264 o P0265 o P0266 no fue programado en 48.
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.	■ Parámetro P0251 o P0254 no fue programado en 29.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
A0786 Nivel Bajo en la Variable del Controlador PID Externo	Indica al usuario que la variable del controlador PID externo está con valor bajo.	■ Parámetro P1055 está programado en 1 y el valor de la realimentación del controlador PID externo permaneció menor que el valor programado en P1056 durante el tiempo programado en P1057.
A0788 Nivel Alto en la Variable del Controlador PID Externo	Indica al usuario que la variable del controlador PID externo está con valor alto.	■ Parámetro P1055 está programado en 1 y el valor de la realimentación del controlador PID externo permaneció mayor que el valor programado en P1058 durante el tiempo programado en P1059.
F0006 Desequilibrio Falta de Fase en la Red	Falla de desequilibrio o falta de fase en la red de alimentación. **Obs.:** En caso de que el motor no tenga carga en el eje o esté con baja carga podrá no ocurrir esta falla. Tiempo de actuación ajustado en P0357. P0357=0 deshabilita la falla.	■ Falta de fase en la entrada del convertidor. ■ Falla en el circuito de precarga.
F0021 Subtensión en el Link DC	Falla de subtensión en el circuito intermediario.	■ 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, 2, 3 o 4). Ud < 500 Vcc en 500-600 Vca (P0296 = 5, 6 o 7). ■ 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.	■ 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, 2, 3 o 4). 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 linea de comunicación con el módulo Plug-in.	■ 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.	■ Valor de la resistencia estatórica 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 2 x I_{nomHD}).	■ Corriente alta en la salida del convertidor (>1,5 x I_{nomHD}).
F0051 Sobretemperatura en los IGBTs	Falla de sobretemperatura medida en el sensor de temperatura (NTC) del módulo de potencia.	■ 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.
F0070 Sobrecorriente/ Cortocircuito	Sobrecorriente o cortocircuito en la salida, Link DC o resistor de frenado.	■ 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 P0401).	■ 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.
F0073 Sobrecorriente/ Cortocircuito HSRM	Indica al usuario que ocurrió una sobrecorriente/cortocircuito que excede el pico de corriente del motor HSRM utilizado. El nivel de actuación de la falla respeta la ecuación: √2 x P0401 x P0470 x P0471	■ 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.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
F0074 Falta a Tierra	Falla de sobrecorriente para tierra. **Obs.:** Puede ser deshabilitada ajustando el bit 0 de P0343 en 0.	■ 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. Esta protección solamente actuará de acuerdo con las siguientes condiciones de operación: 1. Convertidor Habilitado. 2. Velocidad de salida > 10 % de la frecuencia nominal del motor. 3. Corriente de salida > 20 % de la corriente nominal del motor.	■ 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 AIx o entrada digital DIx.	■ 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. ■ Termistor del motor no instalado. ■ Eje del motor trabado.
F0079 Falla Señales Encoder	Falla de ausencia de señales del encoder.	■ 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.	■ Ruido eléctrico. ■ Falla en el firmware del convertidor.
F0081 Actualización de Firmware)	Problema de actualización del producto.	■ Verifique si la Interfaz Serial 1 está configurada. ■ Verifique si el Puerto Serial del WPS y la Interfaz Serial del Convertidor 1 están configuradas como: [38400 bps, 8 bits, paridad par, 2 stop]. ■ Verifique los problemas de comunicación que pueden causar la falta de telegramas o atrasos en la transmisión. ■ Verifique si la versión del plugin es superior o igual a 1,03.
F0083 Falla de identificación del hardware	El nivel activo del PWM previamente configurado en el convertidor no corresponde al hardware identificado.	■ Falta cargar el estándar de fábrica tras la alteración en el hardware de potencia. ■ Mal contacto en las conexiones entre el control principal y el módulo de potencia. ■ Defecto en los circuitos internos del convertidor.
F0084 Falla de identificación del Hardware de Potencia	Falla relativa al algoritmo de identificación automática del módulo de potencia del convertidor.	■ 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.	■ Defecto en el módulo plug-in. ■ Mal contacto en las conexiones del módulo plug-in con el convertidor. ■ Módulo plug-in sin firmware.
F0086 Falla de Identificación del Módulo	Falla relativa al algoritmo de identificación automática del módulo de funciones de seguridad.	■ Mal contacto en las conexiones entre el convertidor y el módulo de funciones de seguridad. ■ Ausencia del conector jumper STO cuando el módulo de funciones de seguridad no es usado. ■ Defecto en los circuitos internos del convertidor o del módulo de funciones de seguridad.
F0087 Falla en el Offset de Corriente Iu	Falla relativa a la medición del offset de corriente Iu.	■ Ruido eléctrico. ■ Cables internos del convertidor desconectados. ■ Defecto en los circuitos internos del convertidor.
F0088 Falla en el Offset de Corriente Iv	Falla relativa a la medición del offset de corriente Iv.	■ Ruido eléctrico. ■ Cables internos del convertidor desconectados. ■ Defecto en los circuitos internos del convertidor.
F0089 Falla en el Offset de Corriente Iw	Falla relativa a la medición del offset de corriente Iw.	■ Ruido eléctrico. ■ Cables internos del convertidor desconectados. ■ Defecto en los circuitos internos del convertidor. ■ Falla relativa al algoritmo de identificación automática del módulo de potencia del convertidor.
F0091 Falla Externa	Falla externa vía DIx (opción "Sin Falla Externa" en P026x).	■ Cableado en las entradas DI1 a DI8 abierta o con mal contacto.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
F0100 Falla en la EEPROM	Esta falla ocurre cuando hay problemas en la inicialización de los parámetros en las áreas de memoria RAM y EEPROM.	■ Tarjeta de control dañada. ■ Falla en el firmware del convertidor. ■ Defecto en los circuitos internos del convertidor.
F0101 Falla en la DataFlash	Esta falla ocurre cuando el tiempo de respuesta de escritura o lectura de la DataFlash es excedido.	■ Tarjeta de control dañada. ■ Falla en el firmware del convertidor. ■ Defecto en los circuitos internos del convertidor.
F0150 Sobrevelocidad Motor	Falla de sobrevelocidad. Activada cuando la velocidad real ultrapasar el valor de P0134 x (100 % + P0132), por más de 20 ms.	■ Ajuste incorrecto de P0161 y/o P0162. ■ Carga tipo grúa disparadaFiação nas entradas DI1 a DI8 aberta ou com mau contato.
F0153 Sobretemperatura Interna	El aire interno del convertidor en P0034 está por encima de 85 °C.	■ Alta temperatura ambiente alrededor del convertidor (>50 °C). ■ El disipador de calor está muy sucio, impidiendo el flujo de aire.
F0158 Versión de Sw Princ. Incomp.	Versión del Firmware principal difiere de la versión del firmware en el Módulo Plug-in.	■ Memoria virgen en el módulo Plug-in (1ª energización). ■ Falla en el backup de datos durante la desenergización (power-down). ■ La versión de los parámetros copiada del MMF al CFW500 no es compatible con la versión actual del producto. Para más informaciones, consulte la Sección 2.3 COMPATIBILIDAD DE FIRMWARE en la página 2-3.
F0160 Módulo de Funciones de Seguridad en Estado de Falla	Indica al usuario que el módulo de funciones de seguridad entró en estado de falla.	■ Instalación incorrecta de las señales de entrada STO. ■ Discrepancia entre las señales de entrada STO mayor que 1s. ■ DIP Switches de programación del módulo de funciones de seguridad (S2) accionadas en estado operacional. ■ Programación incorrecta de la función de seguridad o timeout de programación (2 min). ■ Avería en el circuito electrónico del módulo de funciones de seguridad.
F0161 Falla de Comunicación con el Módulo de Funciones de Seguridad	Indica al usuario que el convertidor perdió comunicación con el módulo de funciones de seguridad.	■ Mal contacto entre el módulo de funciones de seguridad y el control del convertidor. ■ Avería en el circuito electrónico del control del convertidor o del módulo de funciones de seguridad.
F0162 Hardware Incompatibilidad	Configuración ilegal para módulo STO con convertidor de 600 V.	■ Alterar la tensión del convertidor. ■ Retirar el módulo STO.
F0169 Error de Velocidad muy Alta	Diferencia entre la Referencia de Velocidad y la Velocidad Real mayor que la programada en P0360 por un tiempo superior a P0361.	■ Convertidor en Limitación de Corriente de Torque.
F0179 Baja Velocidad del Ventilador	Ventilador interno con velocidad (P0036) por debajo de 2/3 de su velocidad nominal.	■ Falla en el ventilador interno. ■ Verifique si el ventilador está conectado correctamente. ■ El ventilador está obstruido con suciedad.
F0182 Falla Reali. de Pulsos	Falla en el circuito de realimentación de pulsos de la tensión de salida. **Obs.:** puede ser apagada en P0397.	■ 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.	■ 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.	■ 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.	■ 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.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
F0235 Node Guarding/ Heartbeat	Control de errores de comunicación CANopen detectó error de comunicación utilizando el mecanismo de guarding.	■ 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.	■ 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.	■ 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.	■ 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.	■ 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.	■ 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.
F0247 EtherNet/IP Offline	Indica falla en la comunicación de datos cíclicos con el maestro EtherNet/ IP. Ocurre cuando, por algún motivo, luego de iniciada la comunicación cíclica del maestro con el producto, esta comunicación es interrumpida. Esta falla es solamente para el accesorio CFW500-CETH2.	■ Verificar el estado del maestro de la red. ■ Verificar instalación de la red, cable roto o falla/mal contacto de las conexiones con la red.
F0248 Error de Acceso a la Interfaz Ethernet	Indica falla en el intercambio de datos entre el convertidor de frecuencia CFW500 y el accesorio Ethernet.	■ 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.
F0249 Ethernet Offline	Si PROFINET IO o EtherNet/IP, indica falla en la comunicación de datos cíclicos con el maestro. Ocurre cuando, por algún motivo, luego de iniciada la comunicación cíclica del maestro con el producto, esta comunicación es interrumpida. Accesorios CFW500-CEPN-IO y CFW500-CETH-IP. Si fuera Modbus TCP, indica que el equipo paró de recibir telegramas válidos, por un período mayor que el programado en el P0806. El conteo del tiempo es iniciado luego de la recepción del primer telegrama válido. Accesorios CFW500-CETH2 y CFW500-CEMB-TCP.	■ Verificar la instalación de la red, cable roto o falla/mal contacto en las conexiones con la red, puesta a tierra. ■ Verificar si el maestro de la red está configurado correctamente y operando normalmente. ■ Garantizar que el cliente Modbus TCP envíe telegramas al equipo, siempre en un tiempo menor que el programado en el P0806. ■ Deshabilitar esta función en el P0806.
F0700 Falla en la Comunicación con HMI Remota	Sin comunicación con HMI remota, no obstante, hay comando o Referencia de velocidad para esta fuente.	■ Verifique si la interfaz de comunicación con HMI está configurada correctamente en el parámetro P0312. ■ Cable de la HMI desconectado.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
F0709 Aplicación SPLC Parada	La aplicación de la SoftPLC no está rodando.	■ 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.	■ La lógica implementada en el WPS/WLP es muy extensa (> 8kB). Verifique el tamaño del proyecto.
F0711 Falla de Ejecución de la SoftPLC	Fue identificada una falla en el programa del usuario SoftPLC.	■ El programa del usuario SoftPLC, residente en la memoria flash, está corrompido. ■ Ocurrió timeout durante la ejecución del ciclo de scan SoftPLC.
F0712 Download Ilegal SPLC	Esta falla ocurre si se intenta cargar la aplicación del usuario cuando el residente está rodando. Luego de la F0712, la selección de la aplicación SoftPLC es alterada del residente al usuario – P1003 de 1 a 0.	■ Cargar la aplicación del usuario cuando el residente esté rodando – P1000 = 4 y P1003 = 1.
F0761 Nivel Bajo en la Variable de Proceso del Controlador PID Interno	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID interno está con valor bajo.	■ Parámetro P1023 está programado en 2 y el valor de la variable de proceso del controlador PID interno permaneció menor que el valor programado en P1024 durante el tiempo programado en P1025.
F0763 Nivel Alto en la Variable de Proceso del Controlador PID Interno	Indica al usuario que la variable de proceso del controlador PID interno está con valor alto.	■ Parámetro P1023 está programado en 2 y el valor de la variable de proceso del controlador PID interno permaneció mayor que el valor programado en P1026 durante el tiempo programado en P1027.
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.	■ Parámetro P1033 está programado en 2 y la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW500 está funcionando con velocidad encima de la velocidad programada en P1034 y el torque del motor permaneció menor que el valor programado en P1035 durante el tiempo programado en P1036.
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.	■ Parámetro P1037 está programado en 2 y el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW500 está funcionando con velocidad encima de la velocidad programada en P1038 y el torque del motor permaneció menor que el valor programado en P1039 durante el tiempo programado en P1040.
F0771 Cambio de Filtro	Indica al usuario la necesidad de cambio del filtro del sistema.	■ Parámetro P1041 está programado en 2 y el tiempo de operación del motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW500 mostrado en P1043 es mayor que el valor programado en P1042.
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.	■ Parámetro P1055 está programado en 2 y el valor de la variable de proceso do controlador PID Externo permaneció menor que el valor programado en P1056 durante el tiempo programado en P1057.
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.	■ Parámetro P1055 está programado en 2 y el valor de la variable de proceso del controlador PID Externo 1 permaneció mayor que el valor programado en P1058 durante el tiempo programado en P1059.

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 DIx (P0263...P0270) programadas para Avance (4)
2	Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para Retorno (5)
3	Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para Start (6)
4	Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para Stop (7)
5	Dos o más DIx (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 DIx (P0263...P0270) programadas para selección LOC/REM (9)
7	Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para Acelera E.P. (11)
8	Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para Desacelera E.P. (12)
9	Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para 2ª Rampa (14)
10	Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para Man./Auto PID (22)
11	Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para Deshabilita Flying Start (24)
12	Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para Bloquea Programación (26)
13	Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para Carga Usuario 1 (27)
14	Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para Carga Usuario 2 (28)
15	DIx (P0263...P0270) programada para Avance (4) sin DIx (P0263...P0270) programada para Retorno (5) o el inverso
16	DIx (P0263...P0270) programada para Start (6) sin DIx (P0263...P0270) programada para Stop (7) o el inverso
17	Referencia (P0221 o P0222) programada para Multispeed (8) sin DIx (P0263...P0270) programada para Multispeed (13) o el inverso
18	Referencia (P0221 o P0222) programada para Potenciómetro Electrónico (7) sin DIx (P0263...P0270) programada para 11 = Acelera E.P. o el inverso
19	Comando Gira/Para (P0224 o P0227) programado para DIx (1) sin DIx (P0263...P0270) programada para (1 = Gira/Para) y sin DIx (P0263...P0270) programada para Habilita General (2) y sin DIx (P0263...P0270) programado para Parada Rápida (3) y sin DIx (P0263...P0270) programada para Avance (4) y sin DIx (P0263...P0270) programada para Start (6)
20	Entrada digital DI2 (P0264) 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, 6, 8, 12 ó 14) sin HMI conectada
27	Mala configuración de la curva V/f (P0142 a P0147 causan escalón de tensión en la salida)
28	Autoajuste en andamiento (P0408)
29	Flying Start o Ride-Through activo con función de interrupción DC
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 DIx (P0263...P0270) programadas para Multispeed MS2 (DI1, DI2, DI5 y DI6) o MS1 (DI3 y DI7) o MS0 (DI4 y DI8)
33	P0104 programado para rampa S y referencia (P0221 o P0222) programada para entrada analógica o entrada en frecuencia
34	Flying Start no está implementada para el control VVW PM ni VVW HSRM
35	Ride-Through no está implementada para el control VVW PM ni VVW HSRM
36	Ahorro de energía no está implementada para el control VVW PM ni VVW HSRM
38	Número de Polos del motor parametrizado con número impar o cero
39	"Fire Mode" configurado sin una entrada digital configurada para "Activar Fire Mode" Más de una entrada digital configurada para "Activar Fire Mode" Más de una salida digital configurada para "Fire Mode activo" Entrada digital configurada para "Fire Mode" con la función "Fire Mode" desactivada; salida digital configurada para "Fire Mode" con la función "Fire Mode" desactivada
40	Dos o más DIx (P0263...P0270) programadas para selección JOG (10)
41	AIx (P0231, P0236 o P0241) programada para Flujo Nominal V/f (3) con control diferente a V/f (P0202 = 0) Dos o más AIx (P0231, P0236 o P0241) programadas para flujo Nominal V/f (3)

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

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

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

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

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, redes de comunicación o SoftPLC.

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, redes de comunicación o SoftPLC.

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).

DIx: entrada digital "x".

AIx: 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".
HMI ro	Parámetro solamente de lectura por la HMI.
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.
sy	Parámetro disponible solo cuando el módulo de funciones de seguridad está en modo de programación.

2.3 COMPATIBILIDAD DE FIRMWARE

La función de compatibilidad de firmware fue agregada a la versión 3.5X. Esta función genera compatibilidad entre diferentes versiones del producto. Ahora, después de la actualización del producto a una versión más reciente, la parametrización no retorna a los valores estándar. Los parámetros existentes mantienen sus valores y los nuevos son cargados con sus respectivos valores estándar.

La compatibilidad es válida solamente entre versiones de software compatibles, de acuerdo con el formato definido "Vx.yz". En las versiones estándar del producto en que el dígito "x" es menor a 10, solamente el dígito "x" precisa ser el mismo, independientemente de "y" y "z". Versiones especiales, en las cuales el valor de "x" es mayor a 10, no son compatibles.

Por ejemplo: La versión estándar 3.0z, será compatible con las versiones 3.1z, 3.2z, 3.3z, hasta la versión 3.9z, la misma regla vale para las próximas versiones estándar.

La versión especial 13.00 y superiores a 10.00, solamente son compatibles con ella misma.

La versión V3.50 es la primera a tener esa compatibilidad, siendo compatible con las versiones 2.0X, 2.2X, 3.2X y 3.3X. Las versiones anteriores no son compatibles entre sí.

¡NOTA!
Si el producto es desactualizado, grabándose una versión cuyo dígito "x" o "y" es menor a la versión actual, todos los parámetros retornarán al valor estándar de fábrica. No compatible con la función.

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 y 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, 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 de la SoftPLC del CFW500.

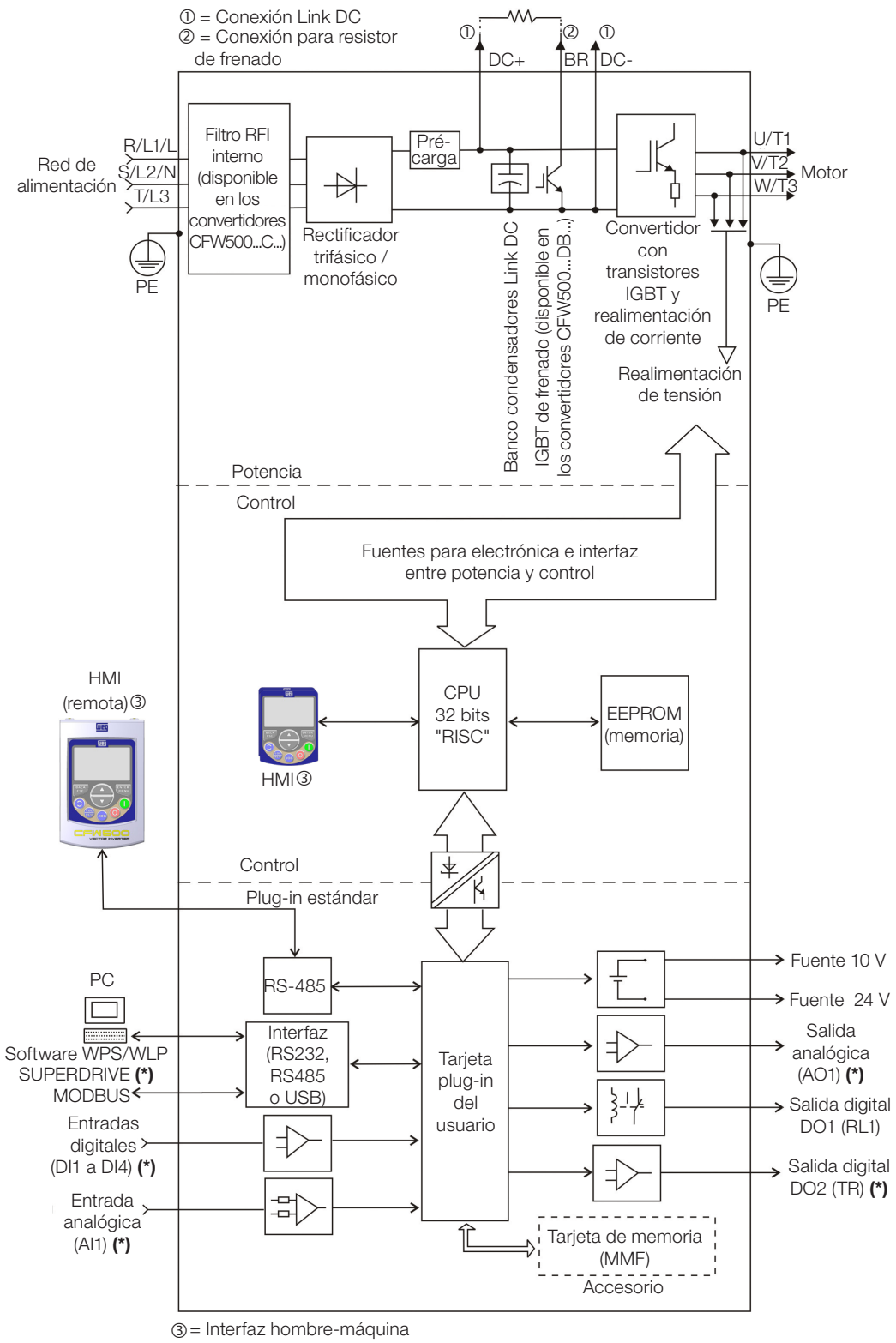
Los principales componentes del CFW500 pueden ser visualizados en el diagrama de bloques de la Figura 3.1 en la página 3-2 y en la Figura 3.2 en la página 3-3. El proyecto mecánico fue idealizado para facilitar la instalación y mantenimiento, así como para garantizar la seguridad del producto.

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.

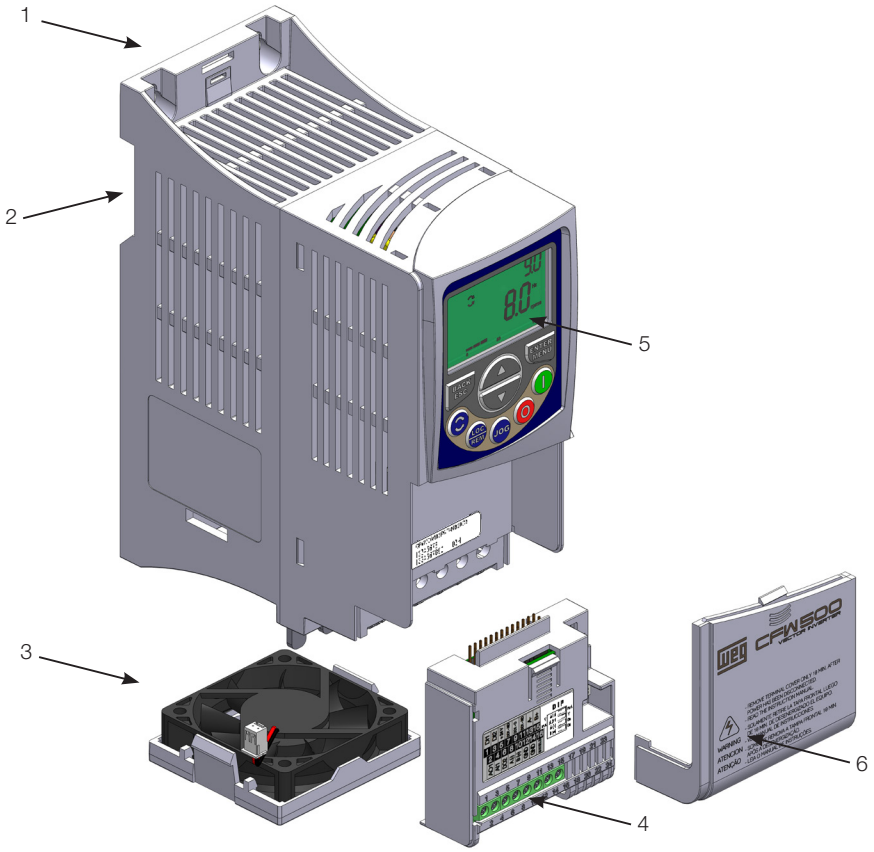
El CFW500 soporta protocolos en las redes de comunicación Modbus RTU, CANopen, DeviceNet, Profibus-DP, EtherNet, BACNet y SymbiNet.

El CFW500 cumple la norma IEC 61800-5-2 con las funciones de seguridad STO y SS1-t, a través del módulo plug CFW500-SFY2.



(*) 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 modulo 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

Con el lanzamiento de la versión 3.5X, es posible usar una HMI Alfanumérica Remota con la HMI por Segmento Local en el convertidor.

Esa HMI tiene los modos, menú y navegación exactamente como la HMI local, pero mostrando las informaciones a través de textos, de modo que los cambios son reflejados en las dos HMIs.

¡NOTA!
La HMI por sector remota original también es soportada.

4.1 HMI POR SEGMENTO LOCAL

4.1.1 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.

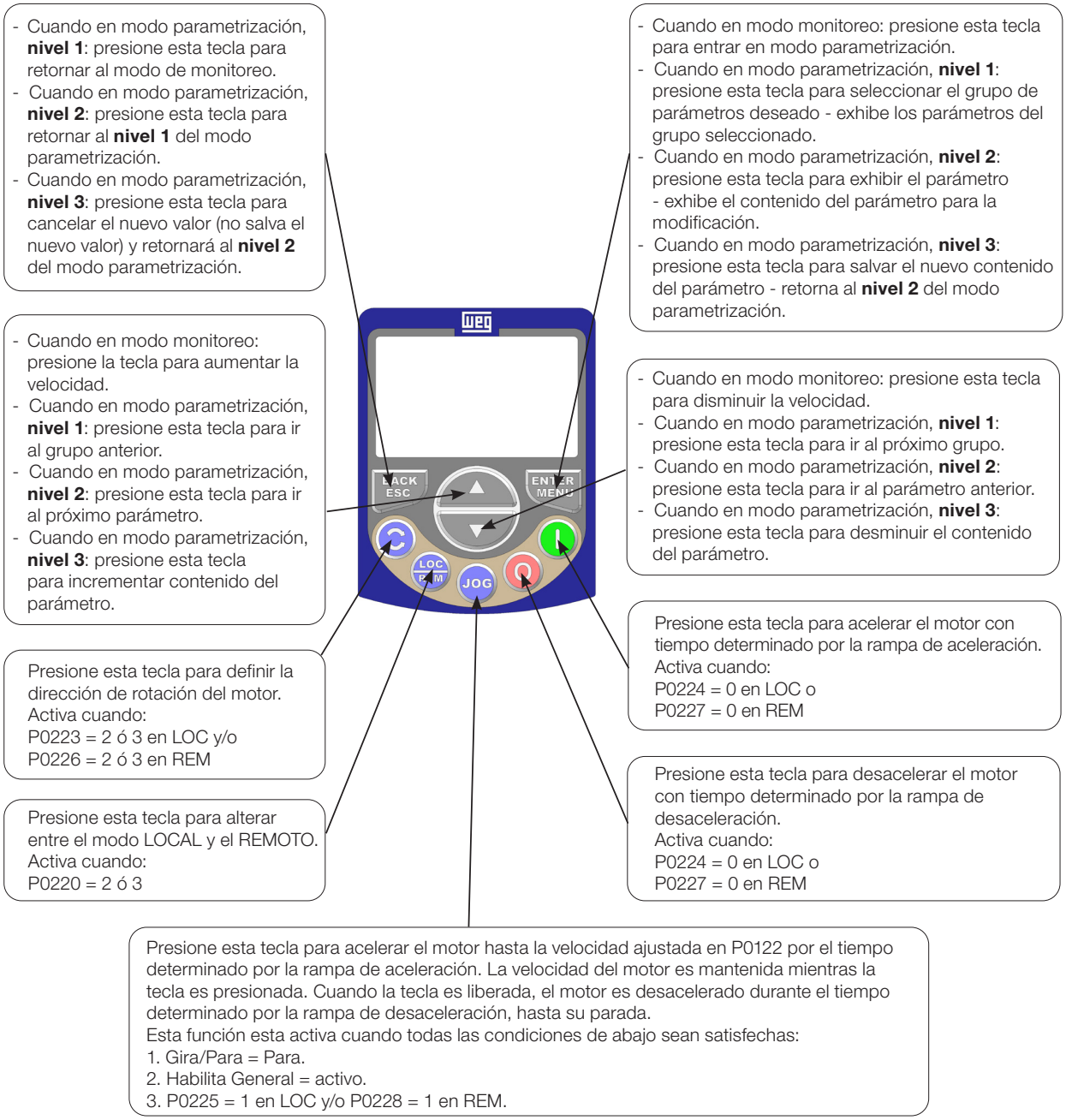


Figura 4.1: *Teclas de la HMI*

4.1.2 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:** motor girando.

4.2 HMI ALFANUMÉRICA

4.2.1 Uso de la HMI Alfanumérica

A través del teclado Alfanumérico (HMI) es posible comandar el convertidor, visualizar y ajustar todos los parámetros. Presenta un modo de navegación semejante al utilizado en teléfonos celulares, con opciones para acceder a los parámetros secuencialmente o por medio de grupos (menú).

Esta HMI trabaja con la HMI por Segmento Local en el convertidor, así que la forma de navegación y las informaciones son las mismas en ambos.

Figura 4.3: *Teclas de la HMI*

Batería (Acumulador):
La expectativa de vida útil de la batería es de aproximadamente de 10 años. Sustituir la batería, cuando necesario, por otra del tipo CR2032.

¡NOTA!
La batería es necesaria solamente para mantener la funcionalidad del reloj interno cuando el convertidor de frecuencia es desenergizado. En el caso de la batería estar descargada, o no se encontrar instalada en la HMI, la hora del reloj será inválida y ocurrirá la indicación de ''A0181 – Reloj con valor inválido'', cada vez que el convertidor de frecuencia es energizado.

1

Ubicación de la tapa de acceso a la batería

2

Presionar y girar la tapa en el sentido antihorario

3

Quitar la tapa

4

Quitar la batería con la ayuda de un destornillador posicionado en el canto derecho

5

HMI sin la batería

6

Colocar la nueva bateria posicionándola primero en el canto izquierdo

7

Presionar la batería para que la misma encaje

8

Colocar la tapa y girar en el sentido horario

Figura 4.4: *Sustitución de la batería de la HMI*

¡OBSERVACIÓN!
Al fin de la vida útil de la batería, no depositar la misma en un basurero común y si en un local apropiado para depósito de baterías.

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. Esos campos de la pantalla son definidos en la Figura 4.2 en la página 4-2.

Usando la HMI Alfanumérica Remota, esas informaciones son mostradas en la pantalla principal como Figura 5.2 en la página 5-10.

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 4.5 en la página 4-5 ilustra la navegación básica sobre los modos de operación de la HMI.

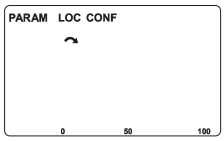
Modo Monitoreo

- Es el estado inicial de la HMI tras la energización y de la tela de inicialización, con valores estándar de fábrica.
- El campo menú no está activo en ese modo.
- Los campos display principal, display secundario de la HMI y la barra para monitoreo indican los valores de tres parámetros predefinidos por P0205, P0206 y P0207.
- Partiendo del modo de monitoreo, al presionar la tecla **ENTER/MENÚ** se conmuta al modo parametrización.

Modo Parametrización

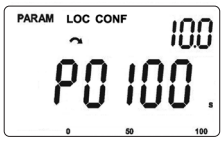
Nivel 1:

- Este es el primer nivel del modo parametrización. Es posible escoger el grupo de parámetros utilizando las teclas ▲ y ▼.
- Los campos: display principal, display secundario, barra para monitoreo de variable y unidades de medida no son mostrados en ese nivel.
- Presione la tecla **ENTER/MENÚ** para ir al nivel 2 del modo parametrización - selección de parámetros.
- Pressione la tecla **BACK/ESC** para retornar al modo monitoreo.



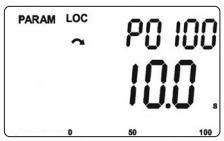
Nivel 2:

- El número del parámetro es exhibido en el display principal y su contenido en el display secundario.
- Use las teclas ▲ y ▼ para encontrar el parámetro deseado.
- Presione la tecla **ENTER/MENÚ** para ir al nivel 3 del modo parametrización – alteración del contenido de los parámetros.
- Presione la tecla **BACK/ESC** para retornar al nivel 1 del modo parametrización.



Nivel 3:

- El contenido del parámetro es exhibido en el display principal y el número del parámetro en el display secundario.
- Use las teclas ▲ y ▼ para configurar el nuevo valor del parámetro seleccionado.
- Presione la tecla **ENTER/MENÚ** para confirmar la modificación (salvar el nuevo valor) o **BACK/ESC** para cancelar la modificación (no guarda el nuevo valor). En ambos casos la HMI retorna al nivel 2 del modo parametrización.



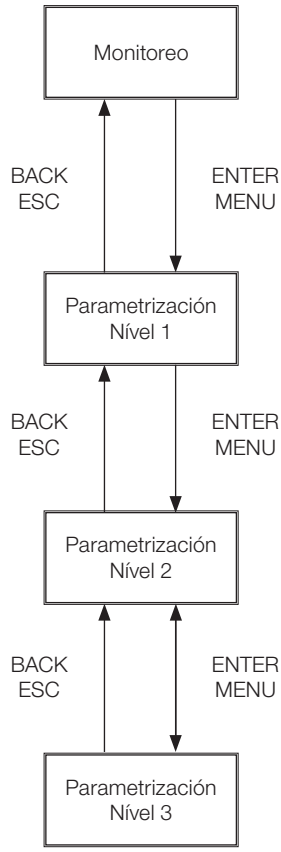


Figura 4.5: *Modos de operación de la HMI*

¡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 falla 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, P0010, P0011, P0012, P0013, P0014, P0015, P0016, P0017, P0018, P0019, P0020, P0021, P0022, P0023, P0024, P0027, P0028, P0029, P0030, P0034, P0036, P0037, P0038, P0039, P0040, P0041, P0042, P0043, P0044, P0047, P0048, P0049, P0050, P0051, P0052, P0053, P0054, P0055, P0060, P0061, P0062, P0063, P0064, P0065, P0070, P0071, P0072, P0073, P0074, P0075, P0080, P0081, P0082, P0083, P0084, P0085, P0086, P0087, P0088, P0295, P0613, P0680, P0681, P0690, P0692, P0765, P0766, P0767, P0797, P0798, P0800, P0801, P0856, P0857, P0858, P0859, P0860, P0863, P0869, P0870, P0884, P0885, P0886, P0887, P0889
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, P0132, P0133, P0134, P0135, P0136, P0169, P0170, P0177
MOTOR	**Parámetros relacionados al control y datos del motor:** P0135, P0136, P0137, P0138, P0150, P0182, P0183, P0184, P0398, P0399, P0400, P0401, P0402, P0403, P0404, P0405, P0406, P0407, P0409, P0410, P0411, P0412, P0413, P0431, P0435, P0445, P0446, P0447, P0448, P0449, P0450, P0451, P0452, P0453, P0454, P0455, P0456, P0457, P0458, P0459, P0470, P0471, P0588, P0589, P0590, P0591
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, P0318, P0345, P0533, P0535
NET	**Parámetros relacionados a las redes de comunicación:** P0308, P0310, P0311, P0312, P0313, P0314, P0316, P0680, P0681, P0682, P0683, P0684, P0685, P0690, P0692, P0693, 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, P0741, P0742, P0743, P0744, P0745, P0746, P0747, P0750, P0751, P0752, P0753, P0754, P0755, P0760, P0761, P0762, P0763, P0764, P0765, P0766, P0767, P0768, P0769, P0770, P0771, P0772, P0773, P0774, P0775, P0776, P0777, P0778, P0779, P0780, P0781, P0782, P0783, P0796, P0797, P0798, P0800, P0801, P0803, P0805, P0806, P0810, P0811, P0812, P0813, P0814, P0815, P0816, P0817, P0818, P0819, P0820, P0821, P0822, P0823, P0824, P0825, P0826, P0827, P0828, P0829, P0830, P0831, P0835, P0836, P0837, P0838, P0839, P0840, P0841, P0842, P0843, P0844, P0845, P0846, P0849, P0856, P0857, P0858, P0859, P0860, P0863, P0865, P0869, P0870, P0871, P0884, P0885, P0886, P0887, P0889, P0890, P0918, P0922, P0963, P0967, P0968, P0990, P0991
HMI	**Parámetros para la Configuración de la HMI:** P0193, P0194, P0195, P0196, P0197, P0198, P0199, P0200, P0201, P0205, P0206, P0207, P0208, P0209, P0210, P0213, P0215, P0216, P0319, P0510, P0511, P0512, P0513, P0514, P0515, P0516, P0517, P0528, P0529
SPLC	**Parámetros relacionados a la función SoftPLC:** P0510, P0511, P0512, P0513, P1000, P1001, P1002, P1004, P1008, P1009 y P1010...P1059
STARTUP	**Parámetro para entrada en modo de "Start-Up" Orientado para VVW:** P0202, P0296, P0298, P0317, P0398, P0399, P0400, P0401, P0402, P0403, P0404, P0405, 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, así como el modo de control activo. 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 diversos modos de control de motor.

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 "P0000" es limpiado tras la desenergización del convertidor.

P0193 – Dia de la Semana

Rango de Valores:	0 = Domingo 1 = Lunes 2 = Martes 3 = Miércoles 4 = Jueves 5 = Viernes 6 = Sábado	**Estándar:** 0

P0194 – Día

Rango de Valores:	01 a 31	**Estándar:** 01

P0195 – Mes

Rango de Valores:	01 a 12	**Estándar:** 01

P0196 – Año

Rango de Valores:	00 a 99	**Estándar:**	20

P0197 – Hora

Rango de Valores:	00 a 23	**Estándar:**	00

P0198 – Minutos

P0199 – Segundos

Rango de Valores:	00 a 59	**Estándar:**	00
Propiedades:			
Grupo de acceso vía HMI:	HMI		

Descripción:

Estos parámetros definen la fecha y la hora del reloj de tiempo real de la HMI Alfanumérica Remota. Es importante configurarlos con la fecha y hora correctas para que las funciones SOFTPLC ocurran con informaciones reales de fecha y hora.

Los parámetros para definir la fecha y la hora pueden ser accedidos a través del menú "TODOS LOS PARÁMETROS" o "HMI". Después que el usuario confirma las alteraciones, el reloj de tiempo real en la HMI Alfanumérica Remota es ajustado. Esta parametrización puede ser confirmada usando el reloj directamente en la pantalla de la HMI.

¡NOTA!
Esos parámetros son visibles cuando una HMI alfanumérica remota es configurada (P0215 = 1).

¡NOTA!
El reloj en tiempo real funciona solamente con la HMI alfanumérica remota conectada al producto. Si es desconectada, los parámetros mantienen el último valor leído.

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 5-4.

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.

P0201 – Idioma

Rango de Valores:	0 = Portugués 1 = Inglés 2 = Español	**Estándar:**	00
Propiedades:			
Grupo de acceso vía HMI:	HMI		

Descripción:

Éste determina el idioma en que las informaciones serán presentadas en la HMI Alfanumérica Remota.

Este parámetro puede ser accedido a través del menú "TODOS LOS PARÁMETROS" o "HMI". Después que el usuario confirma la alteración, los textos de la HMI cambian al idioma seleccionado por el usuario.

¡NOTA!
Este parámetro es visible cuando una HMI alfanumérica remota es configurada (P0215 = 1).

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:	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 5-10.

P0208 – Escala de Referencia

Rango de Valores:	1 a 65535	**Estándar:** 600 (500)
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	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 = 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 20 = P0510 21 = P0512 22 = P0514 23 = P0516 24 = min 25 = °F 26 = bar 27 = mbar 28 = psi 29 = Pa	30 = kPa 31 = MPa 32 = mwc 33 = mca 34 = gal 35 = l 36 = in 37 = ft 38 = m^3 39 = ft^3 40 = gal/s 41 = gal/min 42 = gal/h 43 = l/s 44 = l/min 45 = l/h 46 = m/s 47 = m/min 48 = m/h 49 = ft/s 50 = ft/min 51 = ft/h 52 = m^3/s 53 = m^3/min 54 = m^3/h 55 = ft^3/s 56 = ft^3/min 57 = ft^3/h 58 = K	**Estándar:** 13
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	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:	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:	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.

P0215 – Selección HMI Remota

Rango de Valores:	0 = Segmentada 1 = Alfanumérica	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	HMI	

Descripción:

Define la HMI remota que el usuario desea usar. HMI Segmentada sin textos (0) o HMI Alfanumérica con textos (1).

¡NOTA!
Se recomienda configurar el parámetro P0312 para cualquiera de las opciones de HMI remota (0, 6, 12 o 14) antes de alterar este parámetro.

P0216 – Iluminación del Display de la HMI

Rango de Valores:	0 = Apaga 1 = Enciende	**Estándar:** 1
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	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.

¡NOTA!
Esta función no está disponible para HMI Alfanumérica 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 2 = Sin Función 3 = Reset P0043 4 = Reset P0044 5 = Carga WEG 60 Hz 6 = Carga WEG 50 Hz 7 = Carga Usuario 1 8 = Carga Usuario 2 9 = Guarda Usuario 1 10 = Guarda Usuario 2 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 5-8 describe las acciones realizadas por cada opción.

Tabla 5.3: Opciones del parámetro P0204

P0204	Acción
0 a 2	**Sin Función:** Ninguna acción
3	**Reset P0043:** Resetea el contador de horas habilitado
4	**Reset P0044:** Resetea el contador de KWh
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.

La operación de cargar una de estas memorias (P0204 = 7 u 8), también puede ser realizada vía entradas digitales (DIx). Para más detalles referentes a esta programación, consulte la Sección 15.5 ENTRADAS DIGITALES en la página 15-14.

¡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 más 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 9-8.

Sección 10.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO EN EL MODO VVW en la página 10-5.

Sección 11.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO VVW PM en la página 11-4.

Sección 13.8 PUESTA EN MARCHA EN LOS MODOS DE CONTROL VECTORIAL SENSORLESS Y CON ENCODER en la página 13-27.

P0318 – Upload de Plug-in

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Upload Activo	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Permite al usuario solicitar el upload de datos del módulo plug-in para el convertidor. Con ese recurso, el usuario puede transferir todos los datos, programa de la SoftPLC y conjunto de parámetros de un convertidor a otro sin el módulo CFW500-MMF.

5

¡NOTA!

- Siempre que un parámetro es alterado, los datos del módulo plug-in son alterados cuando el convertidor es apagado. Por lo tanto, para realizar transferencias de datos consecutivas entre convertidores, es necesario alterar solamente el parámetro P0318, evitando así la corrupción de datos.
- El próximo upload será realizado con los datos más recientes del convertidor.
- La regla de compatibilidad de versión de firmware es la misma que CFW500-MMF, Sección 2.3 COMPATIBILIDAD DE FIRMWARE en la página 2-3.

P0319 – Función Copy HMI Alfa

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Convertidor -> HMI 2 = HMI -> Convertidor	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	HMI	

Descripción:

La función Copy de la HMI Alfanumérica es utilizada para transferir el contenido de los parámetros y el usuario 1 y 2, de un convertidor a otro(s).

La regla de compatibilidad de versión de firmware es descrita en la Sección 2.3 COMPATIBILIDAD DE FIRMWARE en la página 2-3.

Si las versiones no fueran compatibles, al programar P0319 = 2 en la HMI será exhibido el mensaje: "Versión de software incompatible". Luego de que el mensaje sea retirado de la HMI, el contenido de P0319 retornará a cero.

P0319	Acción
0	**Inactiva:** ninguna acción
1	**Convertidor -> HMI:** transfiere el contenido actual de los parámetros del convertidor y de los usuarios 1 y 2 para la memoria de la HMI Alfanumérica. (1)
2	**HMI -> Convertidor:** transfiere el contenido de la memoria de la HMI Alfanumérica a los parámetros actuales del convertidor y a los usuarios 1 y 2. Luego de concluida la transferencia ocurre el reset del convertidor. (1)

(1) El contenido de P0319 retorna a cero.

¡NOTA!

Mientras la HMI esté realizando el procedimiento de lectura o de escritura, no será posible operarla.

¡NOTA!

La función Copy de la HMI Alfanumérica transfiere el contenido actual de los parámetros del convertidor, además del usuario 1 y 2, no copiando la aplicación de la SoftPLC.

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 5-10.

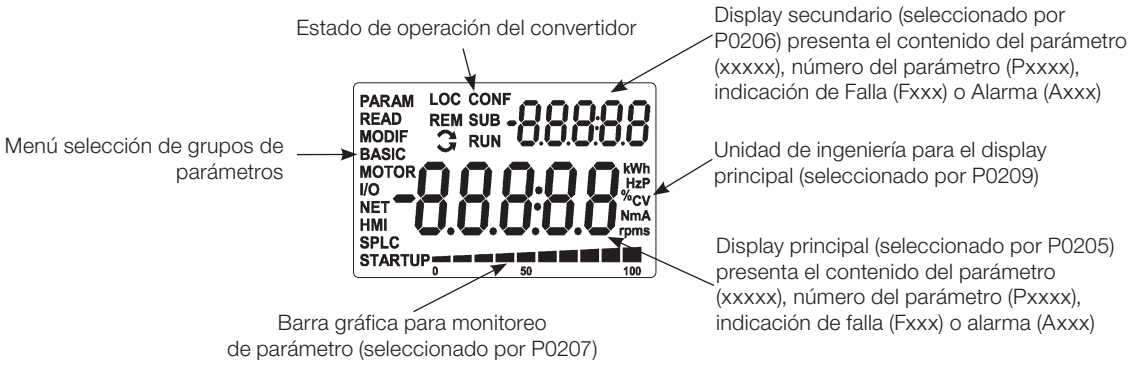


Figura 5.1: *Display en la inicialización y campos del display*

Usando la HMI alfanumérica, el modo de monitoreo usa también los parámetros P0205, P0206 y P0207. Esta Información es exhibida de acuerdo con la figura.

5.6 AJUSTE DE LAS INDICACIONES DEL DISPLAY EN EL MODO MONITOREO

Siempre que el convertidor de frecuencia es energizado el display entra en el Modo de Monitoreo. Para facilitar la lectura de los principales parámetros del motor, el display de la HMI puede ser configurado para presentar los datos de 3 modos distintos.

Contenido de 3 parámetros en el modo numérico:
Selección de los parámetros vía P0205, P0206 y P0207. Ese modo puede ser observado en la Figura 5.2 en la página 5-10.

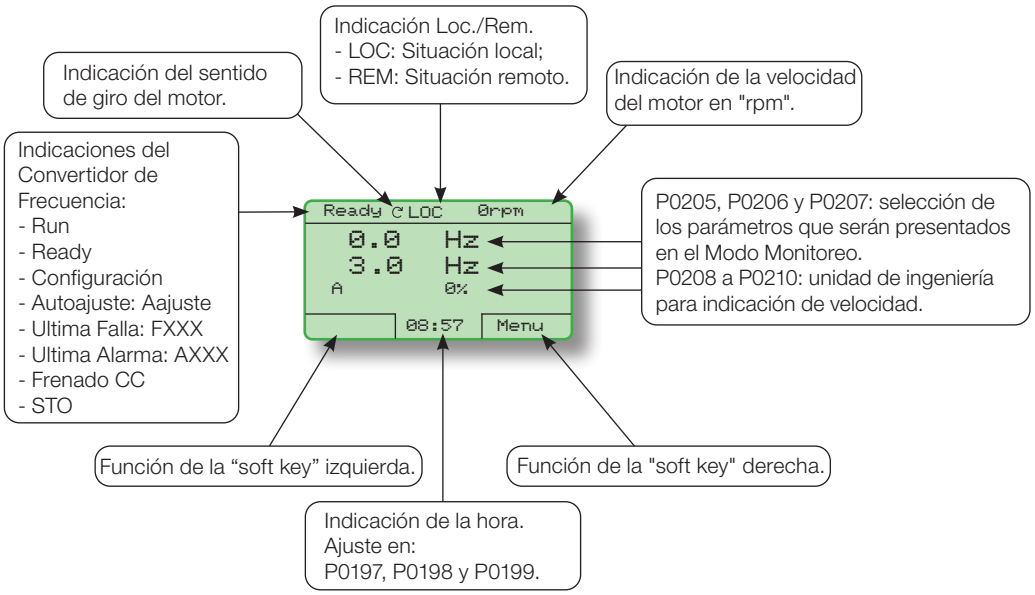


Figura 5.2: *Ventana del Modo Monitoreo en el configuración padrón de fabrica*

5.7 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 0-36 muestra las situaciones del estado CONFIG, donde el usuario puede identificar la condición de origen a través del parámetro P0047.

5.8 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 20 = P0510 21 = P0512 22 = P0514 23 = P0516 24 = min 25 = °F 26 = bar 27 = mbar 28 = psi 29 = Pa	30 = kPa 31 = MPa 32 = mwc 33 = mca 34 = gal 35 = l 36 = in 37 = ft 38 = m^3 39 = ft^3 40 = gal/s 41 = gal/min 42 = gal/h 43 = l/s 44 = l/min 45 = l/h 46 = m/s 47 = m/min 48 = m/h 49 = ft/s 50 = ft/min 51 = ft/h 52 = m^3/s 53 = m^3/min 54 = m^3/h 55 = ft^3/s 56 = ft^3/min 57 = ft^3/h 58 = K	**Estándar:** 10
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	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 1 será visualizado en este formato.

¡NOTA!
Las opciones de unidades por encima de 19 deben ser usadas solamente con la HMI remota alfanumérica. En la HMI local de segmentos, esas opciones funcionan como ninguna unidad.

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:	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.

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 20 = P0510 21 = P0512 22 = P0514 23 = P0516 24 = min 25 = °F 26 = bar 27 = mbar 28 = psi 29 = Pa	30 = kPa 31 = MPa 32 = mwc 33 = mca 34 = gal 35 = l 36 = in 37 = ft 38 = m^3 39 = ft^3 40 = gal/s 41 = gal/min 42 = gal/h 43 = l/s 44 = l/min 45 = l/h 46 = m/s 47 = m/min 48 = m/h 49 = ft/s 50 = ft/min 51 = ft/h 52 = m^3/s 53 = m^3/min 54 = m^3/h 55 = ft^3/s 56 = ft^3/min 57 = ft^3/h 58 = K	**Estándar:** 1
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	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:** 1
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	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.

5

¡NOTA!
Las unidades de ingeniería 1 y 2 pueden ser configuradas por los parámetros descritos anteriormente, o en la ventana "Configuración de los Parámetros del Usuario SoftPLC", en el programa WPS/WLP.

P0514 – Unidad de Ingeniería 3 de la SoftPLC

Rango de Valores:	0 = Ninguno 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 20 = P0510 21 = P0512 22 = P0514 23 = P0516 24 = min 25 = °F 26 = bar 27 = mbar 28 = psi 29 = Pa	30 = kPa 31 = MPa 32 = mwc 33 = mca 34 = gal 35 = l 36 = in 37 = ft 38 = m^3 39 = ft^3 40 = gal/s 41 = gal/min 42 = gal/h 43 = l/s 44 = l/min 45 = l/h 46 = m/s 47 = m/min 48 = m/h 49 = ft/s 50 = ft/min 51 = ft/h 52 = m^3/s 53 = m^3/min 54 = m^3/h 55 = ft^3/s 56 = ft^3/min 57 = ft^3/h 58 = K	**Estándar:** 13
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	HMI, SPLC		

Descripción:

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

P0515 – Punto Decimal de la Unidad de Ingeniería 3 de la SoftPLC

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

Descripción:

Este parámetro selecciona el punto decimal que será visualizado en la HMI, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC asociado a la unidad de ingeniería 3 será visualizado en este formato.

5

¡NOTA!
Las unidades de ingeniería 1 y 2 pueden ser configuradas a través de los parámetros descritos arriba o en la ventana "Configuración de Parámetros del Usuario de la SoftPLC" del programa WPS/WLP.

P0516 – Unidad de Ingeniería 4 de la SoftPLC

Rango de Valores:	0 = Ninguno 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 20 = P0510 21 = P0512 22 = P0514 23 = P0516 24 = min 25 = °F 26 = bar 27 = mbar 28 = psi 29 = Pa	30 = kPa 31 = MPa 32 = mwc 33 = mca 34 = gal 35 = l 36 = in 37 = ft 38 = m^3 39 = ft^3 40 = gal/s 41 = gal/min 42 = gal/h 43 = l/s 44 = l/min 45 = l/h 46 = m/s 47 = m/min 48 = m/h 49 = ft/s 50 = ft/min 51 = ft/h 52 = m^3/s 53 = m^3/min 54 = m^3/h 55 = ft^3/s 56 = ft^3/min 57 = ft^3/h 58 = K	**Estándar:** 13
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	HMI, SPLC		

Descripción:

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

P0517 - Punto Decimal de la Unidad de Ingeniería 4 de la SoftPLC

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

Descripción:

Este parámetro selecciona el punto decimal que será visualizado en la HMI, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC asociado a la unidad de ingeniería 4 será visualizado en este formato.

¡NOTA!
Las unidades de ingeniería 1 y 2 pueden ser configuradas a través de los parámetros descritos arriba o en la ventana "Configuración de Parámetros del Usuario de la SoftPLC" del programa WPS/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:	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 17	**Estándar:**	
Propiedades:	ro		
Grupo de Acceso vía HMI:	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
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
CFW500-IOSP	Módulo plug-in estándar PNP (I/O Standard)	13
CFW500-ENC1	Módulo plug-in con entrada encoder ENC1	14
CFW500-CRS485P	Módulo plug-in con I/O PNP e incremento de un puerto de comunicación RS-485	15
CFW500-CETH2	Módulo plug-in dual-port con comunicación Modbus TCP y EtherNet/IP	16
CFW500-IORP	Módulo plug-in PNP con incremento de salidas digitales a rele (I/O Relay)	17

P0029 – Configuración del Hardware de Potencia

Rango de Valores:	0 a 255	**Estándar:**	Conforme modelo del convertidor
Propiedades:	ro		
Grupo de Acceso vía HMI:	READ		

Descripción:

Ese parámetro identifica el modelo del convertidor distinguiendo la tensión de alimentación y de corriente nominal.

El valor en P0029 indica la identificación automática del hardware de potencia del convertidor, y 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).

¡NOTA!
Las características detalladas para cada configuración de hardware del CFW500 son descritas en el manual del usuario del CFW500, así como la relación con P0029 en el Capítulo 2 INFORMACIONES GENERALES en la página 2-1.

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:	READ		

Descripción:

Este parámetro presenta la corriente nominal del convertidor, para más informaciones consulte la Referencia Rápida de los Parámetros o el manual del usuario del CFW500 disponible para download en el sitio: **www.weg.net**.

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:	cfg		
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Este parámetro configura la tensión nominal de alimentación del convertidor. Para más informaciones consulte la Referencia Rápida de los Parámetros o el manual del usuario del CFW500 disponible para download en el sitio: **www.weg.net**.

P0639 – Nivel de Subtensión

Rango de Valores:	50,0 a 100,0 %	**Estándar:**	100,0 %
Propiedades:	cfg		
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Este parámetro permite ajustar el nivel de subtensión / F0021 del convertidor, de acuerdo con su valor estándar, conforme es indicado en la Tabla 18.3 en la página 18-8.

P0297 – Frecuencia de Conmutación

Rango de Valores:	2000 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.
El valor máximo de la frecuencia de conmutación para control VVW PM (P0202 = 8) es 8 kHz.
Valores de P0297 ajustado por encima de estos máximos definidos son limitados internamente por el firmware del convertidor.

¡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 del CFW500.

P0298 – Aplicación

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

Descripción:

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

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

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

Las corrientes I_{nom-ND} y I_{nom-HD} son presentadas en P0295. Para más detalles referentes a estos dos régimen de operación, consulte el manual del usuario del CFW500.

¡NOTA!
Cuando el parámetro P0298 es alterado, el parámetro de la corriente nominal P0295 también es modificado automáticamente.

¡NOTA!
El ajuste de la aplicación en P0298 afecta el valor estándar de fábrica (P0204) de los parámetros P0135, P0156, P0157, P0158, P0213, P0290 y P0401.

¡NOTA!
En caso de que el modelo del CFW500 no posea la opción "Uso Normal (ND)", el algoritmo para carga del estándar de fábrica (P0204) preajustará automáticamente el "Uso Pesado (HD)". Para verificar los modelos que tienen esta opción consulte el manual del Usuario del CFW500, o el parámetro P0029 en la Referencia Rápida de los Parámetros, Alarmas, Fallas y Configuraciones de este manual.

P0613 – Revisión del Software

Rango de Valores:	0 a 65535	**Estándar:**	Conforme revisión del software
Propiedades:	ro		
Grupo de Acceso vía HMI:	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 descripto a seguir en la Sección 7.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-9.

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.

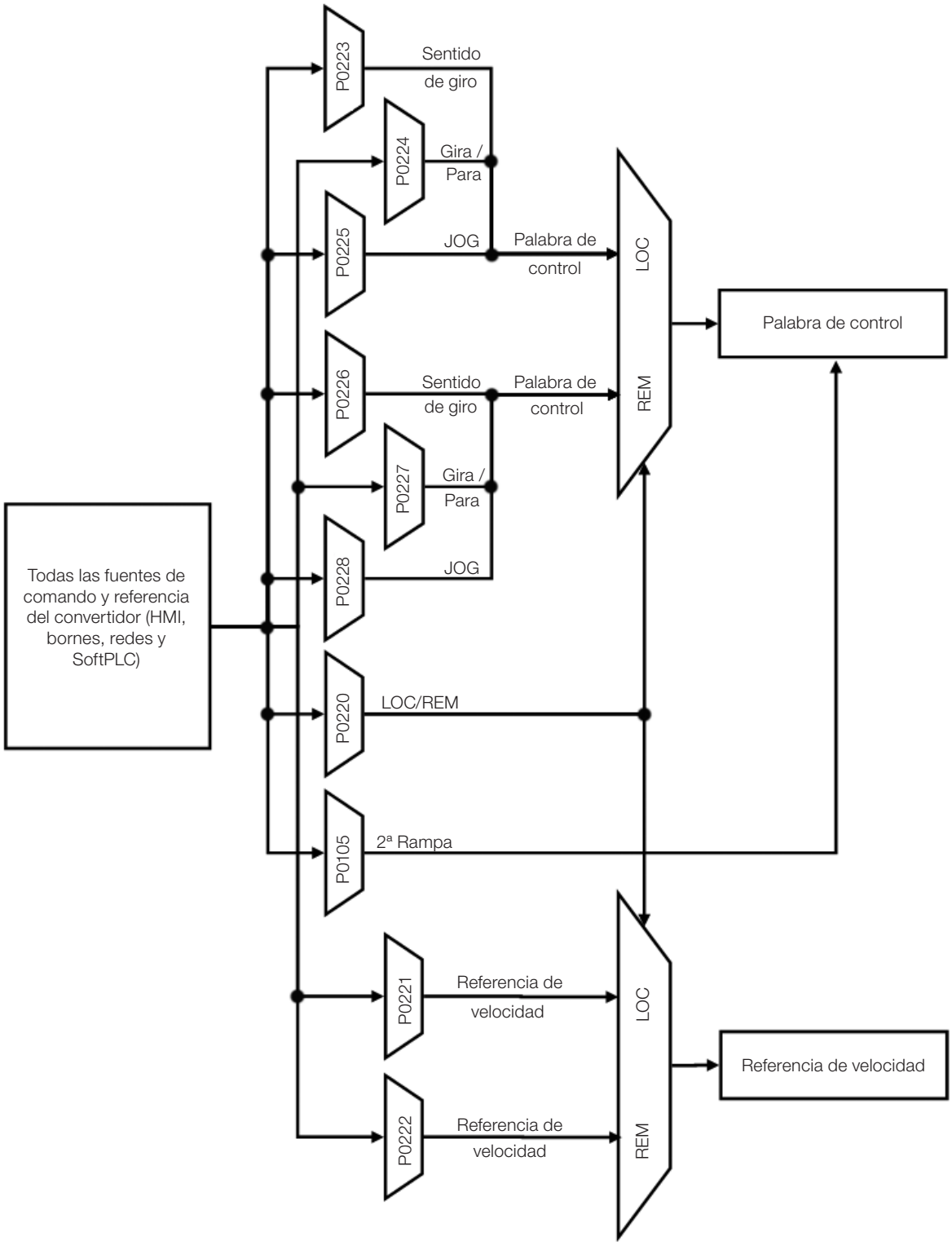


Figura 7.1: *Bloque-diagrama general para comandos y referencias*

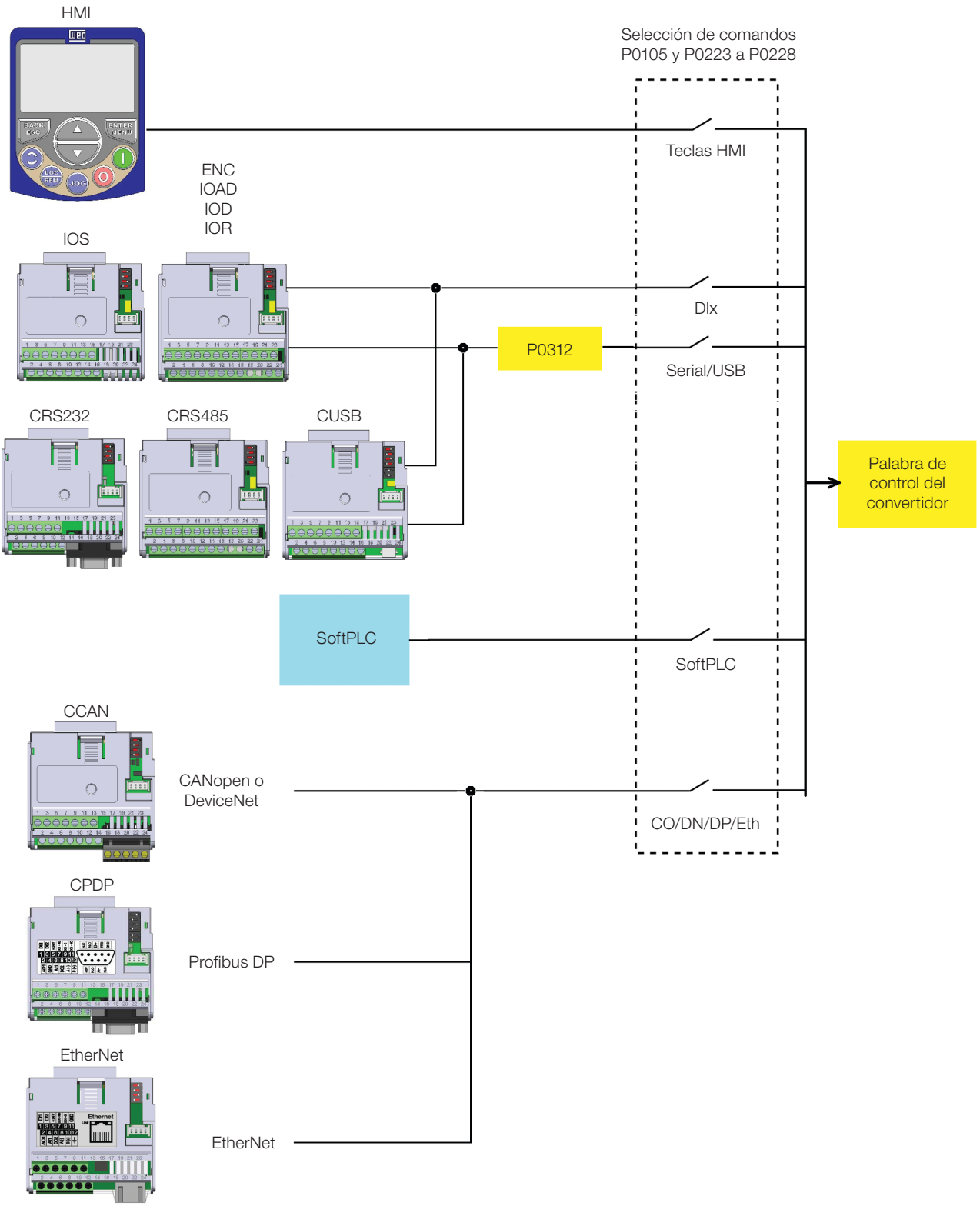
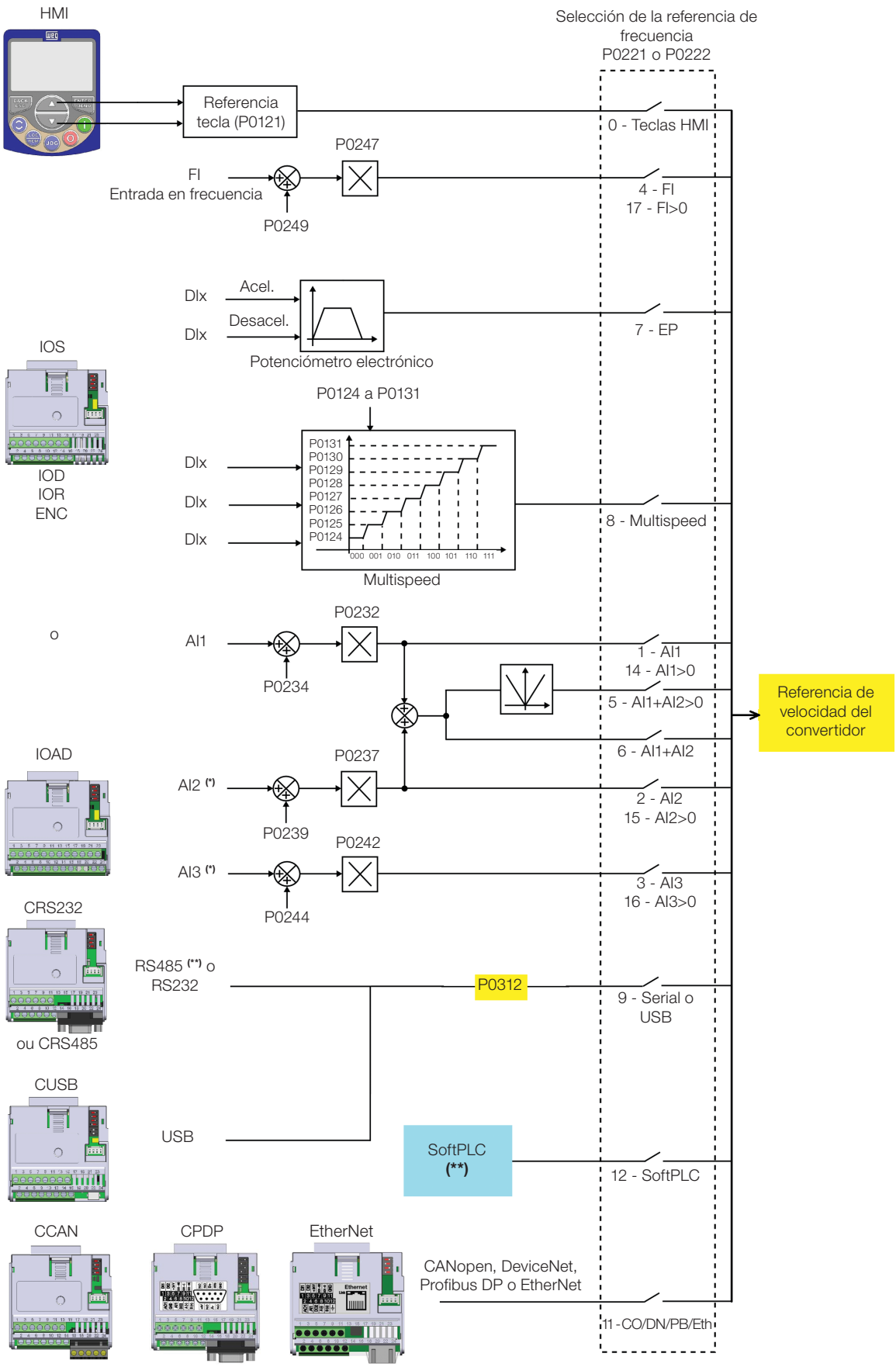


Figura 7.2: *Estructura de selección de los comandos*



(*) 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 (DIx) 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:	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.
- **DIx:** 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:	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:

- **AIx:** se refiere a la señal de la entrada analógica conforme Sección 15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 15-1.
- **HMI:** el valor de la referencia ajustado por las teclas ▲ y ▼ está contenido en el parámetro P0121.
- **E.P.:** potenciómetro electrónico, consulte la Sección 15.5 ENTRADAS DIGITALES en la página 15-14.
- **Multispeed:** consulte la Sección 15.5 ENTRADAS DIGITALES en la página 15-14.
- 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.
- **AIx > 0:** los valores negativos de la referencia AIx son llevados a cero.
- **CO/DN/PB/Eth:** interfaz CANopen, DeviceNet, Profibus DP o EtherNet.

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 = DIx 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:	I/O		

Descripción:

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

- **H:** significa default horario en la energización del convertidor.
- **AH:** significa default antihorario en la energización del convertidor.
- **DIx:** consulte la Sección 15.5 ENTRADAS DIGITALES en la página 15-14.
- 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 15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 15-1.
- **CO/DN/PB/Eth**: interfaz CANopen, DeviceNet, Profibus DP o EtherNet.

¡NOTA!
La señal de la referencia de velocidad por las entradas analógicas, redes de comunicación o SoftPLC también define el sentido de giro, o sea, una referencia negativa implica un sentido de giro contrario al definido por los comandos de las fuentes en P0223 o P0226.

P0224 – Selección de Gira/Para – Situación LOCAL

P0227 – Selección de Gira/Para – Situación REMOTO

Rango de Valores:	0 = Teclas HMI 1 = DIx 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:	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.

P0345 - Parada Prioritaria HMI

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Activo	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	I/O		

Descripción:

La función de parada prioritaria de la HMI consiste en una configuración de los comandos del convertidor, en la cual el botón O HMI, tiene prioridad para deshabilitar el convertidor sobre cualquier otra fuente de comando programada en P0224 y P0227. El modo de parada es definido en el P0229.

De esta manera, programando P0345 igual a 1, el botón O de la HMI "Para" el motor independientemente del tipo de fuente que está activando el comando "Gira/Para".

Con el parámetro P0345 ajustado en 1, la parada prioritaria vía HMI está activa, y una vez que el convertidor esté habilitado y la parada prioritaria sea realizada vía botón O de la HMI, el convertidor solamente retornará al estado "RUN", si la fuente original del comando "Gira/Para" es accionada nuevamente. En este caso, será necesaria la detección de un nuevo comando "Gira/Para" para que el motor habilite nuevamente.

El valor estándar del parámetro P0345 = 0, indica que la función Parada Prioritaria de la HMI está deshabilitada.

P0225 – Selección de JOG – Situación LOCAL

P0228 – Selección de JOG – Situación REMOTO

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Teclas HMI 2 = DIx 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:	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 7-11.

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.

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 (DIx) 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 AIx equivale a referencia de velocidad igual a P0134.

Las referencias digitales Serial/USB, CANopen, DeviceNet, Profibus DP, Ethernet y SoftPLC actúan sobre una escala estandarizada llamada "Velocidad 13 bits", donde el valor 8192 (2^{13}) equivale a la frecuencia 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.

Tabla 7.1: *Resumo de escalas y resolución de las referencias de velocidad*

Referencia	Fondo de Escala	Resolución
Entradas analógicas (AIx)	- 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 ultrapasar 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:	BASIC		

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 1 = Activo 2 = Backup por P0121	**Estándar:**	1
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), Potenciómetro Electrónico (E.P.), Serial/USB (P0683), CANopen/DeviceNet/Profibus DP/Ethernet (P0685), SoftPLC (P0687) y Setpoint del PID (P0525) conforme la Tabla 7.2 en la página 7-11.

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.

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:**	20,0 (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 15.5 ENTRADAS DIGITALES en la página 15-14, 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 7-13 y la Tabla 7.3 en la página 7-13 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 5.7 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG en la página 5-11 es activado para indicar incompatibilidad de parametrización.

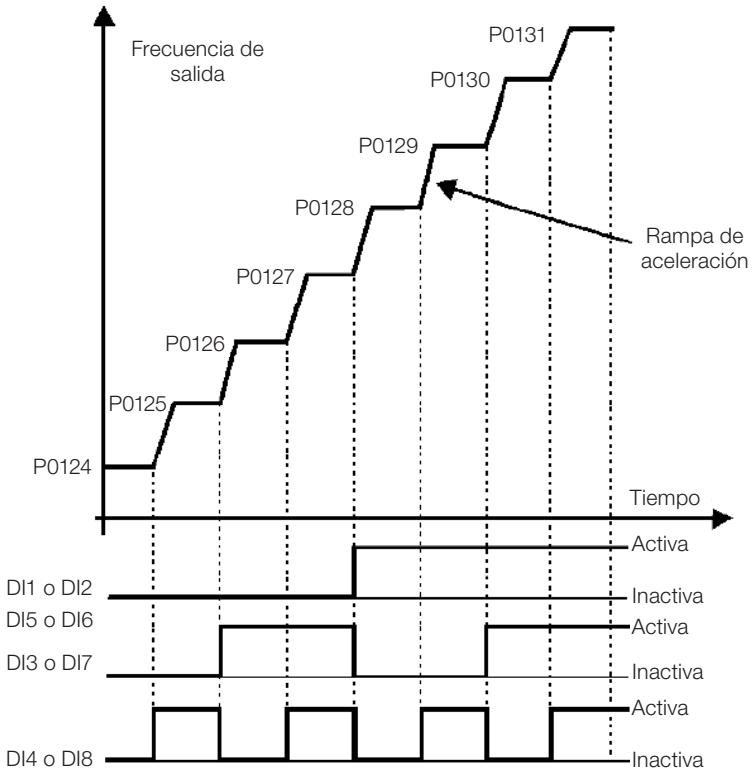


Figura 7.4: *Gráfico de funcionamiento de la función Multispeed*

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 7-14 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.

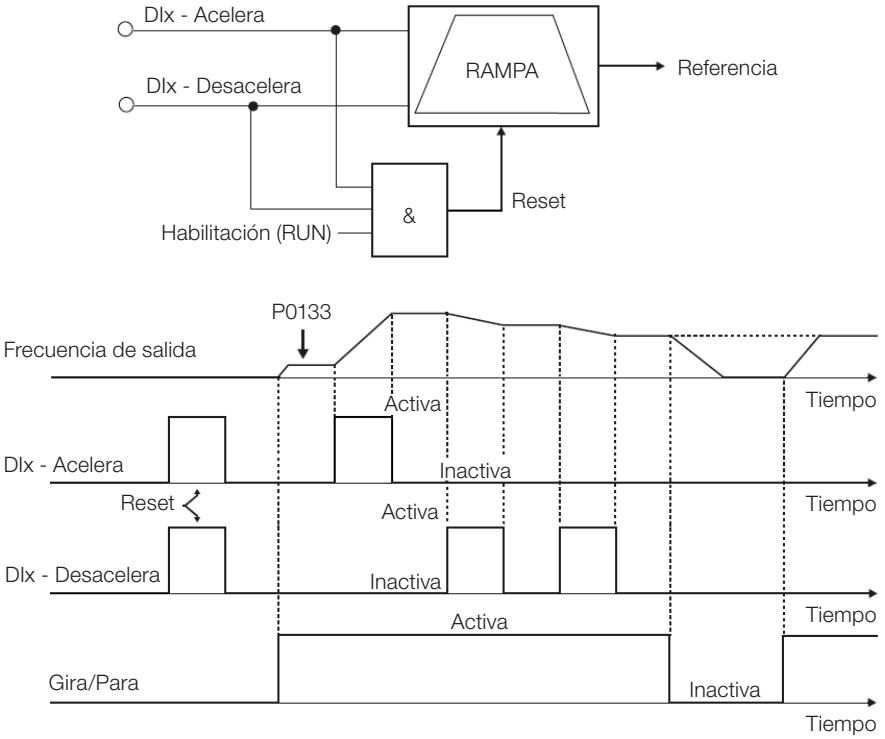


Figura 7.5: *Gráfico de funcionamiento de la función E.P.*

7.2.5 Entrada Analógica AIx y Entrada en Frecuencia FI

Los comportamientos de las entradas analógica y en frecuencia son descritos en detalle en la Sección 15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 15-1. 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 síncrona del motor 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 7-15.

Tabla 7.4: *Palabra de estado*

Bit	Función	Descripción
0	Safe Torque Off STO)	**0:** Función STO inactiva (convertidor operacional) **1:** Función STO activa (convertidor bloqueado A0160)
1	Comando Gira	**0:** No hubo comando Gira **1:** Hubo comando Gira
2	Fire Mode	**0:** Fire Mode Inactivo **1:** Fire Mode Activo
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 motor 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 7-16.

Tabla 7.5: *Palabra de estado*

Bit	Función	Descripción
0	Módulo de Potencia Activo Alto	**0:** IGBT del módulo de potencia activo con nivel lógico alto **1:** IGBT del módulo de potencia activo con nivel lógico alto
1	Precarga Ok	**0:** Precarga de los condensadores del Link DC no concluida **1:** Precarga de los condensadores del Link DC concluida (Ok)
2	Reservado	
3	Modo I/F (Sensorless)	**0:** Modo I/F del Control Vectorial Sensorless Inactivo **1:** Modo I/F del Control Vectorial Sensorless Activo
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 del Link DC o Limitación de Corriente	**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

Rango de Valores:	0000h a FFFFh	**Estándar:**	
Propiedades:	ro		
Grupo de Acceso vía HMI:	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 7-17.

Tabla 7.6: *Palabra de control*

Bit	Función	Descripción
0	Gira/Para	**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 12	Reservado	
13	PID Interno	**0:** Automático **1:** Manual
14	PID Externo	**0:** Automático **1:** Manual
15	Reservado	

P0684 – Control CANopen/DeviceNet/Profibus DP/EtherNet

Rango de Valores:	0000h a FFFFh	**Estándar:**	
Propiedades:	ro		
Grupo de Acceso vía HMI:	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 7.7 en la página 7-18.

Tabla 7.7: *Palabra de control*

Bit	Función	Descripción
0	Gira/Para	**0:** Para motor por rampa de desaceleración **1:** Gira el 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 hacia el motor **1:** Habilita General el convertidor, permitiendo la operación del motor
2	Girar Horario	**0:** Girar motor en sentido opuesto a la señal de la referencia (Antihorario) **1:** Girar 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:** El convertidor pasa al modo Local **1:** El convertidor pasa al 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 estuviera en estado de falla, ejecutará 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 7.8 en la página 7-19 describe las opciones de ese parámetro.

Tabla 7.8: *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 15 ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS en la página 15-1.

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 media 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 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 13 CONTROL VECTORIAL en la página 13-1 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 9 = Reservado 10 = VVW HSRM	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	STARTUP	

Descripción:

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

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 Io Bit 3 = Red. P0297 antes de A0050 Bit 4 = Reservado Bit 5 = Comp. Ud para VVW PM Bit 6 = Comando Flanco STO/SS1-t Bit 7 = Comando Flanco Falla Bit 8 = Dlx Fire Mode Bit 9 = MTPA VVW PM/HSRM Bit 10 = Reservado Bit 11 = F0076 VVW HSRM Bit 12 y 13 = Reservado Bit 15 = IGBT BR	**Estándar:**	0E6F
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 es 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 vacio. 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 18.4 PROTECCIÓN DE SOBRETEMPERATURA DE LOS IGBTs (F0051 Y A0050) en la página 18-7.

¡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.

- **Compensación Ud para VVW PM (Bit 5)**

El bit 5 del P0397 habilita la compensación del Link DC (P0004), con relación a la tensión nominal del motor (P0400). Esta compensación corrige las tensiones de referencia para la generación del PWM.

- **Flanco de Subida luego del Comando de Parada vía STO/SS1-t (Bit 6)**

El Bit 6 del P0397 controla la funcionalidad que se define si el convertidor gira tras el comando de parada vía STO/SS1-t. En caso de que esté habilitado, será necesario un flanco de subida en la fuente de comando configurada para Gira/ Para - P0224 y P0227.

Esta función está habilitada de forma estándar.

- **Flanco de Subida tras el Comando de Parada vía Reset de Falla (Bit 7)**

El Bit 7 del P0397 controla la funcionalidad que define si el convertidor gira después del comando de parada, vía reset de falla. En caso de estar habilitado, será necesario un flanco de subida en la fuente de comando configurada para Gira/Para - P0224 y P0227.

De forma estándar, esta función está deshabilitada.

- **DIx Fire Mode (Bit 8)**

El Bit 8 del P0397 controla la funcionalidad que invierte el nivel de actuación de la DI configurada a Fire Mode. O sea, en caso de que sea activo bajo, será posible, a través de este bit, invertir a activo alto.

De forma estándar, esta función está deshabilitada.

- **MTPA VVW PM/HSRM (Bit 9)**

El Bit 9 del P0397 habilita el MTPA para los controles VVW PM/HSRM.

Esta función está habilitada de forma estándar.

- **F0076 VVW HSRM (Bit 11)**

El Bit 11 del P0397 controla la funcionalidad de identificación de falta de fase (F0076) para el control VVW HSRM (P0202 = 10). O sea, habilita el monitoreo de falta de fase (F0076), de forma independiente, de la máscara de falla P0343, solamente para el control VVW HSRM.

Esta función está habilitada de forma estándar.

- **Activación Forzada del IGBT de Frenado (Bit 15)**

El Bit 15 de P0397 controla la activación del IGBT responsable por el accionamiento del resistor de frenado. Cuando se ajusta en 1, este bit mantiene el resistor de frenado accionado mientras el convertidor esté habilitado y no haya falla activa. Cuando se ajusta en 0, el accionamiento del resistor de frenado se produce automáticamente, de acuerdo con la tensión del Link DC y con el valor ajustado en P0153.

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 9-9.

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.
- Ahorro de energía.

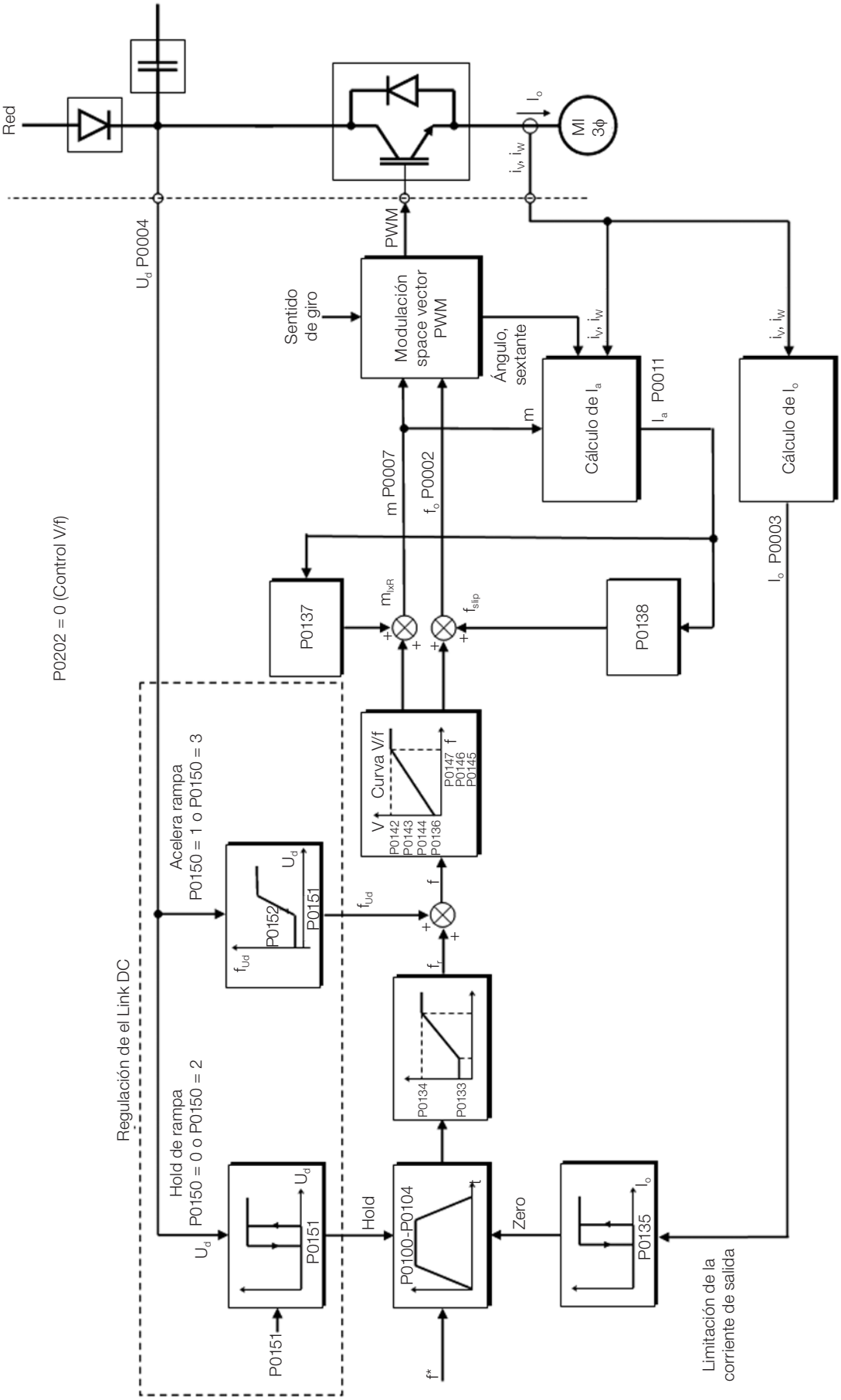


Figura 9.1: *Diagrama de bloques del control escalar V/f*

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 intermediarios P_1 y P_2 permiten el ajuste de la curva para una relación no linear del torque con la velocidad, por ejemplo, en ventiladores donde el torque de carga es cuadrático en relación a la velocidad. La región de disminucion de campo es determinada entre P_3 y P_4, donde la amplitud es mantenida en 100 %.

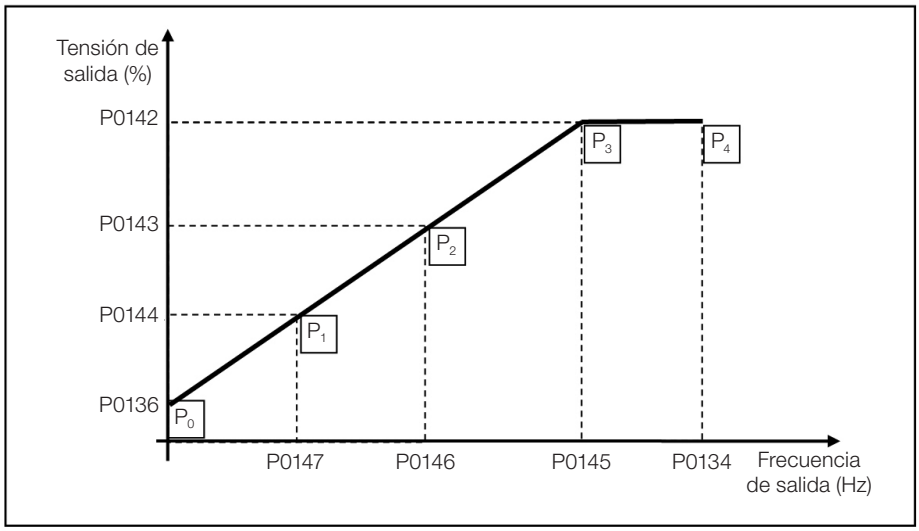


Figura 9.2: *Curva V/f*

El ajuste estándar de fábrica del CFW500 define una relación linear del torque con la velocidad, sobreponiendo los puntos P1, P2 y P3 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 $\mathbf{P_0}$[P0136, 0 Hz], $\mathbf{P_1}$[P0144, P0147], $\mathbf{P_2}$[P0143, P0146], $\mathbf{P_3}$[P0142, P0145] y $\mathbf{P_4}$[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 ≥ P0146 ó P0146 ≥ 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, VVW HSRM		
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 estatórica 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.

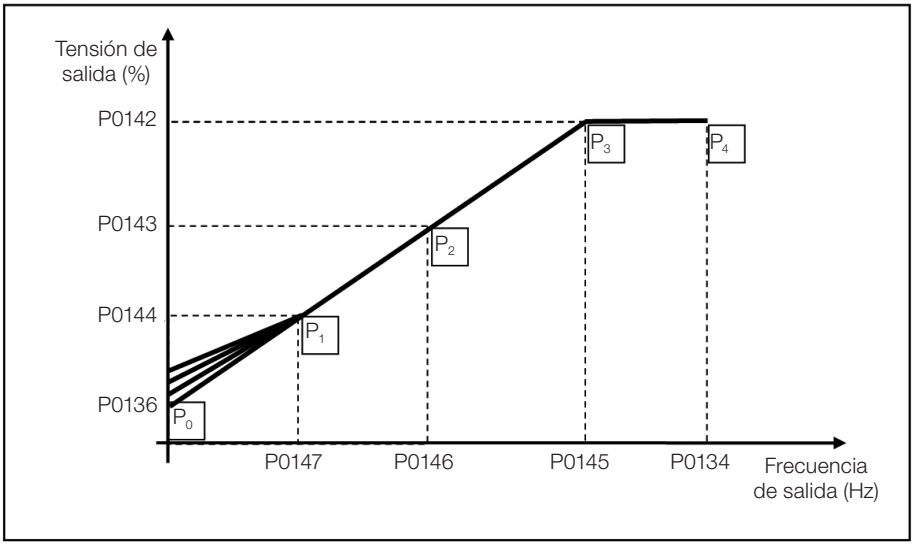


Figura 9.3: *Región del boost de torque*

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, VVW HSRM		
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, VVW HSRM		
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 centrifugas 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.

P0148 – V/f Acción

Rango de Valores:	0 = Patrón V/f 1 = Soft-Starter (voltage)	**Estándar:**	0
Propiedades:	cfg, V/f		
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

El parámetro P0148 define la salida del control V / f. Cuando está en 1, el inversor funciona como un Arrancador Suave, es decir, variando solo la tensión de salida durante las rampas a una frecuencia de salida fija de acuerdo con la entrada de referencia (P0001).

¡NOTA!
El parámetro P0148 permite utilizar el convertidor como fuente de tensión sinusoidal con frecuencia constante para alimentar transformadores, filtros y otros circuitos eléctricos con una frecuencia fija predeterminada.

P0137 – Boost de Torque Automático

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

Descripción:

El boost de torque automático compensa la caída de tensión en la resistencia estatórica en función de la corriente activa. Vea la Figura 9.1 en la página 9-2, donde la variable **mIxR** 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.

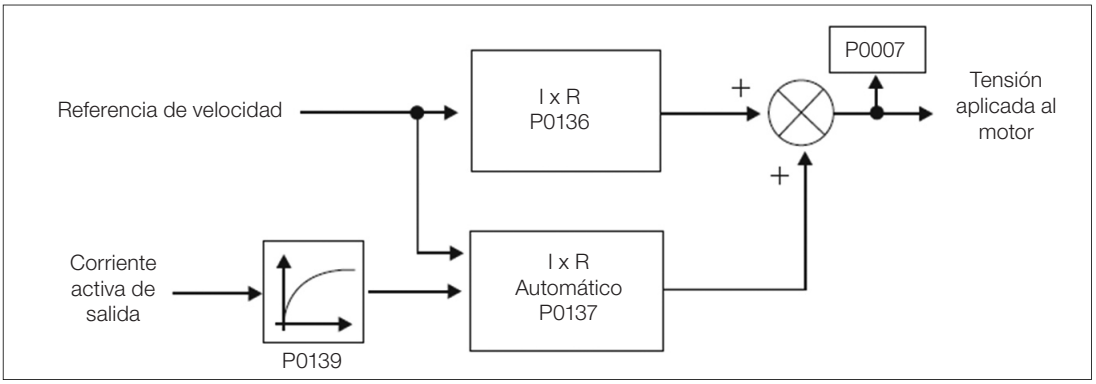


Figura 9.4: *Diagrama de bloques del boost de torque automático*

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 9-7. En la Figura 9.1 en la página 9-2 esta compensación es representada en la variable $\mathbf{f_{Slip}}$.

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 9-7. 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.

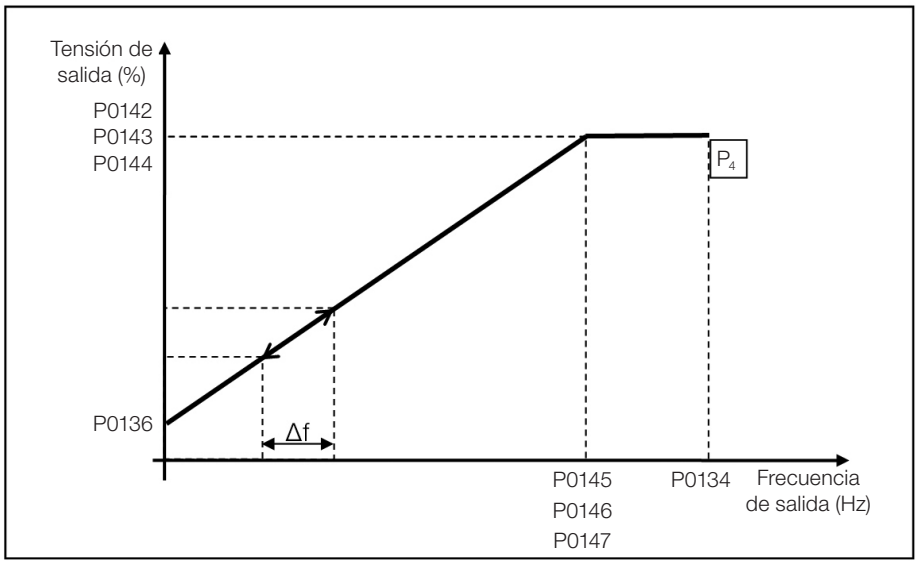


Figura 9.5: *Compensación de deslizamiento en un punto de operación de la curva V/f estándar*

P0339 – Compensación de la Tensión de Salida en V/f

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Activo	**Estándar:**	0
Propiedades:	cfg		
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Este parámetro activa la compensación de la tensión de salida para el control V/f cuando el convertidor tiene una fuente de alimentación por encima del valor nominal. También garantiza que el valor de la tensión aplicada al motor será el valor nominal.

Ej.: P0296 = 380 V, P0400 = 380 V y tensión de alimentación del convertidor en 380 V + 15 % = 437 V. en este caso, con la compensación activa (P0339 = 1) y para operación del convertidor en 60 Hz (velocidad síncrona), el valor de la tensión aplicada al motor es 380 V. En caso de que la compensación no esté activa (P0339 = 0), el valor de la tensión aplicada al motor será 437 V.

P0179 – Sobremodulación

Rango de Valores:	100,0 a 110 %	**Estándar:**	100,0 %

Descripción:

Este parámetro permite elevar la tensión de salida actuando en la sobremodulación.

¡ATENCIÓN!
El ajuste estándar de P0179 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 a la asistencia técnica WEG, antes de alterar el P0179.

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 la tensión nominal de la red (P0296) y los valores nominales del factor de servicio del motor (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.

6. El parámetro P0407 permite el ajuste del factor de potencia del motor usado en la función Ahorro de energía, vea la Sección 9.4 AHORRO DE ENERGÍA en la página 9-13.

7. Ajustando el parámetro P0408 = 1 se activa el autoajuste de la resistencia estatórica del motor en P0409. El ajuste correcto de P0409 puede mejorar el torque de frenado CC, vea la Sección 14.5 FRENADO CC en la página 14-11.

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 13.7.5 Autoajuste en la página 13-19 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 (P0106) para P0133 o P0134.

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 la Figura 9.8 en la página 9-11 y Figura 9.10 en la página 9-13.

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" deberá ser deshabilitada, programándose P0151 con un valor mayor que el nivel de falla F0022 (ver la Tabla 18.3 en la página 18-8).

P0150 – Tipo Regulador del Link DC

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) 1000 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)
Propiedades:	V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Nivel de tensión para activar la regulación de la tensión del Link DC, el cual debe estar compatible con la tensión de alimentación, aunque el rango de ajuste de P0151 sea amplio (339 a 1200 V), solamente los valores definidos por el rango de actuación en la Tabla 9.1 en la página 9-10 serán efectivos, o sea, valores inferiores al rango de actuación son limitados internamente en la ejecución de la función y valores superiores son inhibidos por la falla F0022.

¡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.

Tabla 9.1: *Rango de actuación de la regulación del Link DC*

Tensión de Entrada	Link DC Nominal	Rango Actuación P0151	P0151 Estándar Fábrica
200 a 240 Vca	339 Vcc	340 a 410 Vcc	400 Vcc
380 a 480 Vca	678 Vcc	680 a 810 Vcc	800 Vcc
500 a 600 Vca	846 Vcc	850 a 1000 Vcc	1000 Vcc

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, VVW HSRM		
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, error = tensión del Link DC actual - 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 9-11 hasta Figura 9.9 en la página 9-12 muestran los bloques-diagramas y gráficos ejemplo.

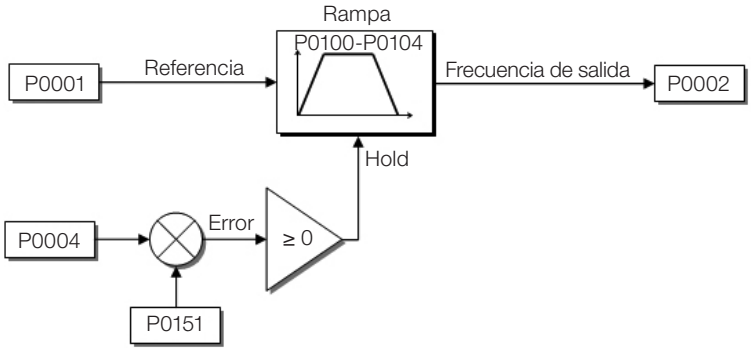


Figura 9.6: *Bloque-diagrama de la limitación de la tensión de el Link DC - Hold de Rampa*

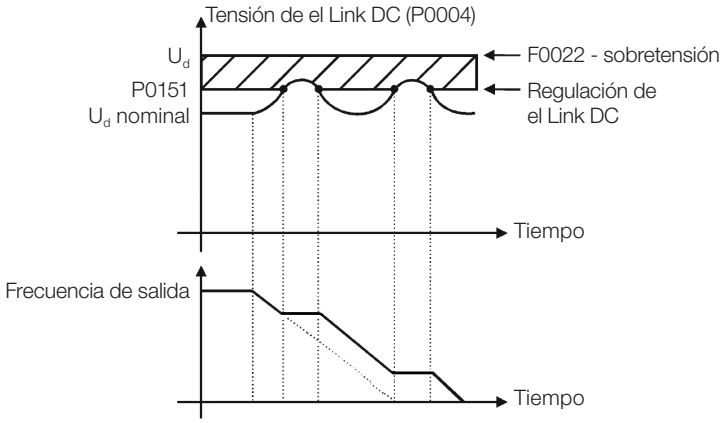


Figura 9.7: *Gráfico ejemplo de la limitación de la tensión de el Link DC - Hold de Rampa*

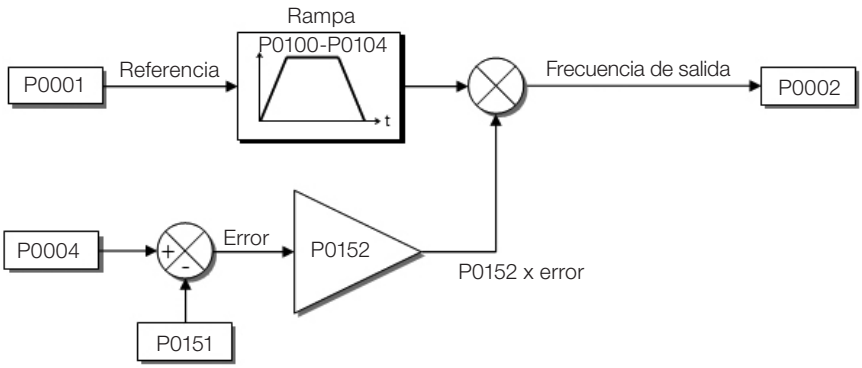


Figura 9.8: *Bloque-diagrama de la limitación de la tensión de el Link DC - Acelera Rampa*

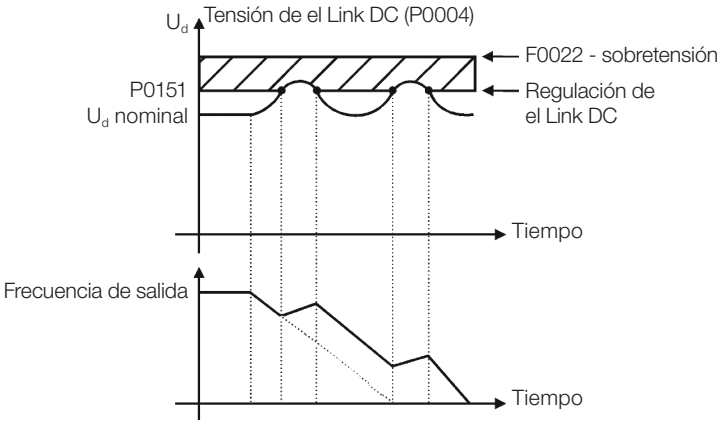


Figura 9.9: *Gráfico ejemplo de la limitación de la tensión de el Link DC - Acelera Rampa*

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: "Holding 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 9-13.

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 9-13.

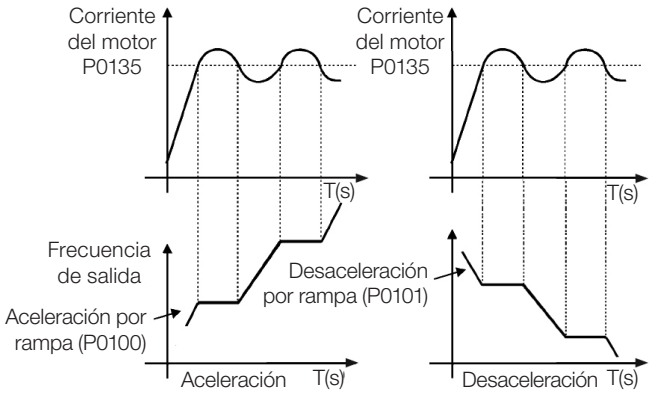
P0135 – Corriente Máxima de Salida

Rango de Valores:	0,0 a 400,0 A	**Estándar:**	Conforme modelo y aplicación del convertidor
Propiedades:	V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	BASIC, MOTOR		

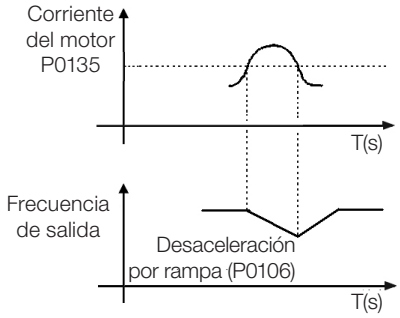
Descripción:

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 9-13, respectivamente.

¡NOTA!
Para el control VVW PM y VVW HSRM, la limitación de la corriente de salida actuará en el modo Hold de Rampa, si el motor estuviera 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 y VVW HSRM, el valor de la limitación de corriente del motor tras el StartUp Orientado es 1,5 x P0401.



(a) "Hold Rampa"



(b) "Desaceleración Rampa"

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 ¾ 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 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, VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	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		
Grupo de Acceso vía HMI:	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 cero (P0588 = 0), 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		
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		
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, o 60 rpm para motores 4 polos.

P0591 – Histéresis para el Nivel Máximo de Torque

Rango de Valores:	0 a 30 %	**Estándar:**	10 %
Propiedades:	V/f		
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 estatórica 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.

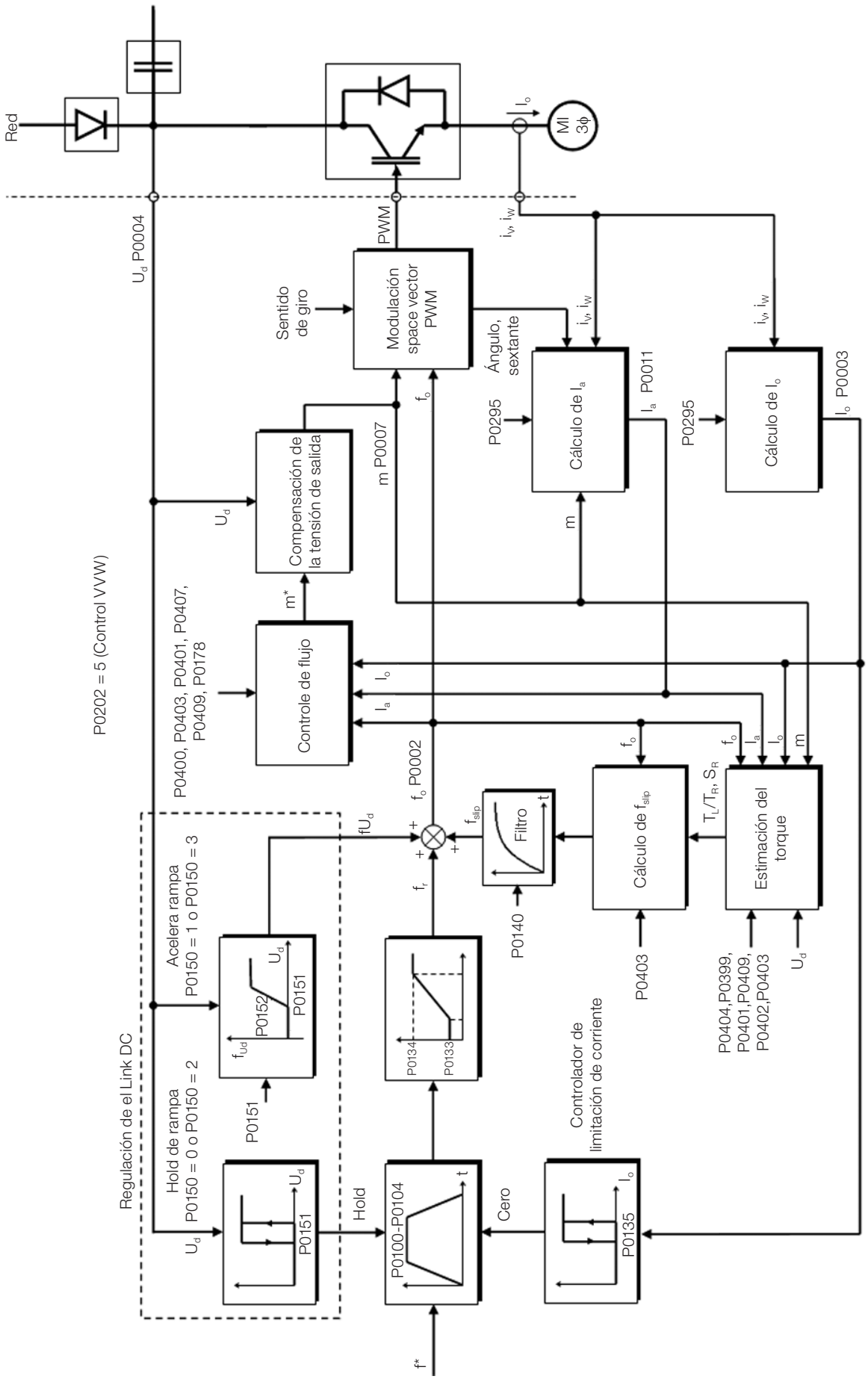


Figura 10.1: *Diagrama de bloques del control VVW*

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 los datos del motor WEG equivalente al usado en la aplicación en el sitio de WEG.

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

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:	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:	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 13.6 DATOS DEL MOTOR en la página 13-99.

P0407 – Factor de Potencia Nominal del Motor

Rango de Valores:	0,50 a 0,99	**Estándar:**	0,80
Propiedades:	cfg, V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		
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 13.7.5 Autoajuste en la página 13-19.

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 del CFW500.

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 P0202 = 5, 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.

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 estatórica 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 estatórica. Consulte el Capítulo 18 FALLAS Y ALARMAS en la página 18-1.

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	LOC CONF 3.0 0.0 Hz ■ Modo monitoreo ■ Presione la tecla **ENTER/MENÚ** para entrar en el primer nivel del modo programación	2	PARAM LOC CONF ■ El grupo **PARAM** está seleccionado, presione las teclas ▲ o ▼ hasta seleccionar el grupo **STARTUP**
3	LOC CONF STARTUP ■ Cuando es seleccionado el grupo **STARTUP** presione la tecla **ENTER/MENU**	4	LOC CONF 0 P0317 STARTUP ■ El parámetro **"P0317 – Start-Up Orientado"** está seleccionado, presione **ENTER/MENU** para acceder al contenido del parámetro
5	LOC CONF P0317 0 STARTUP ■ Modifique el contenido del parámetro P0317 para **"1 - Sí"**, usando la tecla ▲	6	LOC CONF 0 P0202 STARTUP ■ Presione **ENTER/MENU** y con las teclas ▲ y ▼ ajuste el valor 5, que activa el modo de control VVW
7	LOC CONF P0202 5 STARTUP ■ Presione **ENTER/MENÚ** para guardar la alteración de P0202	8	LOC CONF 5 P0202 STARTUP ■ Presione la tecla ▲ para continuar con el Start-up del VVW
9	LOC CONF 3 P0296 STARTUP ■ 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	LOC CONF 1.00 P0398 STARTUP ■ 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	LOC CONF 75.0 P0399 % STARTUP ■ Si es necesario, altere el contenido de **"P0399 – Rendimiento Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	12	LOC CONF 220 P0400 V STARTUP ■ Si es necesario altere el contenido de **"P0400 – Tensión Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro
13	LOC CONF 4.3 P0401 STARTUP ■ Si es necesario altere el contenido de "**P0401 – Corriente Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	14	LOC CONF 60 P0403 Hz STARTUP ■ Si es necesario, altere el contenido de **"P0403 – Frecuencia Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro

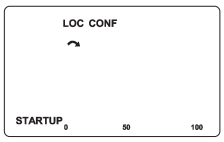
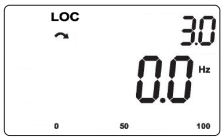
Sec.	Acción/Indicación en el Display	Sec.	Acción/Indicación en el Display
15	 ■ Si es necesario altere el contenido de **"P0402 – Rotación Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	16	 ■ Si es necesario, altere el contenido de **"P0404 – Potencia Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro
17	 ■ Si necesario altere el contenido de **"P0406 – Ventilación del Motor"**, o presione a tecla ▲ para el próximo parámetro	18	 ■ Si es necesario, altere el contenido de **"P0407 – Factor de Potencia Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro
19	 ■ 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	 ■ Para salir del menú **STARTUP** basta presionar **BACK/ESC**
21	 ■ 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*

10

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 Start-Up 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.

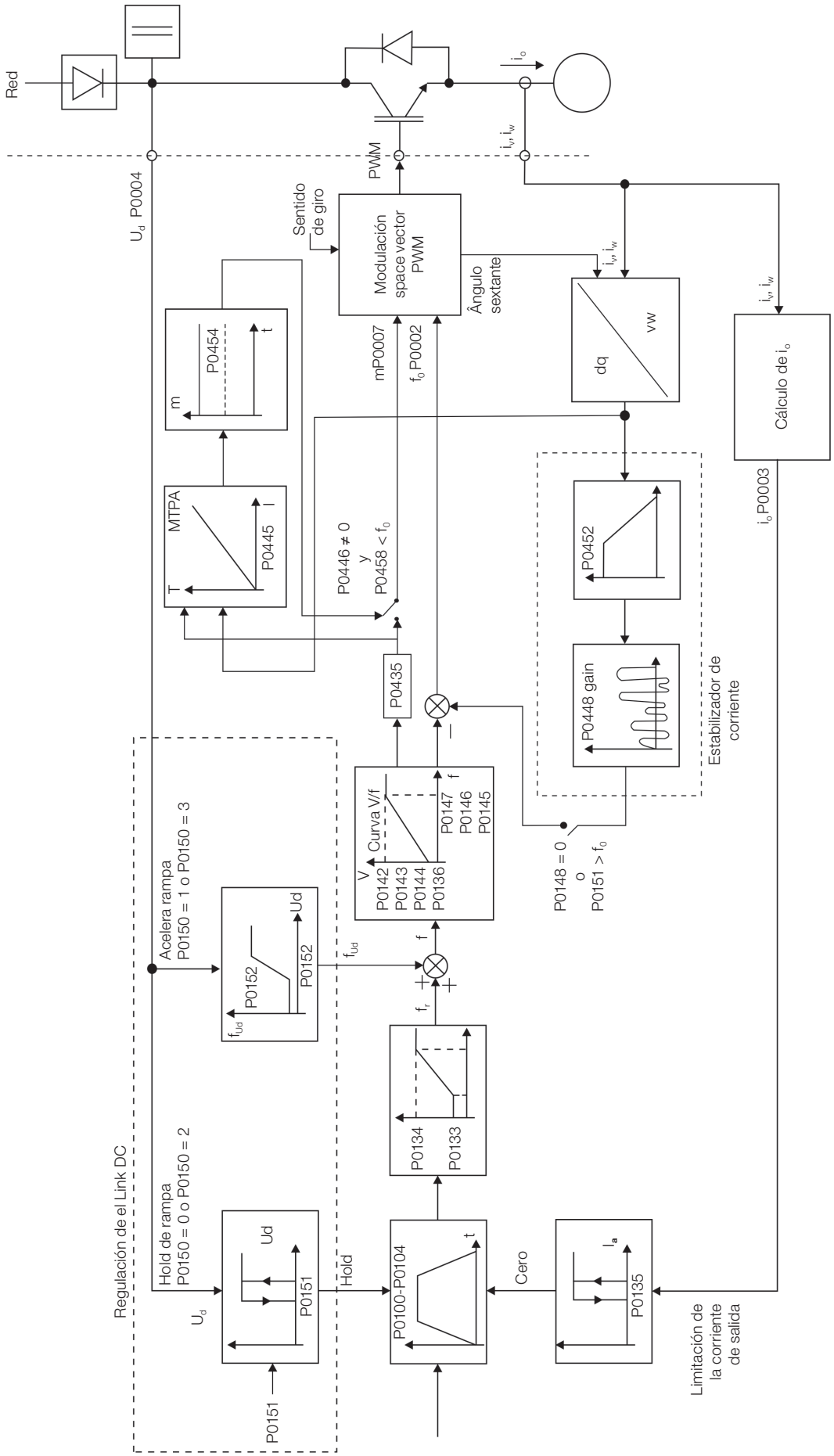


Figura 11.1: *Diagrama de bloques del control VVW PM*

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 13.6 DATOS DEL MOTOR en la página 13-99.

P0407 – Factor de Potencia Nominal del Motor

Para más detalles, consulte la Sección 10.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL VVW en la página 10-39.

P0431 – Número de Polos

Rango de Valores:	2 a 48	**Estándar:**	6
Propiedades:	cfg, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso vía HMI:	STARTUP		

Descripción:

Define el número de polos del motor.

¡NOTA!
Sieste parámetro es un valor igual a cero o impar, el drive permanecerá en config.

P0435 – Constante Electromotriz Ke

Rango de Valores:	0 a 6000 $\frac{V}{kRPM}$	**Estándar:**	0
Propiedades:	cfg, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso 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 x $\frac{P0400}{P0402}$.

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. Ajuste de los parámetros de control VVW: navegando en el menú STARTUP, ajuste los parámetros P0202, P0296, P0398, P0400, P0401, P0431, P0402, P0435, P0404, P0406 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 en la página 5-1.

¡NOTA!
En caso de que el convertidor presente la falla de sobrecarga durante el arranque, el parámetro P0136 - Boost de Torque Man. podrá ser reducido a valores cercanos o inferiores a 1,0 %.

Para visualizar mejor la puesta en funcionamiento en modo VVW PM consulte la Figura 13.1 en la página 13-2 a seguir:

Sec.	Acción/Indicación en el Display	Sec.	Acción/Indicación en el Display
1	LOC CONF 3.0 0.0 Hz ■ Modo monitoreo ■ Presione la tecla **ENTER/MENÚ** para entrar en el primer nivel del modo programación	2	PARAM LOC CONF ■ El grupo **PARAM** está seleccionado, presione las teclas ▲ o ▼ hasta seleccionar el grupo **STARTUP**
3	LOC CONF STARTUP ■ Cuando es seleccionado el grupo **STARTUP** presione la tecla **ENTER/MENU**	4	LOC CONF 0 P0317 STARTUP ■ El parámetro **"P0317 0 Start-Up Orientado"** está seleccionado, presione **ENTER/MENU** para acceder al contenido del parámetro
5	LOC CONF P0317 0 STARTUP ■ Modifique el contenido del parámetro P0317 para **"1 - Sí"**, usando la tecla ▲	6	LOC CONF 0 P0202 STARTUP ■ Presione **ENTER/MENU** y con las teclas ▲ y ▼ ajuste el valor 5, que activa el modo de control VVW
7	LOC CONF P0202 8 STARTUP ■ Presione **ENTER/MENÚ** para guardar la alteración de P0202	8	LOC CONF 8 P0202 STARTUP ■ Presione la tecla ▲ para continuar con el Start-up del VVW
9	LOC CONF 3 P0296 STARTUP ■ 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	LOC CONF 1.00 P0398 STARTUP ■ 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	LOC CONF 380 P0400 V STARTUP ■ Si es necesario altere el contenido de **"P0400 - Tensión Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	12	LOC CONF 4.3 P0401 STARTUP ■ Si es necesario altere el contenido de **"P0401 - Corriente Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro
13	LOC CONF 6 P0431 STARTUP ■ Si es necesario altere el contenido de **"P0431 - Número de Polos del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	14	LOC CONF 1710 P0402 STARTUP ■ 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	LOC CONF 0 P0435 STARTUP 0 50 100 ■ Si es necesario altere el contenido de **"P0435 - Constante Electromotriz"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	16	LOC CONF 5 P0404 STARTUP 0 50 100 ■ Si es necesario, altere el contenido de **"P0404 - Potencia Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro
17	LOC CONF 0 P0406 STARTUP 0 50 100 ■ Si es necesario, altere el contenido de **"P0406 - Ventilación del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	18	LOC CONF 0.80 P0407 STARTUP 0 50 100 ■ Siendo necesario, altere el contenido de **"P0407 - Factor de Potencia Nominal del Motor"** o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro
19	LOC CONF STARTUP 0 50 100 ■ Para salir del menú **STARTUP** basta presionar **BACK/ESC**	20	LOC 3.0 0.0 Hz 0 50 100 ■ 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 11.2: *Start-up del modo VVW PM*

11.3 PARÁMETROS PARA EL AJUSTE DEL CONTROL VVW HSRM

P0177 – Configuración Saturación del Estabilizador de Corriente

Rango de Valores:	0,0 a 20,0 %	**Estándar:**	10,0 %
Propiedades:	cfg, VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	BASIC		

Descripción:

Configura el nivel de saturación de la salida del estabilizador de corriente hacia el control. Este nivel es el porcentual de la salida de la rampa de referencia de velocidad del motor.

P0445 – Ganancia de Ajuste del MTPA

Rango de Valores:	0,00 a 4,00	**Estándar:**	0,50
Propiedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	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 reducción de la corriente de salida.

P0446 – Ganancia Proporcional del Regulador del MTPA

Rango de Valores:	0,00 a 5,00	**Estándar:**	0,50
Propiedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR		

P0447 – Ganancia Integral del Regulador del MTPA

Rango de Valores:	0,000 a 0,500	**Estándar:**	0,5
Propiedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	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.
El bit 9 = 1 de la palabra de control P0397 habilita la función MTPA.

P0448 – Ajuste Estabilizador de Corriente

Rango de Valores:	0,00 a 30,00	**Estándar:**	1,5
Propiedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

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

11.3.1 Modo I/F

La operación en la región de baja velocidad puede presentar inestabilidades. En esta región, la tensión de salida del motor también es muy baja, lo que dificulta el sincronismo al iniciar el motor, debido a variaciones de carga, así como a la alineación de la posición inicial del motor HSRM.

Para mantener la operación estable del convertidor en esta región, el modo de control MTPA es automáticamente alterado al control de modo I/F, que es un control escalar con la corriente impuesta. Por lo tanto, el control es regulado con un valor de referencia de corriente ajustado por el usuario.

El parámetro P0458 define el porcentaje de velocidad al que se produce la transición del modo I/f al control MTPA durante el arranque. El P0459 define el valor máximo de velocidad para el que el control I/f permanecerá habilitado y el parámetro P0449 define el valor de corriente a ser aplicado al motor.

Condiciones de ejecución del modo I/f:

- Si P0458 = 0 %, el convertidor siempre activará el control MTPA, o sea, la función I/f estará deshabilitada.
- Si P0453 = 0,0 s, el tiempo de ejecución del I/f seguirá el tiempo de rampa de aceleración (P0100).

P0449 – Corriente I/f

Rango de Valores:	0,0 a 200,0 %	**Estándar:**	100,0 %
Propiedades:	cfg, VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Define la corriente aplicada en el motor cuando el convertidor está en modo I/f. El valor de la corriente es configurado por el porcentual de la corriente nominal del motor (P0401).

P0450 – Tiempo de la Prearranque

Rango de Valores:	0,0 a 15,0 s	**Estándar:**	2,0 s
Propiedades:	cfg, VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

El tiempo de prearranque del motor mejora el comportamiento del arranque del motor, principalmente cuando este arranque está sujeto a un nivel de carga elevada. Antes de que el motor acelere, la corriente DC es impuesta en las bobinas del estator. El nivel de corriente es configurado en P0449.

¡NOTA!
Cuando el frenado CC es activada, el tiempo del prearranque es deshabilitado (P0450).

¡NOTA!
El tiempo de prearranque (P0450) debe ser considerado con relación al tiempo total necesario para alcanzar la referencia de velocidad.

P0451 – Velocidad Rampa de Arranque

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Estándar:**	8,0 %
Propiedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Define el porcentual de la velocidad para que la rampa auxiliar sea activada. Si P0451 = 0,0 %, la rampa auxiliar de arranque no ocurrirá.

¡NOTA!
Cuando I/f es habilitado, P0458 define el porcentual de la velocidad de transición del modo I/f al modo MTPA. Si P0458 y P0459 = 0,0 %, el modo I/f será desactivado.

P0452 – Filtro Corriente DQ

Rango de Valores:	1 a 10000 ms	**Estándar:**	1 ms
Propiedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Este parámetro define la constante de tiempo del filtro de corriente DQ.

P0453 – Tiempo Rampa de Arranque

Rango de Valores:	0 a 999,0 s	**Estándar:**	3,0 s
Propiedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Cuando P0453 sea diferente de 0,0 s, la rampa auxiliar será activada y permanecerá mientras su velocidad sea inferior al porcentaje de la velocidad de actuación de la rampa configurada en P0451.

Esa función es útil para condiciones en las que el tiempo de arranque a baja velocidad debe ser más rápido o más lento con relación al tiempo de rampa de aceleración configurado en P0100, para soportar las condiciones de carga impuestas al iniciar el arranque del motor.

¡NOTA!
Cuando I/f sea habilitado, y la velocidad del motor sea menor que la velocidad configurada en P0458, el modo I/f será activado.

P0454 – Porcentual de la Tensión Mínima del MTPA

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Estándar:**	70,0 %
Propiedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo de la tensión de salida del motor, proporcional a la curva V/f.

P0455 – Corriente de Frenado CC

Rango de Valores:	0,0 a 200,0 %	**Estándar:**	20,0 %
Propiedades:	cfg, VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Este parámetro ajusta la corriente CC aplicada al motor durante su frenado.

El ajuste debe ser hecho gradualmente, incrementando el valor de P0455, que varía de 0 a 200 % de la corriente nominal del motor (P0401), hasta que el frenado de torque deseado sea alcanzado.

P0456 – Ganancia Proporcional I/f

Rango de Valores:	0,00 a 1,99	**Estándar:**	0,15
Propiedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR		

P0457 – Ganancia Integral I/f

Rango de Valores:	0,000 a 1,999	**Estándar:**	0,001
Propiedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Estos parámetros son usados para regular la corriente I/f.

11.3.2 Guía de Solución de Problemas

Tabla 11.1: *Guía de solución de problemas*

Problema	Descripción	Guía de Solución de Problemas
Arranque del Motor con la Limitación de Corriente Activa	■ La corriente de salida del motor es aproximadamente igual a la corriente máxima de salida del motor (P0135) ■ La velocidad del motor (P0002) no alcanza la velocidad de referencia (P0001)	■ Si I/f deshabilitado, disminuya gradualmente el boost de torque manual (P0136) ■ Aumente el tiempo de la rampa auxiliar de arranque P0453
Arranque del Motor con Vibración (pérdida de sincronismo)	■ El motor no sincroniza y se tiene, como consecuencia, la vibración del sistema acoplado al motor ■ Puede ocurrir F0073 (VVW HSRM) o F0070 (Otros tipos de control)	■ Si I/f deshabilitado, incremente gradualmente el boost de torque manual P0136

P0458 – Velocidad de Transición del Modo I/f

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Estándar:**	30,0 %
Propiedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Define el porcentual de velocidad en el cual ocurre la transición del modo I/f al control MTPA en el arranque.

P0459 – Velocidad de Activación del Modo I/f

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Estándar:**	0,0 %
Propiedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Este parámetro define el valor máximo de velocidad para el cual el control I/f permanecerá habilitado. El modo de control I/f continuará activo mientras la referencia de velocidad esté por debajo del valor configurado en este parámetro. El valor base para comparación es la velocidad nominal del motor definida en P0134 – Referencia de Velocidad Máxima.

11.4 CONFIGURACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA RAMPA DE ARRANQUE VVW PM

En el modo de control VVW PM, el arranque del motor es una fase crítica del control de movimiento del motor, ya que el estabilizador de corriente solo entra en operación cuando el motor ya está en funcionamiento. De esta forma, el motor arranca con el estabilizador desactivado, y la actuación del modo I/F es fundamental para el arranque, imponiendo una corriente controlada en lazo cerrado que alinea los polos magnéticos del rotor y del estator. El nivel de esa corriente puede ser ajustado por P0449..

El objetivo del arranque en el modo I/F es hacer funcionar el motor hasta que el estabilizador de corriente entre en operación, garantizando así el sincronismo. La variación de la frecuencia de esta corriente provoca el movimiento del eje del motor, permitiendo que el estabilizador entre en operación para que, posteriormente, el control MTPA pueda asumir el control del modo I/F y alcanzar el objetivo principal, que es la eficiencia energética.

Algunos factores relacionados a la carga dificultan aún más la activación del estabilizador durante el arranque. Son ellos:

- Carga elevada a bajas velocidades.
- Cargas oscilantes debido a la inercia y al desbalanceo (arranque de ventiladores).
- Alta demanda dinámica del accionamiento con rampas rápidas.
- Arranque con el motor en movimiento.

Para garantizar una fase de arranque suave y eficiente, el control de motores VVW PM utiliza una rampa de arranque secuencial especial de tres etapas, conforme es descrito a continuación:

1. Alineación - Aplicación de la inyección de corriente CC I/F (P0449) para la alineación de los polos del motor. Ese período de arranque es definido por P0450.

2. Rampa de arranque - Aumenta la frecuencia de la corriente I/F inyectada (P0449) de acuerdo con P0451 y P0453.

3. Transición de I/F para MTPA - Transición de la operación I/F para MTPA de acuerdo con P0458 y P0459. P0458 define el punto de velocidad de transición. Esta transición también puede ocurrir si la velocidad de salida alcanza el punto de referencia, es decir, si la referencia de velocidad es mayor que P0451 y menor que P0458 (P0459 = 0). P0459 define el nivel de activación del I/F, es decir, si la velocidad de salida es menor que P0459, el I/F permanecerá activo independientemente de que se alcance el punto de referencia o el valor de P0458.

La Figura 11.3 en la página 11-12 muestra la rampa de arranque cuando la velocidad de referencia es menor que P0451. La primera etapa es denominada fase de alineación, en la cual una corriente continua de nivel P0449 es aplicada al motor durante el tiempo definido por P0450. En la segunda etapa de la secuencia, el motor opera en una rampa controlada definida por la relación P0451/P0453. En ese caso específico, en que la referencia de velocidad es menor que P0451, la tercera etapa nunca ocurre y el control permanece en el modo I/F durante todo el tiempo.

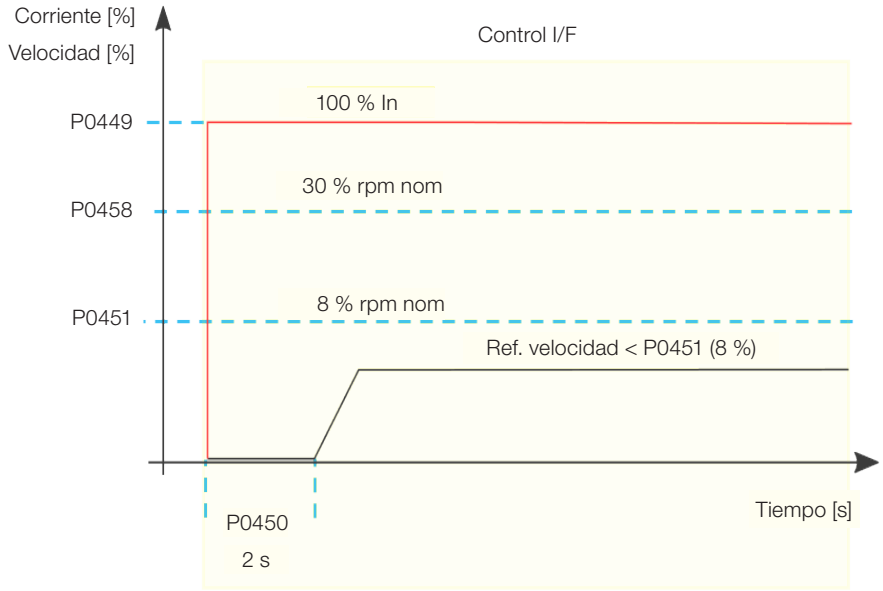


Figura 11.3: *Rampa de arranque VVW PM para referencia de velocidad por debajo de P0451*

La Figura 11.4 en la página 11-12 muestra la tercera etapa, sin embargo, la referencia de velocidad es menor que el punto de transición P0458. Observe que, después de la velocidad definida por P0453, la rampa se restablece mediante la rampa estándar P0100 o P0102 del convertidor. La imposición de corriente I/F por P0449 termina cuando la frecuencia de salida alcanza la referencia definida por P0001 (o P0690.Bit9 – punto de referencia OK), concluyendo, así, la rampa.

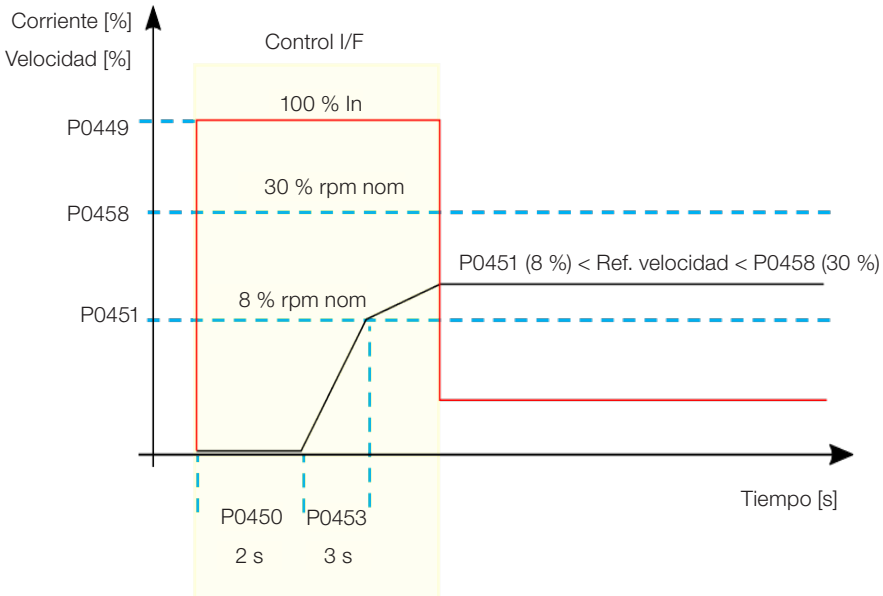


Figura 11.4: *Rampa de arranque VVW PM para referencia de velocidad entre P0451 y P0458*

La Figura 11.5 en la página 11-13 muestra el caso en que la velocidad de salida sobrepasa el nivel de transición definido por P0458, ocurriendo la transición al modo MTPA durante la rampa de aceleración.

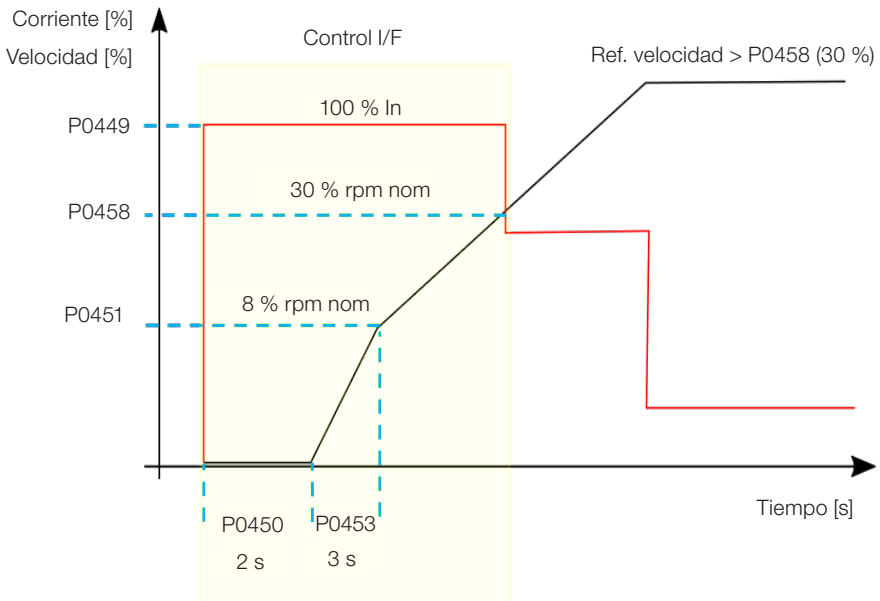


Figura 11.5: *Rampa de arranque VVW PM para referencia de velocidad por encima de P0458*

Cuando el convertidor se está deteniendo y la velocidad cae por debajo de P0451, el modo I/F se reactiva para evitar la pérdida de sincronismo en esa región de baja velocidad, como se muestra en la Figura 11.6 en la página 11-13.

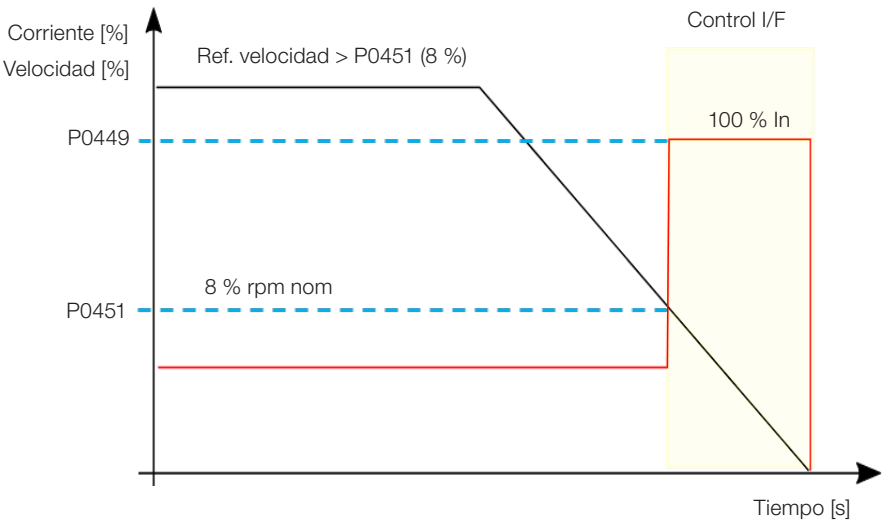


Figura 11.6: *Rampa de parada VVW PM para referencia de velocidad por encima de P0458*

Cuando se producen cargas elevadas a bajas velocidades, o incluso cuando esa condición también se extiende a velocidades elevadas, una estrategia consiste en renunciar a la eficiencia que proporciona el MTPA en favor de la operación forzada en el modo I/F, aumentando así la robustez y garantizando el sincronismo. Para eso fue creado el parámetro P0459, que establece un nivel por debajo del cual es forzado el modo I/F, independientemente de que el convertidor esté arrancando, parando o siguiendo la referencia de velocidad. La Figura 11.7 en la página 11-14 muestra el comportamiento del modo I/F cuando el parámetro P0459 está ajustado en 50 % de la velocidad nominal del motor. Observe que, cuando la velocidad del motor está por debajo de P0459, es activado el modo I/F. En aplicaciones en las cuales el motor opera con torque elevado y constante es posible ajustar P0459 a 100 %, manteniendo, así, la operación siempre en el modo I/F.

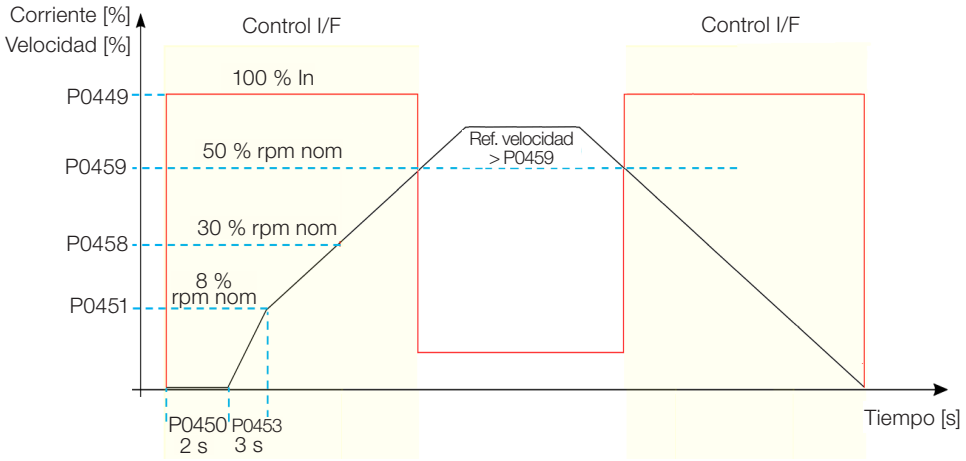


Figura 11.7: *Arranque y parada VVW PM para P0459 = 50 %*

12 CONTROL VVW HSRM

El modo de control VVW HSRM (Voltage Vector WEG for Hybrid Synchronous Reluctance Motor) utiliza la misma estrategia que la del VVW PM, pero con un fallo adicional de sobrecorriente en el motor (F0073). Para obtener información más detallada, consulte el Capítulo 11 CONTROL VVW PM en la página 11-1.

12.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL VVW HSRM

El modo de control VVW HSRM 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.

El control VVW HSRM necesita solamente de los datos de la placa del motor para su funcionamiento adecuado. Además de eso, es recomendado que el motor accionado sea emparejado al convertidor, o sea, que las potencias del motor y convertidor sean las más próximas posibles. El proceso de ajuste del control VVW HSRM es facilitado por el menú STARTUP de la HMI, donde son seleccionados los parámetros de interés en la configuración del VVW HSRM para la navegación de la HMI. Aquí están descritos los parámetros de configuración y ajuste del control VVW HSRM. Éstos son datos obtenidos en la placa de motores WEG.

P0458 - Velocidad de Transición del Modo I/f

P0459 - Velocidad de Activación del Modo I/f

Para obtener más información, consulte la Sección 11.4 CONFIGURACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA RAMPA DE ARRANQUE VVW PM en la página 11-11.

P0470 – Nivel de Corriente F0073

Rango de Valores:	100,0 a 250,0 %	**Estándar:**	150,0 %
Propiedades:	cfg, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Este parámetro define el nivel de actuación de la F0073, con relación a la corriente de pico nominal del motor (√2 x P0401).

P0471 – Constante Tiempo F0073

Rango de Valores:	0 a 1000 ms	**Estándar:**	0 ms
Propiedades:	cfg, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Este parámetro define la constante de tiempo de actuación de la F0073.

12.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO EN EL MODO VVW HSRM

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, haciendo 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 HSRM: 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.

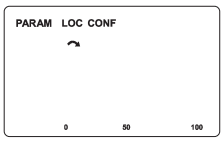
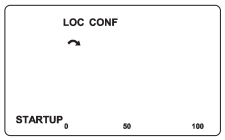
6. Ajuste de los parámetros de control VVW HSRM: navegando en el menú STARTUP, ajuste los parámetros P0202 = 10, P0296, P0398, P0400, P0401, P0431, P0402, P0435, P0404, P0406 y P0407 de acuerdo con los datos de la placa del motor.

Para aplicaciones:

- Que necesiten solamente de las entradas y salidas digitales y analógicas, con programación diferente de la 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 en la página 5-1.

Para visualizar mejor la puesta en funcionamiento en el modo VVW HSRM consulte la Figura 12.1 en la página 12-3 a seguir:

Sec.	Acción/Indicación en el Display	Sec.	Acción/Indicación en el Display
1	 ■ Modo Monitoreo ■ Presione la tecla **ENTER/MENÚ** para entrar en el 1er nivel del modo programación	2	 ■ El grupo **PARAM** está seleccionado, presione las teclas ▲ o ▼ hasta seleccionar el grupo **STARTUP**
3	 ■ Cuando sea seleccionado el grupo **STARTUP** presione la tecla **ENTER/MENÚ**	4	 ■ El parámetro **"P0317 - Startup Orientado"** está seleccionado, presione **ENTER/MENÚ** para acceder al contenido del parámetro
5	 ■ Altere el contenido del parámetro P0317 a **"1 - Sí"**, usando la tecla ▲	6	 ■ Presione **ENTER/MENÚ** y con las teclas ▲ y ▼ ajuste el valor 5, que activa el modo de control VVW

Sec.	Acción/Indicación en el Display	Sec.	Acción/Indicación en el Display
7	LOC CONF P0202 10 STARTUP 0 50 100 ■ Presione **ENTER/MENÚ** para guardar la alteración de P0202	8	LOC CONF 10 P0202 STARTUP 0 50 100 ■ Presione la tecla ▲ para proseguir con el Startup del VVW
9	LOC CONF 3 P0296 STARTUP 0 50 100 ■ Siendo necesario, altere el contenido de **"P0296 – Tensión Nominal Red"**. Esta alteración afectará a P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 y P0400, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	10	LOC CONF 1.00 P0398 STARTUP 0 50 100 ■ Siendo necesario, altere el contenido de **"P0398 – Factor Servicio Motor"** ■ Esta alteración afectará el valor de corriente y el tiempo de actuación de la función de sobrecarga del motor, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro
11	LOC CONF 380 P0400 STARTUP 0 50 100 ■ Siendo necesario, altere el contenido de **"P0400 – Tensión Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	12	LOC CONF 4.3 P0401 STARTUP 0 50 100 ■ Siendo necesario, altere el contenido de "**P0401 – Corriente Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro
13	LOC CONF 6 P0431 STARTUP 0 50 100 ■ Siendo necesario, altere el contenido de **"P0431 - Número de Polos del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	14	LOC CONF 1710 P0402 STARTUP 0 50 100 ■ Siendo necesario, altere el contenido de **"P0402 – Rotación Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro
15	LOC CONF 0 P0435 STARTUP 0 50 100 ■ Siendo necesario, altere el contenido de **"P0435 - Constante Electromotriz"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	16	LOC CONF 5 P0404 STARTUP 0 50 100 ■ Siendo necesario, altere el contenido de **"P0404 - Potencia Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro
17	LOC CONF 0 P0406 STARTUP 0 50 100 ■ Siendo necesario, altere el contenido de **"P0406 - Ventilación del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	18	LOC CONF 0.80 P0407 STARTUP 0 50 100 ■ Siendo necesario, altere el contenido de **"P0407 - Factor de Potencia Nominal del Motor"** o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro
19	LOC CONF STARTUP 0 50 100 ■ Para salir del menú **STARTUP** basta presionar **BACK/ESC**	20	LOC 3.0 0.0 Hz 0 50 100 ■ 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 12.1: *Startup del modo VVW HSRM*

13 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. Com 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 um referencial estacionario, hace una transformación de referencial, de forma a transformarla para el referencial sincrono. En el referencial sincrono estos vectores se transforman en valores CC proporcionales a la amplitude 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 13.3 en la página 13-4 presenta el diagrama de bloque para el control vectorial con encoder y la Figura 13.1 en la página 13-2 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 síncrono. El control del motor es hecho imponiéndose las corrientes deseadas y comparándolas con los valores reales.

13.1 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.

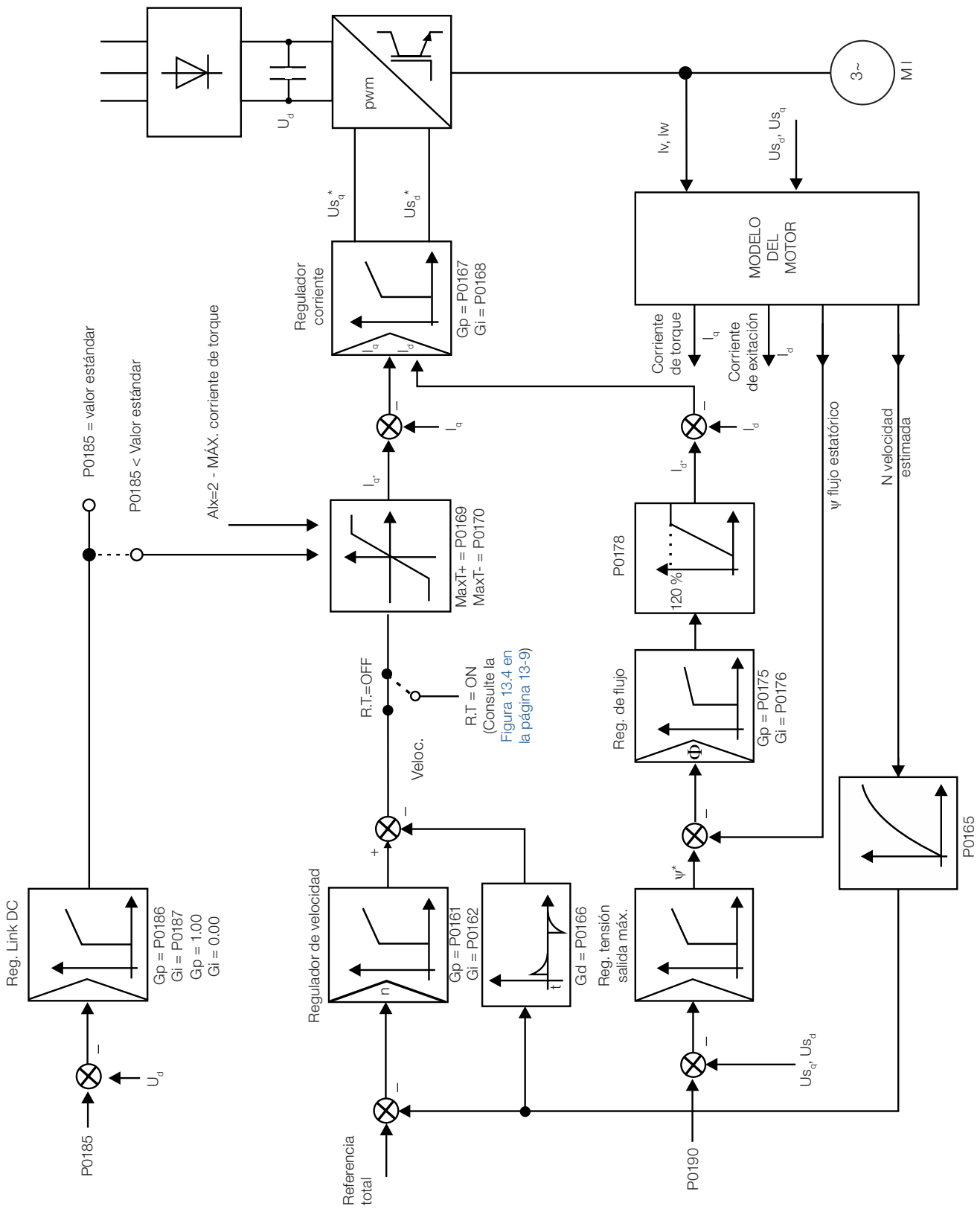
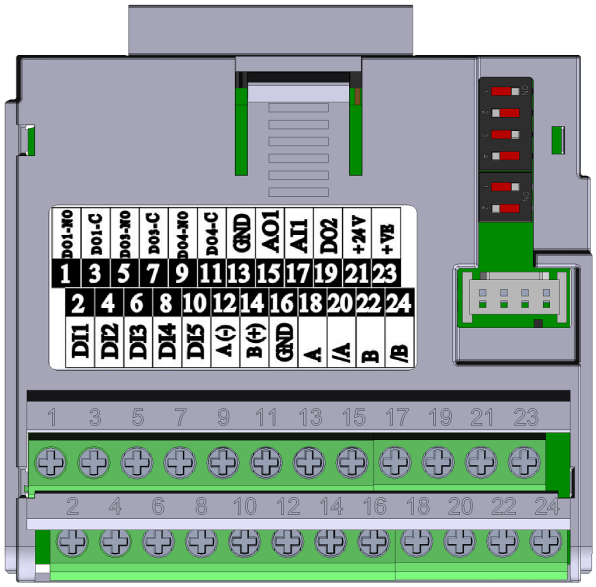
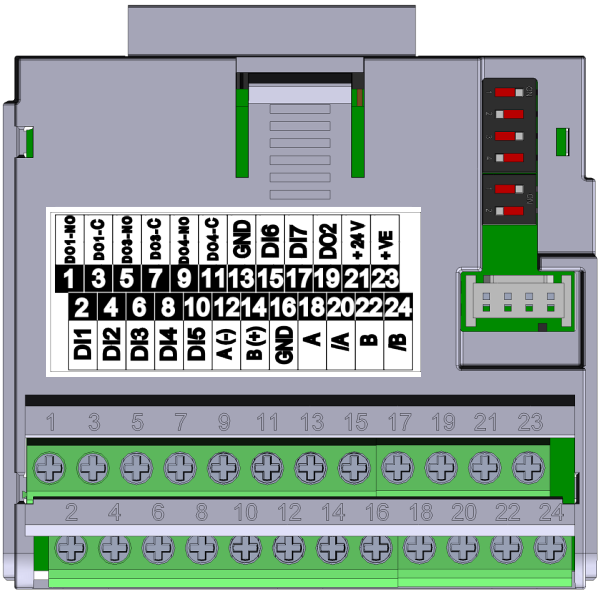


Figura 13.1: *Diagrama de bloques del control vectorial sensorless*



(a) CFW500-ENC



(b) CFW500-ENC2

Figura 13.2: *(a) y (b) - Módulos plug-in para lectura de encoder*

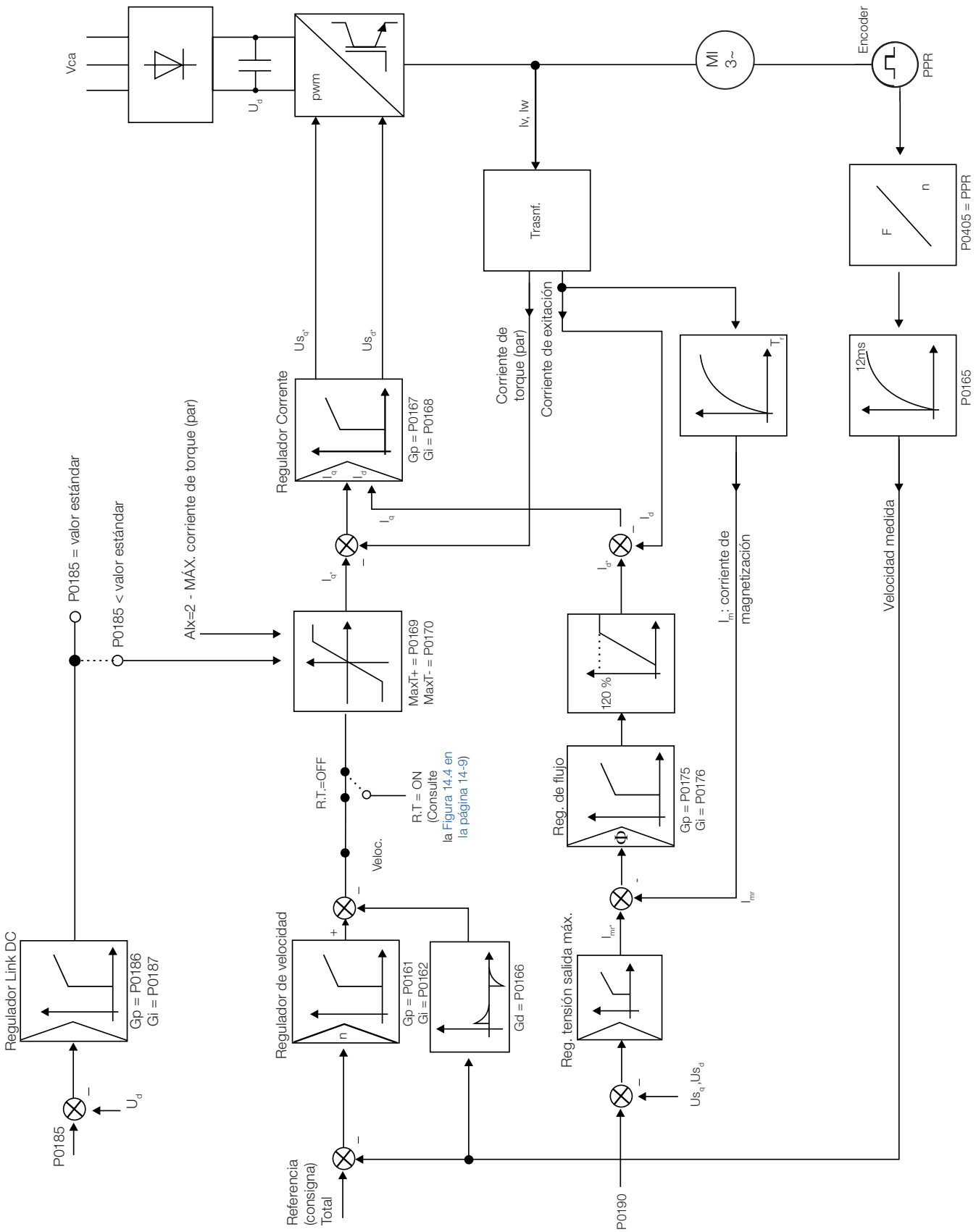


Figura 13.3: *Diagrama de bloques del control vectorial con encoder*

13.2 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 instabilidades. 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 ≤ 3 rpm el convertidor de frecuencia irá siempre operar en el modo Vectorial Sensorless, o sea, la función I/f será desactivada.

13.3 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 = 4): 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 (F0070) 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), con el motor girando. Debe hacerse, preferiblemente, con la carga acoplada al motor.
Durante su ejecución la rutina de Autoajuste es cancelada presionándose la tecla O desde que P0409 a P0413 sean todos distintos de cero.

Para más detalles a respecto de los parámetros del autoajuste consulte el Ítem 13.7.5 Autoajuste en la página 13-19, 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 13.6.1 Ajuste de los Parámetros P0409 hasta P0412 a partir de la Hoja de Datos del Motor en la página 13-12, de este manual.

- Manualmente, copiando el contenido de los parámetros de otro convertidor de frecuencia CFW500 que utiliza motor semejante.

13.4 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 el P0009 – Torque en el Motor en la página 19-4, 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 descripta 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 = 3), 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, elles 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 = 4).

¡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 la Ítem 13.7.6 Limitación Corriente Torque (Par) en la página 13-24.

2. Por las entradas analógicas AI1 o AI2, consulte el Sección 15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 15-19, 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.

13.5 FRENADO ÓPTIMO

¡NOTA!
Solamente activa en los modos de Control Vectorial (P0202 = 3 o 4), cuando P0184 = 0, P0185 es menor que el valor estándar y P0404 < 23 (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 13.4 en la página 13-9 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 13.4 en la página 13-9. El valor de TB1 es función del rendimiento del motor, y es definido por la expresión que sigue, despreciándose las perdidas por atrito:

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

13

Siendo:
η = rendimiento del motor.

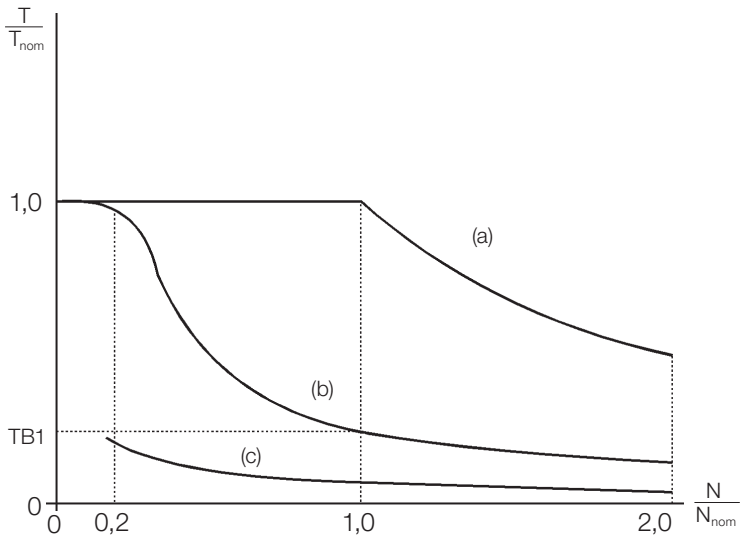
En el caso de la Figura 13.4 en la página 13-9 el rendimiento del motor para la condición de carga nominal es de η = 0,84 (o 84 %), lo que resulta en TB1 = 0,19 o 19 % del torque (par) nominal del motor.

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 13.4 en la página 13-9, 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: η = 0,76 que resulta en TB1 = 0,32.
20 CV/15,0 kW, IV pólos: η = 0,86 que resulta en TB1 = 0,16.



(a) Torque (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 13.4: *Curva T x 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 perdidas) y ajuste el nivel de regulación del Link DC en P0185, conforme presentado en el Ítem 13.7.8 Regulador del Link DC en la página 13-25, con P0202 = 3 o 4.

2. Para habilitar y deshabilitar el Frenado Óptimo vía entrada digital, programar una de las entradas (DIx) para "Regulador Link DC". (P0263…P0270 = 25 y P0184 = 2).

Resulta:
DIx = Activa: Frenado Óptimo activo, equivalente a P0184 = 0.
DIx = Inactiva: Frenado Óptimo inactivo.

13.6 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 10-39.

P0400 – Tensión Nominal del Motor

Rango de Valores:	200 a 600 V	**Estándar:**	220 - 240 V (P0296 = 0) 380 V (P0296 = 1) 400 - 415 V (P0296 = 2) 440 - 460 V (P0296 = 3) 480 V (P0296 = 4) 500 - 525 V (P0296 = 5) 550 - 575 V (P0296 = 6) 600 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 rotina de "StartUp Orientado" es necesario desenergizar/energizar el convertidor.

Tabla 13.1: *Ajuste estándar de P0400 conforme modelo del convertidor identificado*

P0296	P0145 (Hz)	P0400 (V)
0	50,0	230
	60,0	220
1, 2, 3 o 4	50,0	400
	60,0	380
5, 6 o 7	50,0	525
	60,0	575

Para más informaciones sobre la identificación de los modelos, consulte la REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS, ALARMAS, FALLAS Y CONFIGURACIONES en la página 0-1, o manual del usuario del CFW500 disponible para download en el sitio: **www.weg.net**.

P0401 – Corriente Nominal del Motor

Rango de Valores:	0,0 a 400,0 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 13.2 en la página 13-12.

P0402 – Rotación Nominal del Motor

Rango de Valores:	0 a 30000 rpm	**Estándar:**	1710 rpm (1425) rpm
Propiedades:	cfg		
Grupo de Acceso vía HMI:	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:	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.

P0404 – Potencia Nominal del Motor

Rango de Valores:	0 a 27 (consulte la REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS, ALARMAS, FALLAS Y CONFIGURACIONES en la página 0-1)	**Estándar:**	Conforme modelo del convertidor
Propiedades:	cfg		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descripción:

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

P0405 – Número de Pulsos del Encoder

Rango de Valores:	100 a 9999 ppr	**Estándar:**	1024 ppr
Propiedades:	cfg		
Grupo de Acceso vía HMI:	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:	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 13.2: *Modificación de la protección de sobrecarga del motor en función de P0406*

P0406	P0156 (Corr. Sobrec. 100 %)	P0157 (Corr. Sobrec. 50 %)	P0158 (Corr. Sobrec. 20 %)
0	1,1 x P0401	1,0 x P0401	0,8 x P0401
1	1,1 x P0401	1,1 x P0401	1,1 x P0401

P0407 – Factor de Potencia Nominal del Motor

Para más detalles, consulte la Sección 10.1 PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL VVW en la página 10-39.

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 13.7.5 Autoajuste en la página 13-19.

13.6.1 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.
$\omega = 2 \times \pi \times f_n$

$R_s = R_1$

$I_m = I_0 \times 0{,}95$

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

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

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

- Cuando el motor sea conectado en Y o YY:
  P0409 = R_s
  P0411= σls

- Cuando el motor está encendido Δ o ΔΔ:
  $P0409 = \frac{R_s}{3}$
  $P0411 = \frac{\sigma ls}{3}$

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:
  P0409 = R_s
  P0411= σls

- Cuando en la hoja de datos sea considerada conexión en YY o ΔΔ y el motor sea conectado en ΔΔ:
  $P0409 = \frac{R_s}{3}$
  $P0411 = \frac{\sigma ls}{3}$

- Cuando en la hoja de datos sea considerada conexión en YY o ΔΔ y el motor sea conectado en Δ:
  $P0409 = \frac{4 \times R_s}{3}$
  $P0411 = \frac{4 \times \sigma ls}{3}$

- Cuando en la hoja de datos sea considerada conexión en Δ y el motor sea conectado en YY:
  $P0409 = \frac{R_s}{4}$
  $P0411 = \frac{\sigma ls}{4}$

- Cuando en la hoja de datos sea considerada conexión en Δ y el motor sea conectado en ΔΔ:
  $P0409 = \frac{R_s}{12}$
  $P0411 = \frac{\sigma ls}{12}$

- Cuando en la hoja de datos sea considerada conexión en Δ y el motor sea conectado en Δ:
  $P0409 = \frac{R_s}{3}$
  $P0411 = \frac{\sigma ls}{3}$

Independientemente del tipo de conexión utilizada en el motor y del tipo de conexión indicada en la hoja de datos, los parámetros P0410 y P0412 son definidos como:

P0410 = I_m

P0412= T_r

Para condiciones no contempladas arriba entre en contacto con WEG.

13.7 CONTROL VECTORIAL

13.7.1 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.

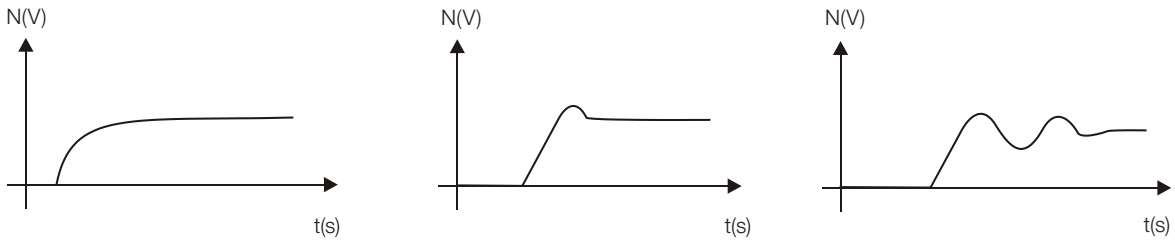
2. Ajuste la referencia de velocidad para 75 % del valor máximo.

3. Configure una salida analógica (AOx) para Velocidad Real, programando P0251 o P0254 en 2.

4. Bloquea la rampa de velocidad (Gira/Para = Para) y espere el motor parar.

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

6. Verifique de entre las opciones de la Figura 13.5 en la página 13-15 cual es la forma de onda que mejor representa la señal leída.



(a) Ganancia Integral - P0162 bajo y/o Ganancia Proporcional - P0161 alto

(b) Regulador de velocidad optimizado

(c) Ganancia Integral - P0162 alto y/o Ganancia Proporcional - P0161 bajo

Figura 13.5: *(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 13.5 en la página 13-15.

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

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 13.1 en la página 13-2 o Figura 13.3 en la página 13-4.

¡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 13.1 en la página 13-2 o Figura 13.3 en la página 13-4.

Tabla 13.3: *Ajuste de la ganancia diferencial del regulador de velocidad*

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

13.7.2 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.

13.7.3 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 (Id*) se encuentra instable (oscilando) y comprometiendo el funcionamiento del sistema.

¡NOTA!
Para ganancias P0175 > 12,0, la corriente de excitação (Id*) puede se quedar instable.

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, Vectorial		
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Tabla 13.4: *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 los modos de control vectorial sensorless y con encoder, la corriente de magnetización está permanentemente activa. Para deshabilitarla cuando el motor está parado, puede ser utilizada una entrada digital para habilita general, existe también la posibilidad de programar el estado "dormir", consulte la Sección 14.2 ESTADO DORMIR (SLEEP) en la página 14-49. Además de eso, se puede dar un atraso de tiempo para deshabilitar la corriente de magnetización, programando P0218 mayor a cero.

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 13.1 en la página 13-2 o Figura 13.3 en la página 13-4.

P0190 – Tensión de Salida Máxima

Rango de Valores:	0 a 600 V	**Estándar:**	220 V (P0296 = 0) 380 V (P0296 = 1) 380 V (P0296 = 2) 380 V (P0296 = 3) 380 V (P0296 = 4) 575 V (P0296 = 5) 575 V (P0296 = 6) 575 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 13.1 en la página 13-2 o Figura 13.3 en la página 13-4) 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.

13.7.4 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:	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 ≤ 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:	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.

13.7.5 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:	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.

13

Tabla 13.5: *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 ≠ 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 (F0070) 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 hacho, 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 = 4):
  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 tambiém la carga accionada.
- Modo VVW - Voltage Vector WEG (P0202 = 5):
  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 (Rs)

Rango de Valores:	0,01 a 99,99	**Estándar:**	Conforme modelo del convertidor
Propiedades:	cfg, V/f, 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 estatórica 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 (Im)

Rango de Valores:	0,0 a 400,0 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).

Cuando 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 (σls)

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!
Cuando ajustado vía HMI, este parámetro puede modificar automáticamente el parámetro P0167.

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

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 influí 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 ≤ P0175 ≤ 8,0.

Tabla 13.6: *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 siguintes parámetros: P0175, P0176, P0327 y P0328.

P0413 – Constante Tm (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 ≤ P0161 ≤ 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 solicitación, ajustar P0413 vía HMI, consulte el Ítem 13.7.1 Regulador de Velocidad en la página 13-14.

13.7.6 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 torque horario (P0169) o antihorario (P0170). El ajuste es expresado en porcentual de la "Corriente de torque nominal", conforme el cálculo de abajo.

Caso alguna Entrada Analógica (AIx) 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 AIx. En este caso, el valor de la limitación podrá ser monitoreada en el parámetro correspondiente a la AIx 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:

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

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

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

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

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!
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 AIx programada. Para más detalles consulte la Sección 15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 15-19.

13.7.7 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.

13.7.8 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 perdidas 1 = Sin perdidas 2 = Habilita/Deshabilita vía DIx	**Estándar:**	1
Propiedades:	cfg, Vectorial		
Grupo de Acceso vía HMI:	MOTOR		

Descripción:

Habilita o deshabilita la función del Frenado Óptimo (Sección 13.5 FRENADO ÓPTIMO en la página 13-89) en la regulación de la tensión CC, de acuerdo con la tabla que sigue.

Tabla 13.7: *Modos de regulación del Link DC*

P0184	Acción
0 = Con perdidas (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 perdidas	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 DIx	■ DIx = 24 V: el Frenado actúa conforme descripto para P0184 = 1 ■ DIx = 0 V: el Frenado Sin Perdidas 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) 1000 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 perdidas (Frenado Óptimo) - programe P0184 = 0.

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).

2. Sin perdidas - 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 13.8 en la página 13-26.

Tabla 13.8: *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.

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

¡NOTA!
Lea todo el manual del usuario del 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 del CFW500, conectando todas las conexiones de potencia y control.

2. **Prepare el accionamiento y energize el convertidor de frecuencia:** de acuerdo con la sección 5.1 Preparación y Energización del manual del usuario del 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 13.6 en la página 13-29.

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 13.6 en la página 13-29. 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:

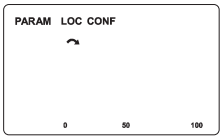
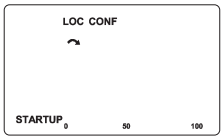
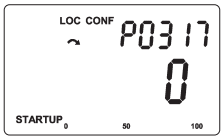
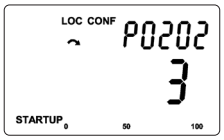
- Programe el contenido de los parámetros P0398, P0400 a P0406 directamente de los datos de placa del motor.

- 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 13.6.1 Ajuste de los Parámetros P0409 hasta P0412 a partir de la Hoja de Datos del Motor en la página 13-12, 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 del 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 Reostatico, 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	 ■ Modo monitoreo ■ Presione la tecla **ENTER/MENÚ** para entrar en el primer nivel del modo programación	2	 ■ El grupo **PARAM** está seleccionado, presione las teclas ▲ o ▼ hasta seleccionar el grupo **STARTUP**
3	 ■ Cuando es seleccionado el grupo **STARTUP** presione la tecla **ENTER/MENÚ**	4	 ■ El parámetro "**P0317 – Start-Up Orientado**" está seleccionado, presione **ENTER/MENU** para acceder al contenido del parámetro
5	 ■ Modifique el contenido del parámetro P0317 para "**1 - Sí**", usando la tecla ▲	6	 ■ 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	 ■ Presione **ENTER/MENÚ** para guardar la alteración de P0202	8	 ■ Presione la tecla ▲ para continuar con el Start-up del modo vectorial
9	 ■ Si es necesario, altere el contenido de **"P0399 – Rendimiento Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	10	 ■ Si es necesario altere el contenido de "**P0400 – Tensión Nominal del Motor**", o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro

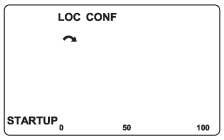
Sec.	Acción/Indicación en el Display	Sec.	Acción/Indicación en el Display
11	 ■ Si es necesario altere el contenido de **"P0401 – Corriente Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	12	 ■ Si es necesario, altere el contenido de **"P0403 – Frecuencia Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro
13	 ■ Si es necesario altere el contenido de **"P0402 – Rotación Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	14	 ■ Si es necesario, altere el contenido de **"P0404 – Potencia Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro
15	 ■ Si necesario altere el contenido de **"P0405 – Número Pulsos Encoder"** conforme el encoder, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro	16	 ■ Si es necesario, altere el contenido de **"P0407 – Factor de Potencia Nominal del Motor"**, o presione la tecla ▲ para el próximo parámetro
17	 ■ 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	 ■ Durante el **Autoajuste**, la HMI indicará simultáneamente los estados "**RUN**" y "**CONF**". Y la barra indicará el progreso de la operación
19	 ■ 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	 ■ Para salir del menú **STARTUP** basta presionar **BACK/ESC**
21	 ■ 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 13.6: *Start-Up Orientado para modo vectorial*

14 FUNCIONES COMUNES A TODOS LOS MODOS DE CONTROL

Este capítulo describe las funciones que interfieren en la performance del accionamiento para todos los modos de control del convertidor.

14.1 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:	BASIC		

Descripción:

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

¡NOTA!
El valor estándar de fábrica se cambia a 20,0 s para los tamaños F y G.

P0101 – Tiempo de Desaceleración

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

Descripción:

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

¡NOTA!
El valor estándar de fábrica se cambia a 20,0 s para los tamaños F y G.

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.

¡NOTA!
El valor estándar de fábrica se cambia a 20,0 s para los tamaños F y G.

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.

¡NOTA!
El valor estándar de fábrica se cambia a 20,0 s para los tamaños F y G.

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 14.1 en la página 14-2.

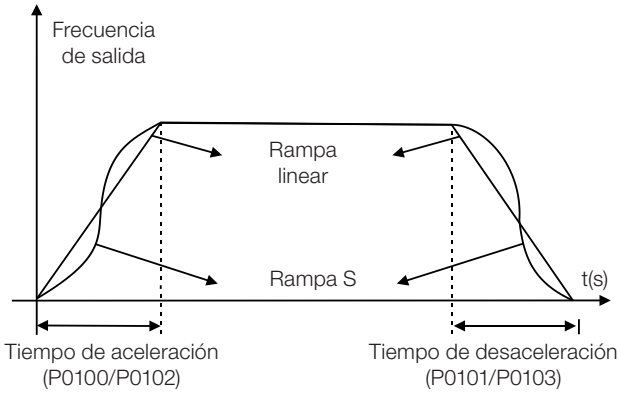


Figura 14.1: *Rampa S o Linear*

¡NOTA!
El estado CONFIG (CONF) es activado cuando P0104 es programado para rampa S y la referencia (P0221 o P0222) es programada para entrada analógica o entrada en frecuencia.

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:	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 7-159.

¡NOTA!
El estado inactivo de cualquiera de las fuentes activa la 1ª Rampa. Lo mismo ocurre en la opción 2 (DIx) y cuando no hablendo 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.

¡NOTA!
El convertidor de frecuencia usa la 3ª Rampa para desacelerar el motor, cuando la función de seguridad SS1-t es solicitada. Por lo tanto, al usar el SS1-t, solamente modifique este parámetro durante la configuración del CFW500-SFY2.

¡NOTA!
El valor estándar de fábrica es alterado a 20,0 s para los tamaños F y G.

14.2 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 16.3 ESTADO DORMIR CON EL PID (SLEEP) en la página 16-79.

El estado Dormir es señalizado en P0006 igual a 10.

¡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.

14.3 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)	**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.

¡NOTA!
Funciones no disponibles para su uso en los controles VVWPM y HSRM.

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.

14.3.1 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.

14.3.2 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 14.2 en la página 14-6.

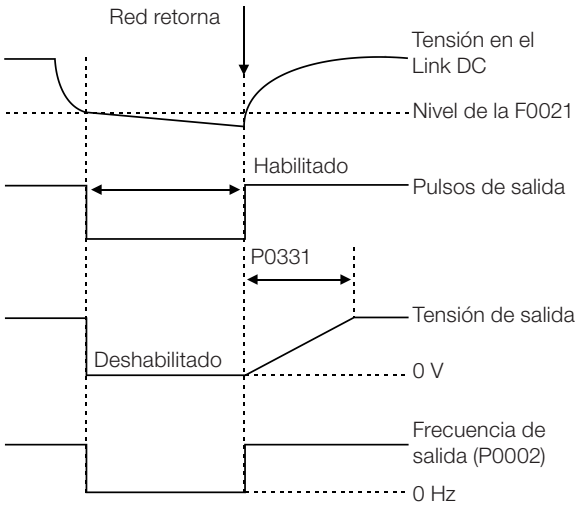


Figura 14.2: *Actuación de la función Ride-Through*

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.

14.4 FLYING START/RIDE-THROUGH PARA EL CONTROL VECTORIAL

14.4.1 Flying Start Vectorial

14.4.1.1 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 14.3 en la página 14-8.

En la Figura 14.3 en la página 14-8 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 x 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 14.3 en la página 14-8 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 x 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 13.8 en la página 13-26.

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 señaliza que la velocidad del motor fue ubicada. Es definido por: P0328 = (P0412/8 + 0,015 s).

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

Rango de Valores:	2,0 a 50,0	**Estándar:**	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 x P0412).

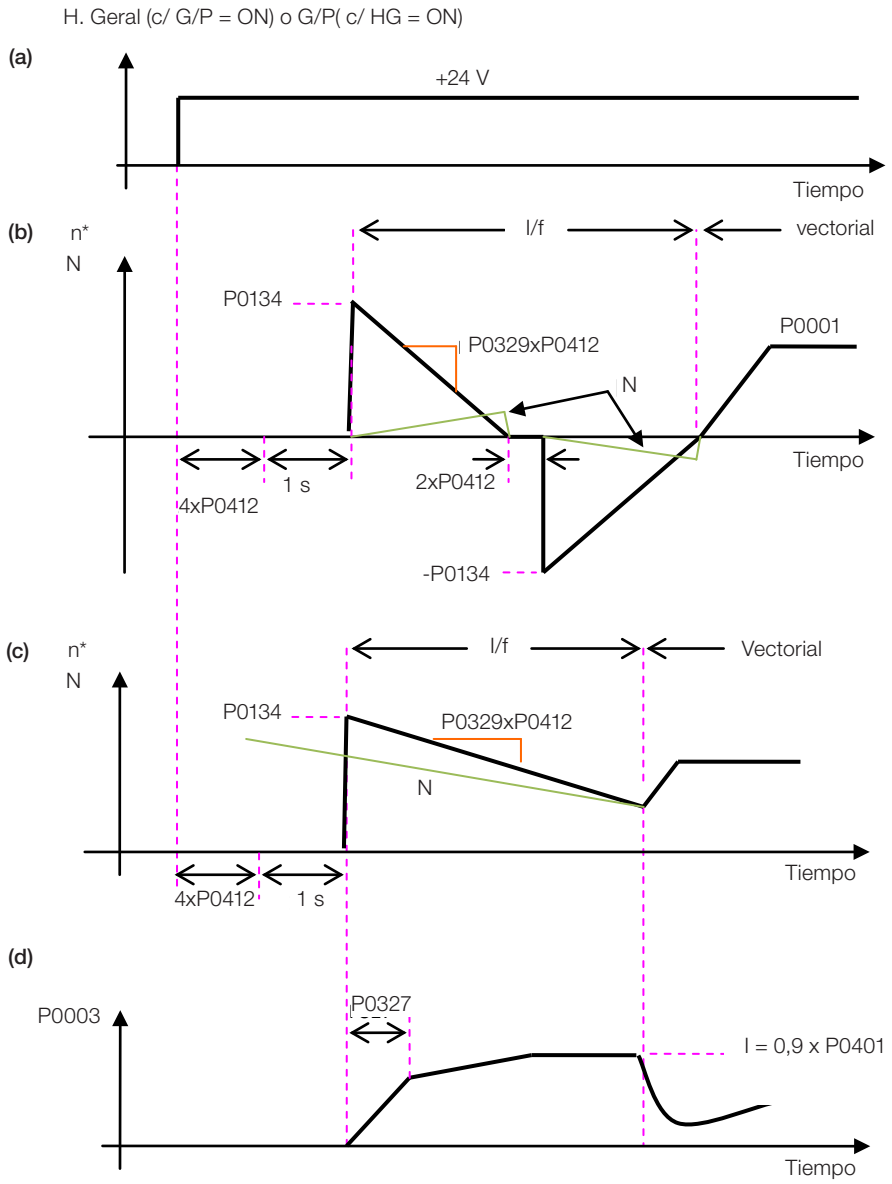


Figura 14.3: *(a) a (d) - Influencia de P0327 y P0329 durante el Flying Start (P0202 = 4)*

Deseándose desactivar momentáneamente la función "Flying Start", se puede programar una de las entradas digitales P0263 a P0270 en 24 (Deshab. FlyStart). Consulte la Sección 15.5 ENTRADAS DIGITALES en la página 15-149.

14.4.1.2 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.

14.4.2 Ride-Through Vectorial

Diferentemiente 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 (t0), la tensión del Link DC (U_d) empieza a disminuir conforme una tase dependiente de la condición de carga del motor, pudendo alcanzar el nivel de subtensión (t2) si la función "Ride-Through" no 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 alcanzar un valor abajo del valor "U_d para Falta de Red" (t1), 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 t5). Si la red regresa antes de la ocurrencia de la subtensión (t3), el convertidor de frecuencia detectará su retorno, cuando la tensión "U_d" alcanzar el nivel "U_d para Retorno de la Red" (t4), definido en el parámetro P0323. El motor es entonces reacelerado, siguiendo la rampa ajustada, desde el valor actual de la velocidad hasta el valor definido por la referencia de velocidad (P0001) (consulte la Figura 14.4 en la página 14-9).

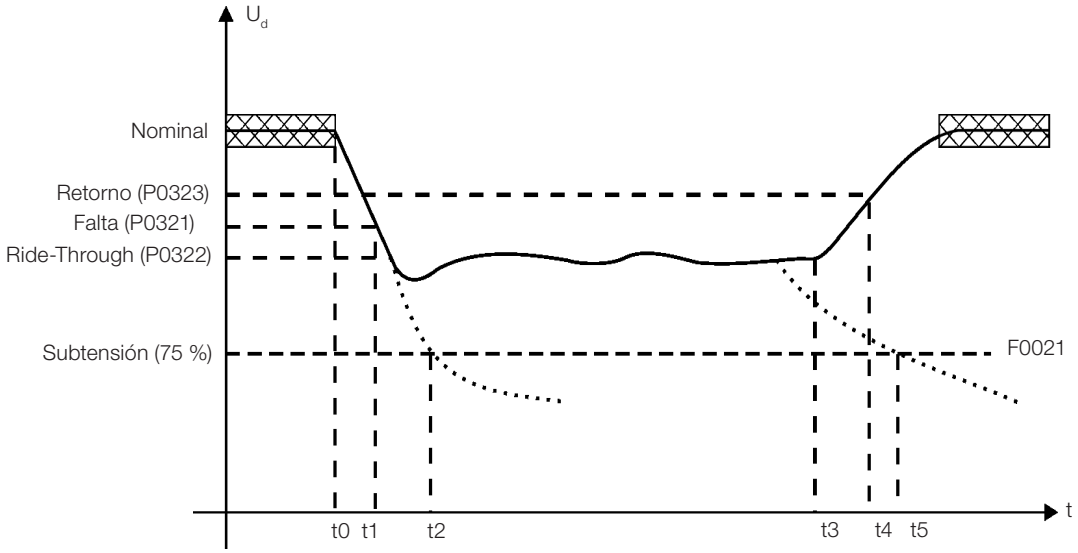


Figura 14.4: *Atuación de la función Ride-Through en el modo vectorial*

t0 – falta de red.
t1 – detección de la falta de red.
t2 – actuación de la subtensión (F0021 sem "Ride-Through").
t3 – retorno de la red.
t4 – detección del retorno de la red.
t5 – actuación de la subtensión (F0021 con "Ride-Through").

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

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

¡NOTA!
La activación de la función "Ride-Through" ocurre cuando la tensión de la red de alimentación es menor que el valor (P0321 ÷ 1,35). U_d = Vca x 1,35.

P0321 – Ud para Falta de Red

Rango de Valores:	178 a 770 V	**Estándar:**	252 V (P0296 = 0) 436 V (P0296 = 1) 436 V (P0296 = 2) 436 V (P0296 = 3) 436 V (P0296 = 4) 659 V (P0296 = 5) 659 V (P0296 = 6) 659 V (P0296 = 7)

P0322 – Ud para Ride-Through

Rango de Valores:	178 a 770 V	**Estándar:**	243 V (P0296 = 0) 420 V (P0296 = 1) 420 V (P0296 = 2) 420 V (P0296 = 3) 420 V (P0296 = 4) 636 V (P0296 = 5) 636 V (P0296 = 6) 636 V (P0296 = 7)

P0323 – Ud para Retorno de la Red

Rango de Valores:	178 a 770 V	**Estándar:**	267 V (P0296 = 0) 461 V (P0296 = 1) 461 V (P0296 = 2) 461 V (P0296 = 3) 461 V (P0296 = 4) 698 V (P0296 = 5) 698 V (P0296 = 6) 698 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 continué 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.

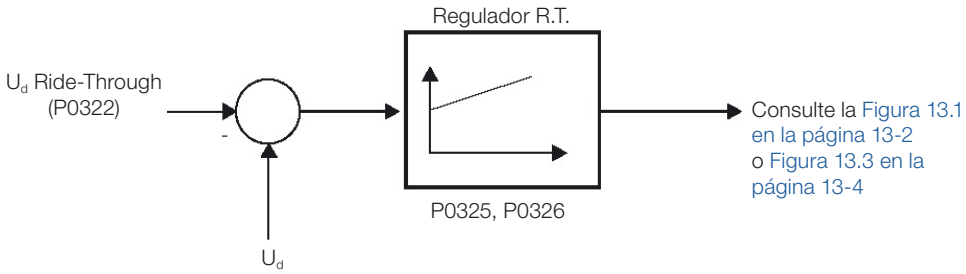


Figura 14.5: *Controlador PI del "Ride-Through"*

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

14.5 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, VVW PM, VVW HSRM, Sless		
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Intervalo de duración del Frenado CC en el arranque.

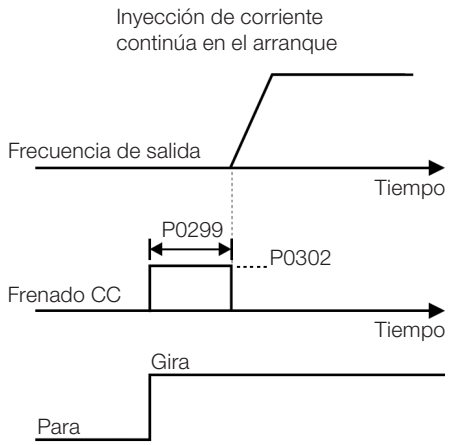


Figura 14.6: *Actuación del Frenado CC en el arranque*

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, VVW PM, VVW HSRM, Sless		
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Intervalo de duración del Frenado CC en el arranque. La Figura 14.7 en la página 14-12 muestra el comportamiento del frenado en la parada.

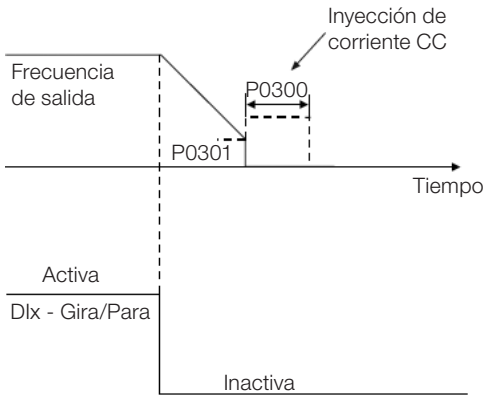


Figura 14.7: *Actuación del Frenado CC*

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 cíclicas 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, VVW PM, VVW HSRM, 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 14.7 en la página 14-12.

P0302 – Tensión Aplicada en el Frenado CC

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Estándar:**	20,0 %
Propiedades:	V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		
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.

P0372 – Nivel para Frenado CC Sensorless

Rango de Valores:	0,0 a 90,0 %	**Estándar:**	40,0 %
Propiedades:	Sless		
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Este parámetro ajusta el nivel de corriente (torque de frenado CC) aplicada al motor durante el frenado. El nivel de corriente programado es el porcentual de la corriente nominal del convertidor. Este parámetro actúa solamente para el modo de control Vectorial Sensorless.

14.6 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 14.8 en la página 14-14 a seguir.

El pasaje por el rango de frecuencia evitada (2xP0306) es hecho a través de la rampa de aceleración/desaceleración.

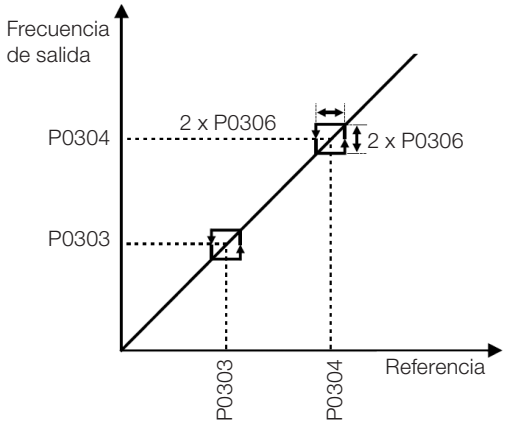


Figura 14.8: *Actuación de la Frecuencia Evitada*

14.7 FIRE MODE

La función "Fire Mode" hace que el convertidor continúe accionando el motor, incluso en condiciones adversas, inhibiendo todas las fallas excepto F0070, F0074 y F0022. La función "Fire Mode" es seleccionada por el accionamiento de una entrada digital (DIx) previamente programada como "Fire Mode", con nivel lógico activo, NPN o PNP, conforme la configuración de P0271. En caso de que sea necesario invertir la lógica de accionamiento de la DIx configurada, podrá ser hecho lo mismo por el bit 8 de la configuración de control P0397. Cuando sea detectada la entrada en "Fire Mode" por el CFW500, la alarma "A0211" será generada y tendrá prioridad en el display principal de la HMI. El estado del modo de operación Fire Mode también será actualizado en el parámetro P0006.

¡PELIGRO!

- Observe que el convertidor es apenas uno de los componentes del sistema HVAC, siendo configurable para diversas funciones, entre las cuales la función "Fire Mode".
- De esta forma el pleno funcionamiento de la función "Fire Mode" depende de la precisión del proyecto y del rendimiento conjunto de todos los componentes del sistema.
- Sistemas de ventilación que trabajan en aplicaciones de seguridad de vida deben, obligatoriamente, ser aprobados por el Cuerpo de Bomberos y/u otra autoridad pública competente.
- La no interrupción del funcionamiento del CFW500 cuando configurado para operar en la función "Fire Mode" es crítica y debe ser considerada en la elaboración de planos de seguridad en los ambientes en que estén instalados, es aquí que pueden resultar en daños, tanto para el propio CFW500 como para otros componentes del sistema HVAC, para el ambiente en que esté instalado y para personas, con riesgo de muerte.
- Operación en la función "Fire Mode" puede, en ciertas circunstancias, resultar en incendio, puesto que los mecanismos de protección estarán desactivados.
- Apenas profesionales de ingeniería y de seguridad deberán considerar la configuración del equipamiento para la función "Fire Mode". WEG recomienda fuertemente la tomada de las precauciones y procedimientos encima antes de la utilización del CFW500 en la función "Fire Mode", no asumiendo cualquier responsabilidad ante el usuario final o terceros, por cualquier perdidas o daños directos o indirectos, sufridos por la programación y operación del CFW500 en régimen "Fire Mode", considerando la criticidad y especialidad de su utilización.

¡NOTA!

Al activar la función "Fire Mode", el usuario reconoce que las funciones de protección del CFW500 están desactivadas, lo que puede resultar en daños, tanto al CFW500 como a componentes conectados a él y al ambiente en el cual esté instalado y personas presentes en el mismo, asumiendo, por tanto, la total responsabilidad por los riesgos. Operación con la función "Fire Mode" programada retira la garantía de este producto. La operación en esta condición es registrada internamente por el CFW500 y debe ser validado por un profesional de ingeniería y seguridad del trabajo debidamente habilitado, es aquí que significa que agrava el riesgo de operación.

Si el usuario presionar la tecla ESC, este mensaje pasará del display principal para el display secundario pero el modo de operación continuará siendo mostrado en el parámetro P0006. También es posible indicar esta condición en una salida digital (DOx) previamente programada para "Fire Mode". Durante la operación en "Fire Mode" todos los comandos de parada son ignorados (mismo Habilita General). Algunas Fallas (consideradas críticas) que pueden dañar el CFW500 no serán desactivadas, pero pueden ser infinitamente auto-reset (definir esta condición en el parâmetro P0582): Sobretensión en el Link DC (F0022), Sobrecorriente/Cortocircuito (F0070) y Falta a Tierra (F0074).

P0580 – Configuración del "Fire Mode"

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Activo (sin alterar la referencia de velocidad o setpoint del PID) 2 = Activo (acelera el motor hasta la velocidad máxima P0134) 3 = Activo (altera el Setpoint del PID para el valor de P0581) 4 = Activo (deshabilita general, el motor irá a parar por inercia)	**Estándar:**	0
Propiedades:	cfg		
Grupos de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Este parámetro define cómo el Fire Mode irá a actuar en el convertidor.

Tabla 14.1: *Opciones para el parámetro P0580*

P0580	Descripción
0	Fire Mode inactivo
1	Fire Mode activo. Cuando la DIx programada para Fire Mode esté activa, "A0211" será indicado en el display de la HMI, pero la Referencia de Velocidad ni el setpoint del PID se alterarán. El motor irá a girar de acuerdo con la Referencia de Velocidad o por la Referencia definida por el PID
2	Fire Mode activo. Cuando la DIx programada para Fire Mode esté activa, "A0211" será indicado en el display de la HMI y la Referencia de Velocidad será ajustada automáticamente al valor máximo (P0134). El motor irá a acelerar para esta nueva referencia
3	Fire Mode activo. Cuando la DIx programada para Fire Mode esté activa, "A0211" será indicado en el display de la HMI y el setpoint del PID será ajustado automáticamente al valor de P0581. El motor irá a girar de acuerdo con la referencia definida por el PID para este nuevo Setpoint
4	Fire Mode activo. Cuando la DIx programada para Fire Mode esté activa, "A0211" será indicado en el display de la HMI, pero los pulsos en la salida serán deshabilitados. El motor irá a parar por inercia

P0581 – Setpoint del PID en "Fire Mode"

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

Descripción:

Define el Setpoint que será utilizado por el PID cuando el "Fire Mode" estubiera activo y P0580 = 3. Este valor porcentual es forzado en la entrada de setpoint del PID. De esta forma, tanto el "PID del firmware del convertidor" como la "Aplicación Residente - PID Interno RApp" quedan preajustados en Fire Mode.

P0582 – Configuración Auto-Reset

Rango de Valores:	0 = Limitado 1 = Ilimitado	**Estándar:**	0
Propiedades:	cfg		
Grupos de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Este parámetro define como el "autorreset" de fallas críticas actuará cuando el convertidor esté en "Fire Mode" en el convertidor. Las fallas consideradas críticas son: Sobretensión en el Link DC (F0022), Sobrecorriente/Cortocircuito (F0070) y Falta a Tierra (F0074).

Tabla 14.2: *Opciones para el parámetro P0582*

P0582	Descripción
0	Limitado. El "auto-reset" actuará conforme definido por P0340
1	Ilimitado. El "auto-reset" sucederá luego a 1s de la detección de una falla critica independentemente del valor ajustado en P0340

15 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 15.1 en la página 15-1.

Tabla 15.1: *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	CFW500-IOSP
4	2	-	1	2	1	-	-	-	2	-	-	1	1	CFW500-CRS485P
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
5	1	-	1	4	1	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOR-B-PNP
2	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2	-	-	CFW500-CETH2

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.

¡NOTA!
Las entradas de seguridad funcional del módulo de funciones de seguridad CFW500-SFY2 son descritas en el manual de seguridad.

15.1 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.

15

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:	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 15.1 en la página 15-2.

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 15.1 en la página 15-2.

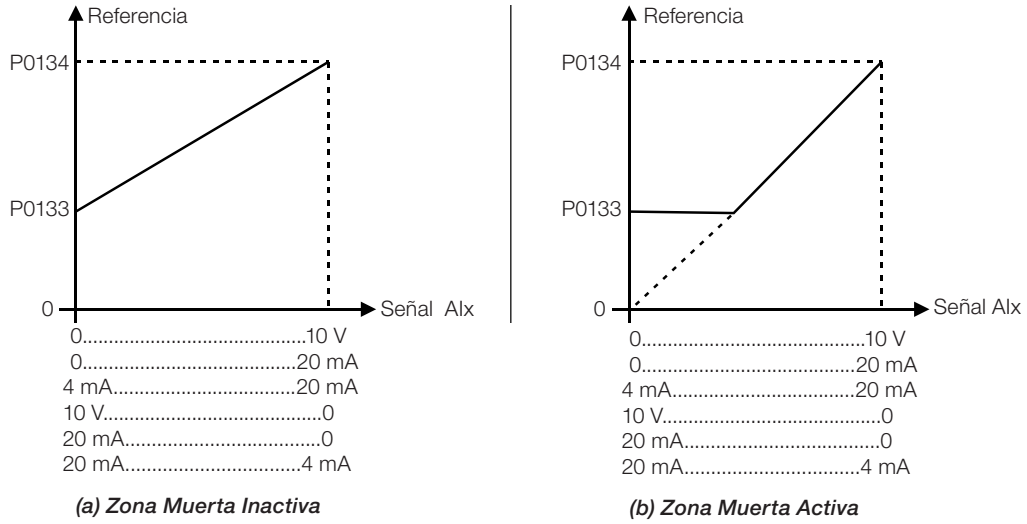


Figura 15.1: *(a) y (b) Actuación de las entradas analógicas con zona muerta inactiva y zona muerta activa*

15

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 15.1 en la página 15-2; 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 = Flujo Nominal V/f 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 16 = Fback 1 del PIDInt 17 = Fback 2 del PIDInt 18 = Fback del PIDExt	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	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 limites 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 3 (Flujo Nominal V/f) configura la entrada para ser usada como ajuste del Flujo Nominal para el control V/f (P0202 = 0) de manera análoga al P0178, sin embargo, de 0,0 a 100,0 % (P0018, P0019 o P0020) y no de 0,0 a 150,0 % (P0178). Para más detalles consulte la descripción del parámetro en el Capítulo 10 CONTROL VVW en la página 10-1.

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 18.3 PROTECCIÓN DE SOBRETEMPERATURA DEL MOTOR (F0078) en la página 18-69.

¡NOTA!
La AI3 no puede ser configurada con la función de PTC, por ser una entrada analógica bipolar. Por lo tanto, si la entrada AI3 fuera programada para PTC (P0241 = 4) el convertidor entrará en el estado de configuración (CONF).

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.

Las opciones 16 y 17 (Resident App) configuran la entrada a ser usada por el aplicativo residente RApp (P1003=1); consulte el Ítem 21.1.4 Controlador PID Interno - PIDInt en la página 21-8.

La opción 18 (Resident App) configura la entrada a ser usada por la aplicación residente RApp (P1003 =1), consulte el Ítem 21.1.5 Modo Dormir PIDInt en la página 21-15.

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

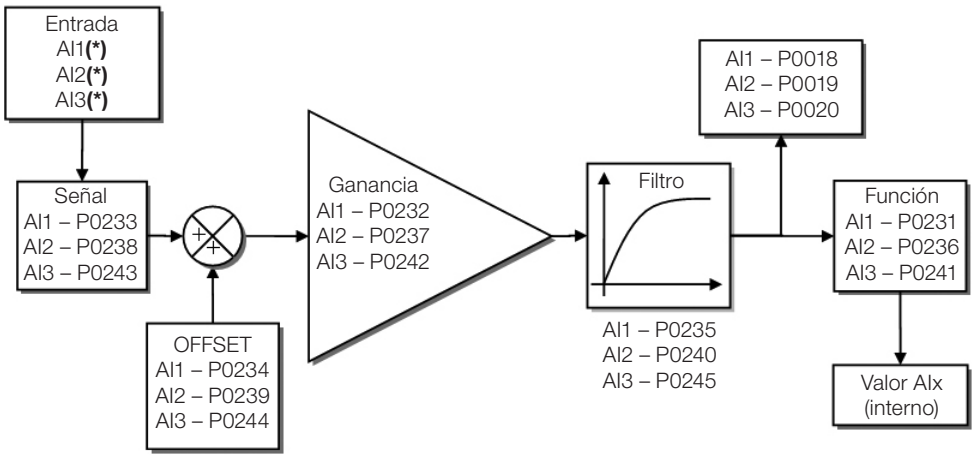
P0240 – Filtro de la Entrada AI2

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:	I/O		

Descripción:

Cada entrada analógica del convertidor es definida por las etapas de cálculo de señal, OFFSET, ganancia, filtro, función y valor AIx, conforme muestra la Figura 15.2 en la página 15-4:



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

Figura 15.2: *Diagrama de bloques de las entradas analógicas - AIx*

P0233 – Señal de la Entrada AI1

P0238 – Señal de la Entrada AI2

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

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:	I/O	

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 15.2 en la página 15-5 a seguir resume la configuración y ecuación de las entradas analógicas.

Tabla 15.2: *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.

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

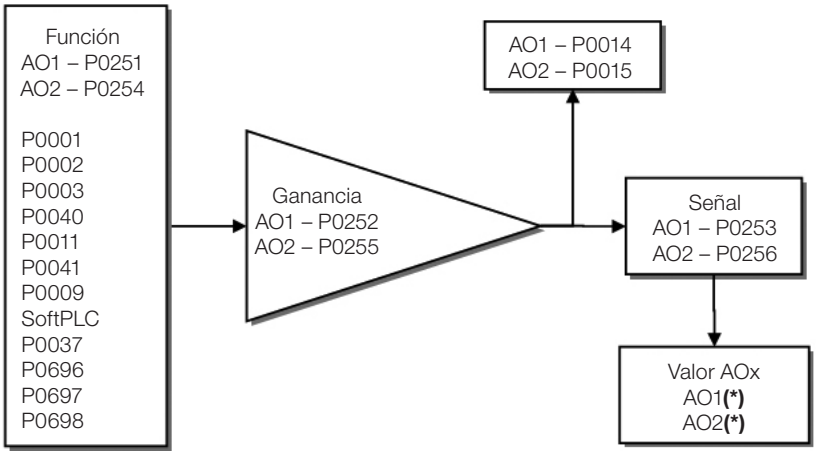
AIx'= –30.0 % significa que el motor girará en sentido antihorario con una referencia en módulo igual a 30,0 % de P0134, si la función de la señal AIx es "Referencia de Velocidad".

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.

15.2 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 15.3 en la página 15-6.

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 15.3: *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 fundo 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 29 = Salida del PIDExt	**Estándar:** P0251 = 2 P0254 = 5
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	I/O	

Descripción:

Esos parámetros ajustan las funciones de las salidas analógicas, conforme la función y la escala presentada en la Tabla 15.3 en la página 15-7.

Tabla 15.3: *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 √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 WPS/WLP	32767
29	Valor definido en el Ítem 21.1.6 Controlador PID Externo en la página 21-18	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:	I/O		

Descripción:

Determina la ganancia de la salida analógica de acuerdo con la ecuación de la Tabla 15.3 en la página 15-7.

P0253 – Señal de la Salida AO1

P0256 – Señal de la Salida AO2

Rango de Valores:	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	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	I/O		

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 15.4 en la página 15-8 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 15.3 en la página 15-7.

Tabla 15.4: *Configuración y ecuaciones características de las AOx*

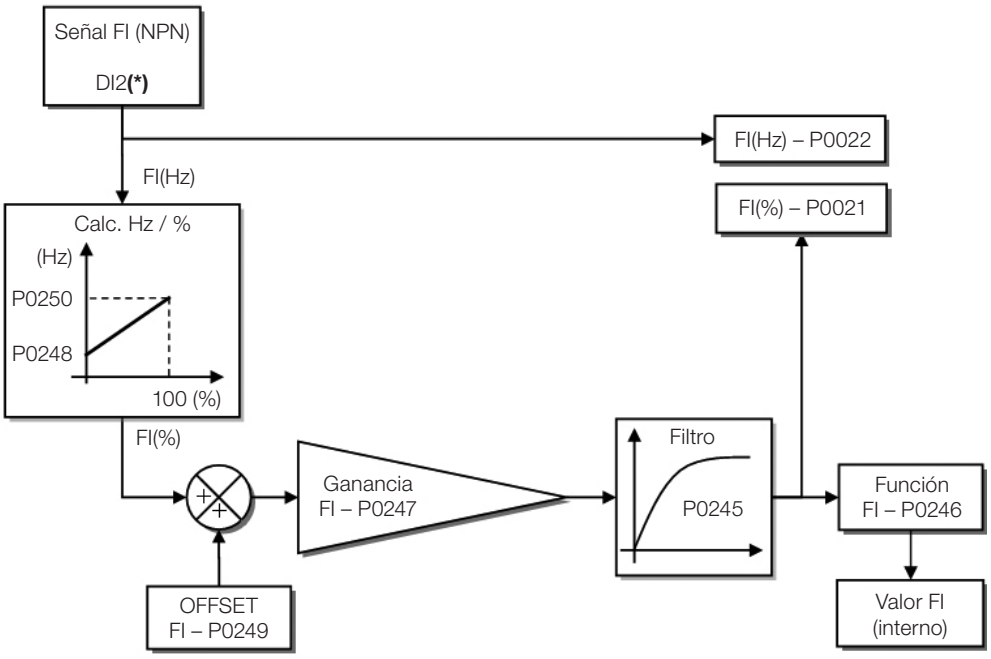
Señal	P0253	P0256	DIP Switch	Ecuación
0 a 10 V	0	0	ON	$AOx = \left(\frac{FUNCIÓN}{Escala} \times GANANCIA\right)_0^1 \times 10\ V$
0 a 20 mA	1	1	OFF	$AOx = \left(\frac{FUNCIÓN}{Escala} \times GANANCIA\right)_0^1 \times 20\ mA$
4 a 20 mA	2	2	OFF	$AOx = \left(\frac{FUNCIÓN}{Escala} \times GANANCIA\right)_0^1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

15.3 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 15.4 en la página 15-9, 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 15.2 en la página 15-4.

¡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 15.4: *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:	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:	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 2 = DI2 Cuenta Pulso	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	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.

En "2" el conteo de los pulsos de la entrada digital 2 es mostrado en un marcador para uso interno de la Softplc, y los parámetros P0021 y P0022 son mantenidos en cero. La frecuencia máxima permitida en esta opción es 250Hz.

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:	I/O		

Descripción:

Estos parámetros definen el comportamiento de la entrada en frecuencia de acuerdo con la ecuación:

$$FI = \left(\left(\frac{FI(Hz) - P0248}{P0250 - P0248} \right)_0^1 x\ (100\ \%) + P0249 \right) x\ P0247$$

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:

$$FI = \left(\left(\frac{5000 - 10}{10000 - 10} \right)_0^1 x\ (100\ \%) - 70\ \% \right) x\ 1.000 = 20.05\ \%$$

El valor FI = –20.05 % significa que el motor girará en sentido contrario, con una referencia en módulo igual 20.0 % de P0134.

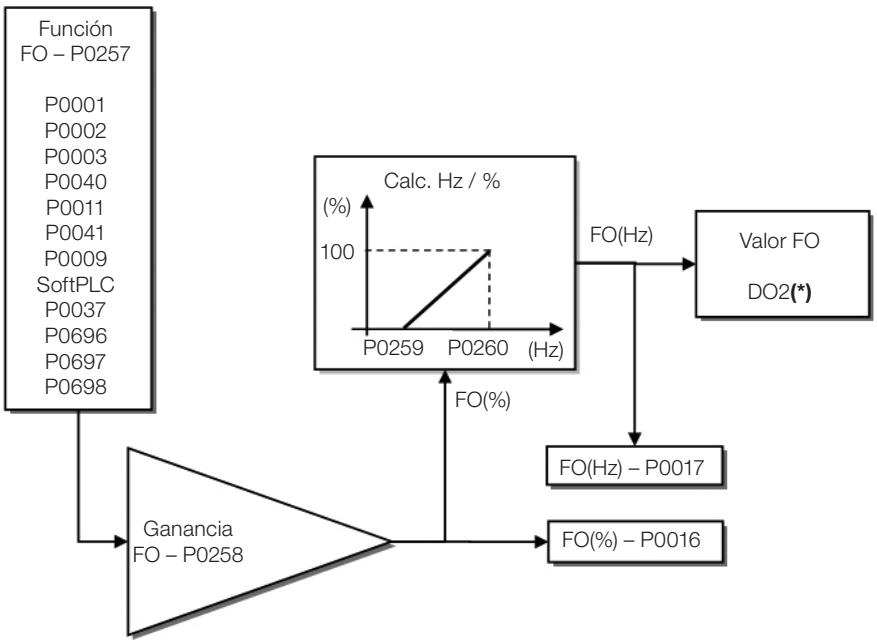
Cuando P0246 = 1, la entrada digital DI2 es predefinida para la entrada en frecuencia, independientemente del valor de P0264.

La constante de tiempo del filtro digital para la entrada en frecuencia es compartida con la entrada analógica AI3 a través del parámetro P0245.

15.4 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 15.5 en la página 15-11.



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

Figura 15.5: *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:	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:	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:	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 15.5 en la página 15-13.

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 15.5: *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 WPS/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:	I/O		

Descripción:

Ganancia, valor mínimo y máximo para la salida en frecuencia FO.

15.5 ENTRADAS DIGITALES

Para utilización de entradas digitales, el CFW500 dispone de hasta 8 puertas dependiendo del módulo Plug-in conectado al producto. Vea Tabla 15.1 en la página 15-1.

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:	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:	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 6-19.

El valor de P0012 es indicado en hexadecimal, donde cada bit del número indica el estado de una entrada digital, esto es, si el Bit_0 es "0" la DI1 está inactiva, o si el Bit_0 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 15.6 en la página 15-15 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 15.6: *Valores de P0012 para x de 1 a 8*

Ajuste en P0271	Tensión de Umbral en la DIx	P0012
DIx = NPN	$V_{TL} > 9$ V	$Bit_{x-1} = 0$
	$V_{TH} < 5$ V	$Bit_{x-1} = 1$
DIx = PNP	$V_{TL} < 17$ V	$Bit_{x-1} = 0$
	$V_{TH} > 20$ 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 53	**Estándar:**	P0263 = 1 P0264 = 8 P0265 = 20 P0266 = 10 P0267 = 0 P0268 = 0 P0269 = 0 P0270 = 0
Propiedades:	cfg		
Grupo de Acceso vía HMI:	I/O		

Descripción:

Esos parámetros permiten configurar la función de las entradas digitales, conforme el rango de valores relacionado en la Tabla 15.7 en la página 15-17.

Tabla 15.7: *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 y P0223 = 4) o (P0227 = 1 y P0226 = 4)
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	Regulación 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	-
47	Operación Automática/Manual del PID interno	P1003 y consulte la Sección 21.1 APLICACIÓN RESIDENTE - RAPP en la página 21-39
48	Operación Automática/Manual del PID externo	P1003 y consulte la Sección 21.1 APLICACIÓN RESIDENTE - RAPP en la página 21-39
49	Sin Función	-
50	Activar Fire Mode	Consulte la Sección 14.7 FIRE MODE en la página 14-149
51	Gira/Para con bloqueo en la Energización	-
52	Avance con bloqueo en la Energización	-
53	Retorno con bloqueo en la Energización	-

a) GIRA/PARA

Habilita o deshabilita el giro del motor a través de la rampa de aceleración y desaceleración.

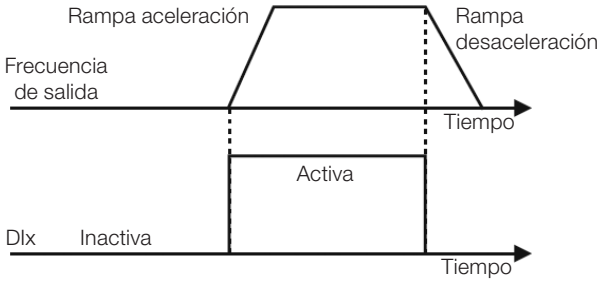


Figura 15.6: *Ejemplo de la función Gira/Para*

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.

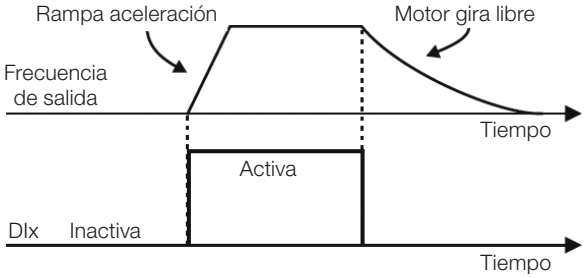


Figura 15.7: *Ejemplo de la función Habilita General*

c) PARADA RÁPIDA

Cuando es inactiva, deshabilita el convertidor por la 3ª Rampa por P0106

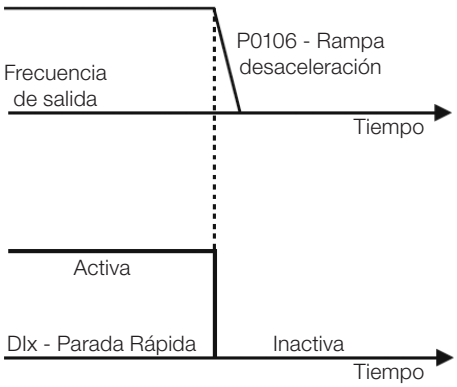


Figura 15.8: *Ejemplo de la función Parada Rápida*

d) AVANCE/RETORNO

Este comando es la combinación del Gira/Para con el Sentido de Giro.

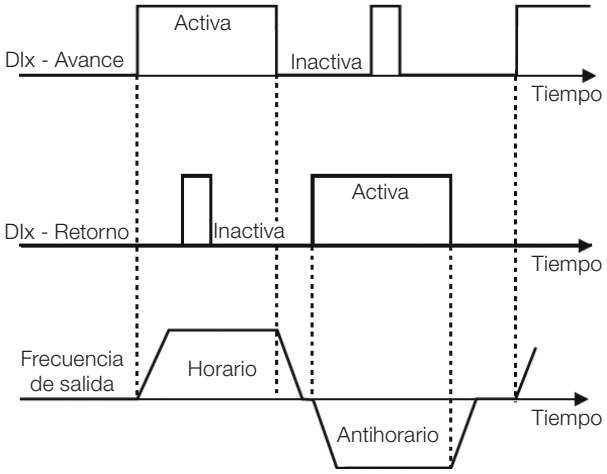


Figura 15.9: *Ejemplo de la función Avance / Retorno*

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 DIx-Start habilita el giro del motor mientras la DIx-Stop esté activa.

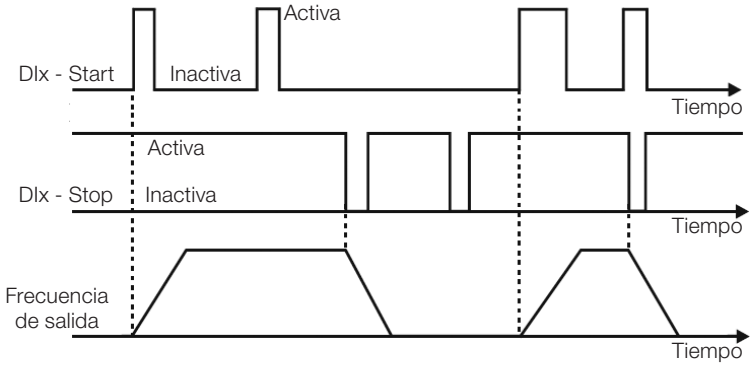


Figura 15.10: *Ejemplo de la función Start / Stop tres hilos*

¡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 DIx está Inactiva, el Sentido de Giro es horario, en caso contrario, será el Sentido de Giro antihorario.

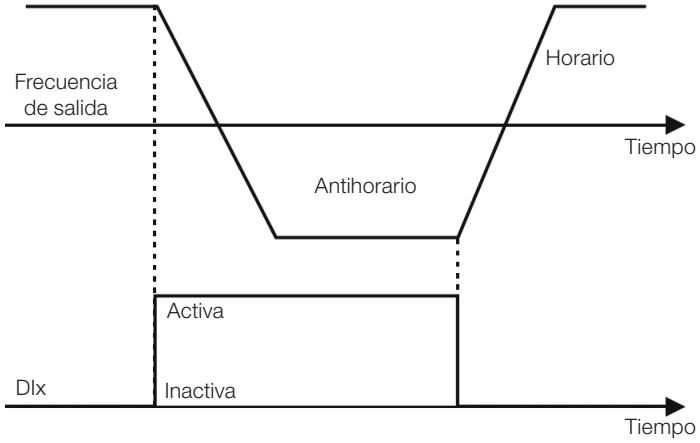


Figura 15.11: *Ejemplo de la función Sentido de Giro*

g) LOCAL / REMOTO

Si la DIx 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.

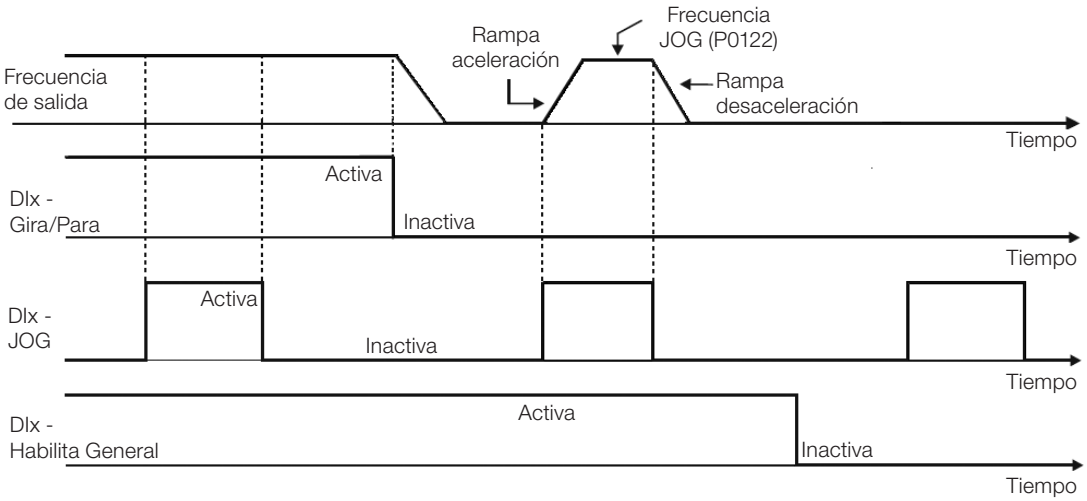


Figura 15.12: *Ejemplo de la función JOG*

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 y 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.

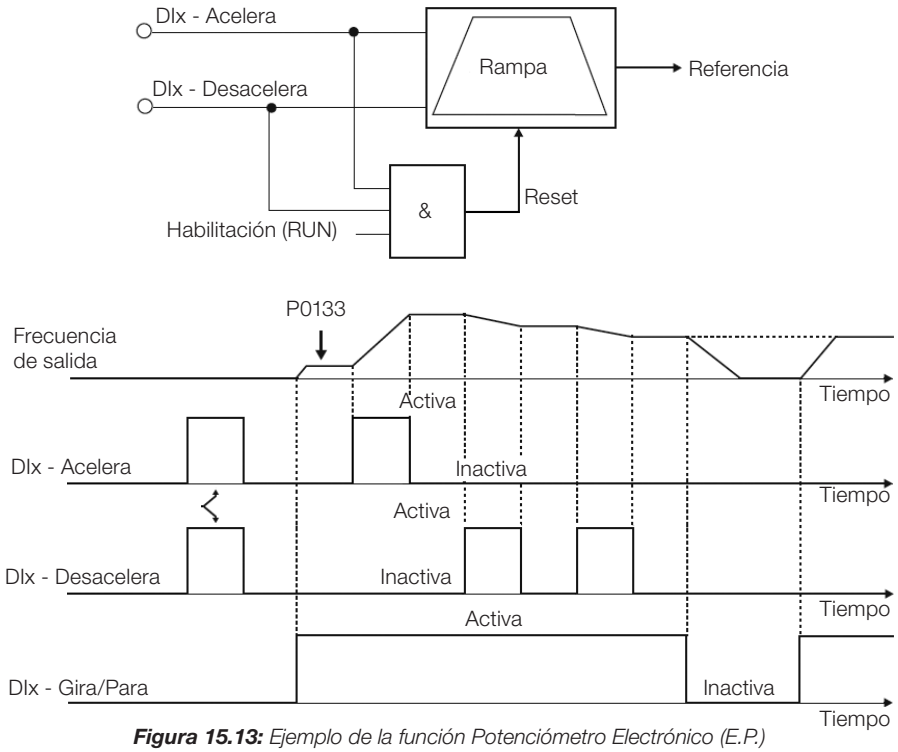


Figura 15.13: *Ejemplo de la función Potenciómetro Electrónico (E.P.)*

j) MULTISPEED

La referencia Multispeed, conforme es descrita en el Ítem 7.2.3 Parámetros para Referencia de Velocidad en la página 7-11, 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 DIx 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.

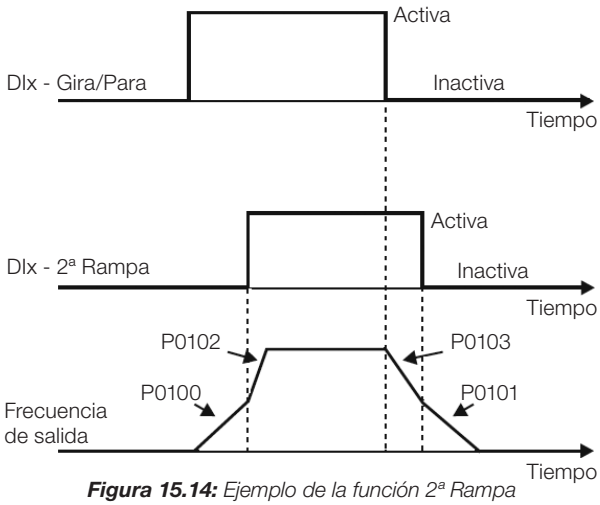


Figura 15.14: *Ejemplo de la función 2ª Rampa*

l) SIN ALARMA EXTERNA

Si la DIx está Inactiva, el convertidor activará la alarma externa A0090.

m) SIN FALLA EXTERNA

Si la DIx 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 DIx programada para esta función.

o) USO SoftPLC

Apenas el estado de la entrada digital DIx 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-DIx Inactiva) y la referencia definida por la salida del regulador PID (modo Automático - DIx Activa). Para más detalles consulte el Capítulo 16 REGULADOR PID en la página 16-1.

q) DESHABILITA FLYING START

Permite que la DIx, cuando está activa, deshabilite la acción de la función Flying Start preprogramada en el parámetro P0320 = 1 ó 2. Cuando la DIx esté inactiva, la función Flying Start vuelve a operar normalmente, consulte la Sección 14.3 FLYING START / RIDE-THROUGH V/f o VVW en la página 14-59.

r) BLOQUEA PROG.

Cuando la entrada DIx esté Activa no será permitida la alteración de parámetros, independientemente de los valores ajustados en P0000 y P0200. Cuando la entrada DIx esté en Inactiva, la alteración de parámetros estará condicionada a los valores ajustados en P0000 y P0200.

s) CARGA USUARIO 1

Esta función permite la selección de la memoria del usuario 1, proceso semejante a P0204 = 7, con la diferencia de que el usuario es cargado a partir de una transición en la DIx programada para esa función.

Nota: Cuando no haya ninguna entrada digital configurada con la función Carga usuario 2, la entrada digital configurada como Carga usuario 1 pasará a actuar como selector entre los dos usuarios. El nivel alto selecciona al usuario 1 y el nivel bajo, al usuario 2.

t) CARGA USUARIO 2

Esta función permite la selección de la memoria del usuario 2, proceso semejante a P0204 = 8, con la diferencia de que el usuario es cargado a partir de una transición en la DIx programada para esa función.

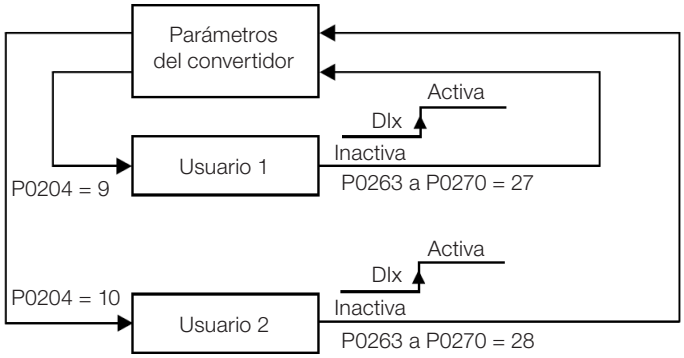


Figura 15.15: *Diagrama de bloques de las funciones carga usuario 1 y usuario 2*

Nota: Cuando no haya ninguna entrada digital configurada con la función Carga usuario 1, la entrada digital configurada como Carga usuario 2 pasará a actuar como selector entre los dos usuarios. El nivel alto selecciona al usuario 2 y el nivel bajo, al usuario 1.

u) PTC

Las entradas digitales DIx tiene capacidad para leer la resistencia de un termistor triple conforme valores de resistencia especificados en las normas DIN 44081 y 44082,así como IEC 34-11-2. Para eso, basta conectar el termistor triple entre la entrada DIx y el GND (0 V), además de programar la referida DIx para PTC (29).

El termistor PTC puede ser utilizado en cualquier DIx, excepto en la DI2 que posee un circuito de entrada diferenciado para la entrada en frecuencia. Por tanto, si la entrada DI2 es programada para PTC (P0264 = 29) el convertidor entra en estado config (CONF).

¡NOTA!
La entrada PTC vía entrada digital DIx no detecta cortocircuito en el termistor, no obstante, este recurso está disponible vía entrada analógica. Consulte la Sección 18.3 PROTECCIÓN DE SOBRETEMPERATURA DEL MOTOR (F0078) en la página 18-69.

v) MULTISPEED, POTENCIÓMETRO ELECTRÓNICO, AVANCE/RETORNO CON 2ª RAMPA

Asocia las funciones primarias Multispeed, E.P. y Avance/Retorno con 2ª Rampa en la misma entrada digital DIx.

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).

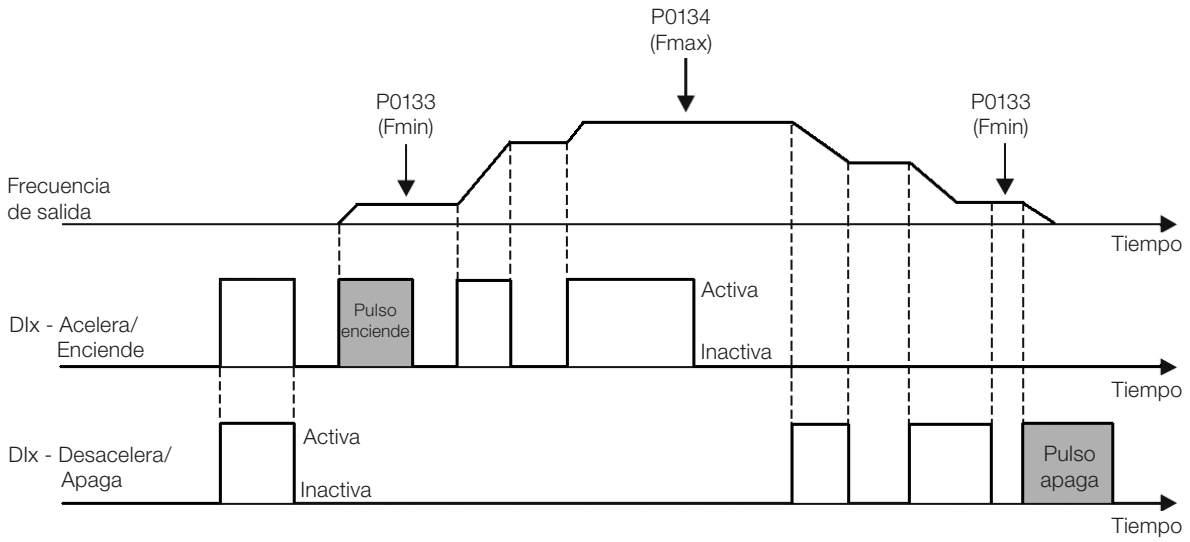


Figura 15.16: *Ejemplo de la función Acelera enciende / Desacelera apaga*

x) GIRA/PARA, AVANCE Y RETORNO CON BLOQUEO EN LA ENERGIZACIÓN

Tienen las mismas características de las funcionalidades descritas en los ítems a) GIRA/PARA en la página 15-18 y d) AVANCE/RETORNO en la página 15-19. El bloqueo en la energización es referente al estado de la DI durante la energización del drive. En caso de que el convertidor sea energizado con las DI's ya habilitadas, esos comandos no tendrán efecto. Para desbloquear, es necesario deshabilitar la DIx y habilitarla nuevamente, activo con el flanco de subida. Es un bloqueo para comando activo durante la energización.

15.6 SALIDAS DIGITALES

El CFW500 puede accionar hasta 5 salidas digitales de acuerdo con el módulo Plug-in de interfaz escogido, vea la Tabla 15.1 en la página 15-1.

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:	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 Bit_0 es "0" la DO1 está inactiva, si el Bit_0 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 52	**Estándar:**	P0275 = 13 P0276 = 2 P0277 = 0 P0278 = 0 P0279 = 0
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	I/O		

Descripción:

Definen la función de la salida digital DOx, conforme Tabla 15.8 en la página 15-25.

Tabla 15.8: *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	Sin Función	Inactiva la salida digital
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 esta ejecutando la función Ride-Through
25	Precarga OK	Se activa si el relé de precarga de los condensadores en el Link DC 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

Valor	Función	Descripción
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	
45	F/A Bomba Seca	Activo si falla/Alarma es activada por la función Ítem 21.1.1 Bomba Seca en la página 21-4
46	F/A Correa Partida	Activo si Falla/Alarma es activada por la función Ítem 21.1.2 Correa Partida en la página 21-5
47	F/A Man Filtro.	Activo si Falla/Alarma es activada por la función Ítem 21.1.3 Alarma para Cambio de Filtro en la página 21-7
48	MP Modo Dormir	Activo cuando la función Ítem 21.1.5 Modo Dormir PIDInt en la página 21-15 pone la unidad a dormir
49 y 50	Reservado	
51	Fire Mode	Activo cuando la función Sección 14.7 FIRE MODE en la página 14-149 está habilitada
52	Sentido antihorario	Activo si el sentido de rotación del convertidor está en sentido antihorario

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:	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:**	$1{,}0xI_{nom}$
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	I/O		

Descripción:

Nivel de corriente para activar la salida a relé en las funciones Is>Ix (6) y Is<Ix (7). La actuación ocurre sobre una histéresis con nivel superior en P0290 y inferior por: P0290 - 0,05xP0295, 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:	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.

16 REGULADOR PID

16.1 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 16.1 en la página 16-2 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 7-99. 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 16.1 en la página 16-2.

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 5.7 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG en la página 5-119.

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 5.7 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG en la página 5-119). 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).

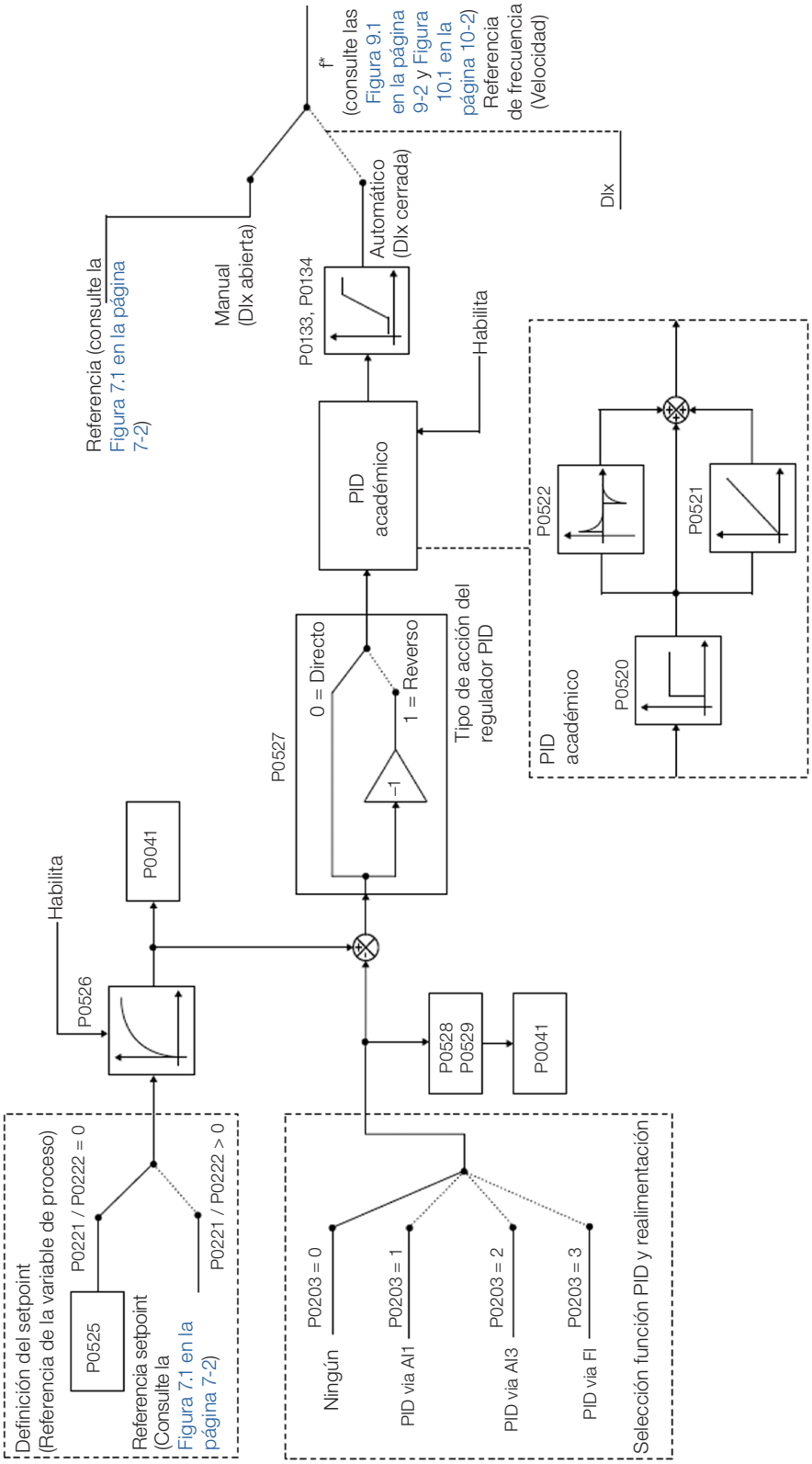


Figura 16.1: *Diagrama de bloques del regulador PID*

16.2 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 7-99, 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 16.1 en la página 16-2).

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:

a) 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.

b) 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 x 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 15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 15-19.

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 (DIx Manual/Automático inactiva):

Manteniendo la DIx 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.

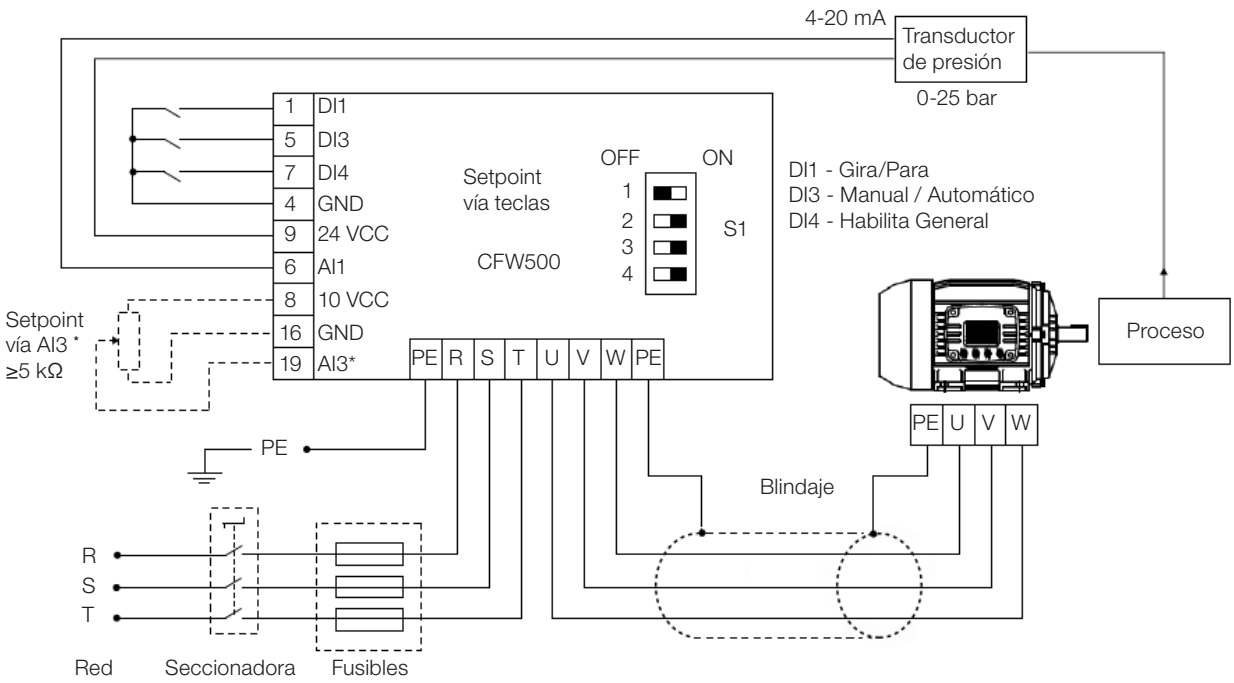
¡NOTA!
Si el setpoint estiá definido por P0525, el convertidor ajustará automáticamente el P0525 en el valor instantáneo de P0040, cuando el modo sea alterado de Manual para Automático (desde que P0536 = 1). En ese caso, la conmutación de Manual para Automático es suave (no hay variación brusca de velocidad).

2. Operación Automática (DIx Manual/Automático activa):

Con la DIx 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 vía AI3 solamente disponible en el módulo plug-in IOS

Figura 16.2: *Ejemplo de aplicación del regulador PID del CFW500*

Tabla 16.1: *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

16.3 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≤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 14.2 ESTADO DORMIR (SLEEP) en la página 14-49.

16.4 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 16.3 en la página 16-7, 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 16.1 en la página 16-6. Para más informaciones consulte la Sección 5.3 HMI en la página 5-29.

En el display de la Figura 16.3 en la página 16-7 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.

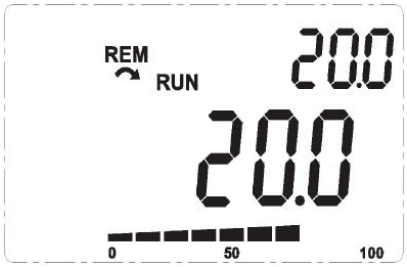


Figura 16.3: *Ejemplo de la HMI en modo monitoreo para la utilización del regulador PID*

16.5 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:	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:	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 16.2 en la página 16-9.

Tabla 16.2: *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 1 = Reverso	**Estándar:**	0
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 16.3: *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:	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:	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:	I/O		

Descripción:

Estos parámetros son usados en las funciones de las salidas digitales (consulte la Sección 15.6 SALIDAS DIGITALES en la página 15-249), 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:	I/O		

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:

$$\text{Error} = \frac{\text{P0041 - P0040}}{\text{P0528}} \cdot 100\ \%$$

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 16.4 en la página 16-11.

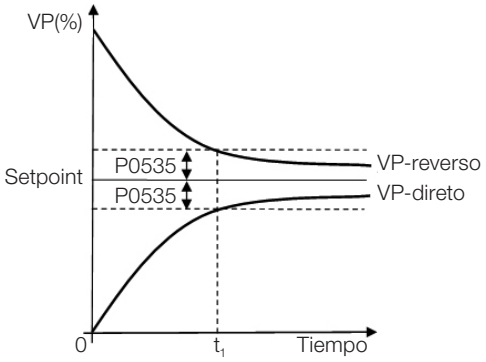


Figura 16.4: *Faixa setpoint OK definida por P0535*

De acuerdo con la Figura 16.4 en la página 16-11 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 16.4 en la página 16-11 a partir de "t_1" 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 14.2 ESTADO DORMIR (SLEEP) en la página 14-49.

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 16.4: *Configuración de P0536*

P0536	Función
0	Inactivo (no copia el valor de P0040 en P0525)
1	Activo (copia el valor de P0040 en P0525)

16.6 PID ACADÊMICO

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) = Kp x e(s) x [1 + 1 + sTd] sTi

Substituyéndose el integrador por una sumatoria y la derivada por el coeficiente incremental, se obtiene una proximación para la ecuación de transferencia discreta (recursiva) presentada a seguir:

y(k) = y(k-1) + Kp[(1 + Ki.Ta + Kd/Ta).e(k) – (Kd/Ta).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.
Kp (Ganancia proporcional): Kp = P0520.
Ki (Ganancia Integral): Ki = P0521 x 100 = [1/Ti x 100].
Kd (Ganancia Diferencial): Kd = P0522 x 100 = [Td x 100].
Ta = 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 %.

17 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) 750 V (P0296 = 1) 750 V (P0296 = 2) 750 V (P0296 = 3) 750 V (P0296 = 4) 950 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 17.1 en la página 17-1. 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 17.1 en la página 17-1 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 17.1: *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 17.1 en la página 17-2 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.

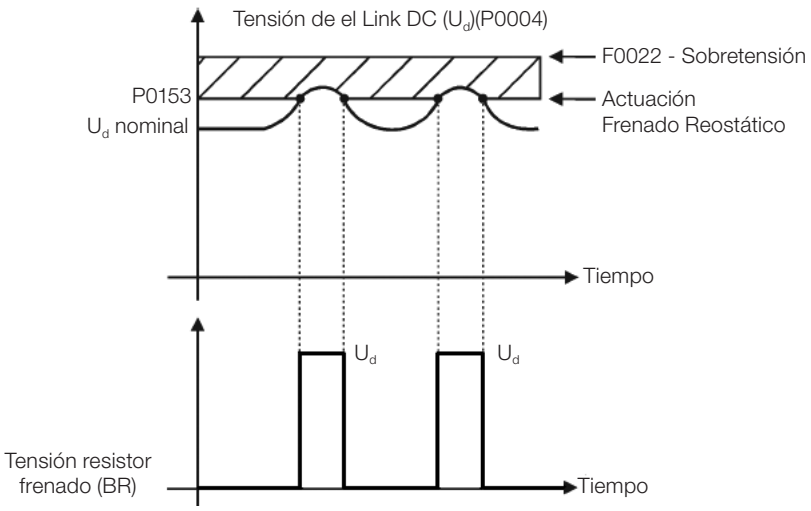


Figura 17.1: *Curva de actuación del Frenado Reostático*

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, 2, 3, o 4) o 1200 V (P0296 = 4, 5 o 7), 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.

18 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 del 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.

18.1 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 In x 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 Ixt, 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 Ixt en la memoria no-volátil del convertidor. De esta forma, tras la energización, la función utilizará el valor Ixt 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 20 % de la Velocidad Nominal

Rango de Valores:	0,0 a 400,0 A	**Estándar:**	P0156 = 1,1 x I_{nom} P0157 = 1,0 x I_{nom} P0158 = 0,8 x I_{nom}
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:			

Descripción:

Estos parámetros definen la corriente de sobrecarga del motor (Ixt - F0072). La corriente de sobrecarga del motor es el valor de corriente (P0156, P0157 y P0158) a partir del cual, el convertidor 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 20 % de la velocidad nominal, la corriente de sobrecarga es P0158, para velocidades entre 20 % 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 18.1 en la página 18-3 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.

NOTA!
Ese parámetro también define el nivel para actuación de la alarma de la protección de sobrecarga de los IGBTs (A0047), la cual se activará cuando el nivel de la sobrecarga de los IGBTs esté por encima del valor programado en P0349.

P0037 – Sobrecarga del Motor Ixt

Rango de Valores:	0 a 100 %	**Estándar:**	
Propiedades:	ro		
Grupo de Acceso vía HMI:	READ		

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).

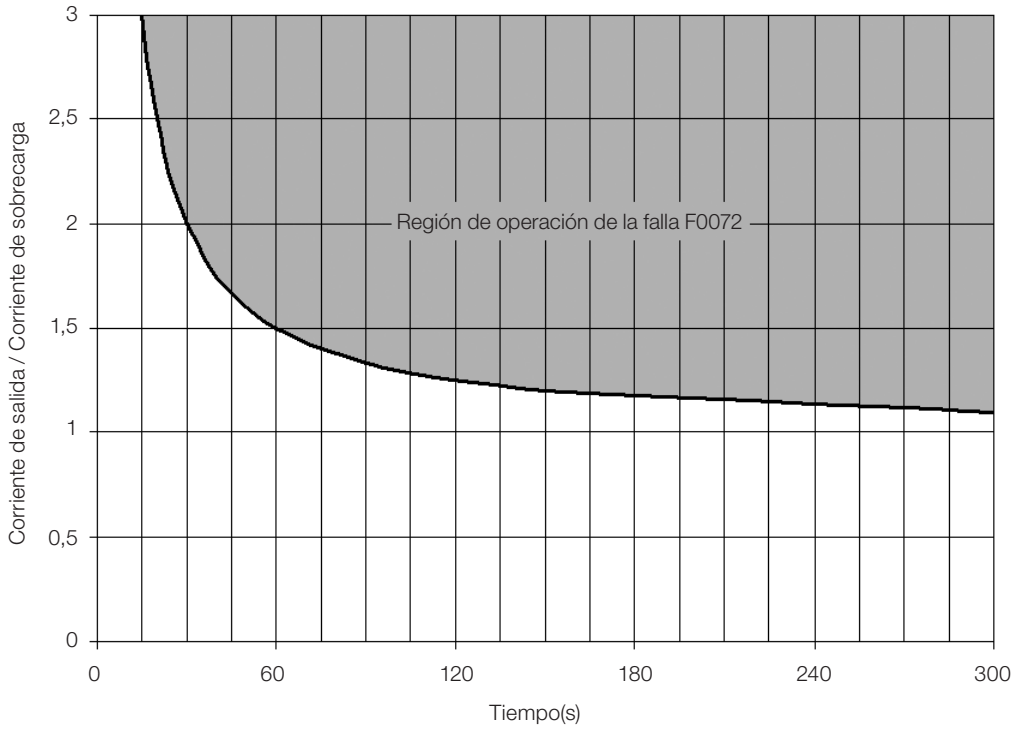


Figura 18.1: *Actuación de la sobrecarga del motor*

P0352 – Configuración del Ventilador Disipador

Rango de Valores:	0 = Siempre apagado 1 = Siempre encendido 2 = Control 60 °C 3 = Control 70 °C 4 = Control 60 °C RUN 5 = Control 70 °C RUN 6 = Control RUN+60 s	**Estándar:** 4
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Define el comportamiento de los ventiladores para el disipador del módulo de potencia. La opción "control 60 °C", indica que el ventilador se encenderá cuando la temperatura del módulo (P0030) esté con 60 °C, apagándose luego de que la temperatura esté por debajo del 10 °C de este valor. La opción "control 60 °C RUN" funcionará igualmente, no obstante, el ventilador solamente será encendido si el convertidor está en estado RUN. Y, finalmente, la opción "Control RUN+60 s" el ventilador se enciende junto al estado "RUN", independientemente de la temperatura del módulo de potencia, y se apaga 60 s después de que el estado RUN esté apagado.

NOTA!
La alteración de este parámetro solamente debe ser hecha bajo orientación de personal capacitado WEG, ya que puede causar sobretemperatura y daños graves al convertidor.

P0357 – Tiempo Falta Fase Red

Rango de Valores:	0 a 60 s	**Estándar:**	Conforme el Modelo

Descripción:

Configura el tiempo para indicación de falta de fase de la red (F006).
Si P0357=0, la función queda deshabilitada.

¡NOTA!
El valor estándar de este parámetro para los tamaños A y B es 0.
Si el convertidor es alimentado por red monofásica es necesario ajustar P0357 = 0 para deshabilitar la falla F0006.

18.2 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, para operación en régimen pesado (Heavy Duty - HD) (P0298 = 1), 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 18.2 en la página 18-4. 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).

En la operación en régimen normal (Normal Duty - ND), la falla F0048 ocurre en torno de 4 segundos para 150 % de sobrecarga, conforme la Figura 18.3 en la página 18-5, de la misma forma, la falla no ocurre para valores de corriente por abajo de 110 % de la carga nominal del convertidor.

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.

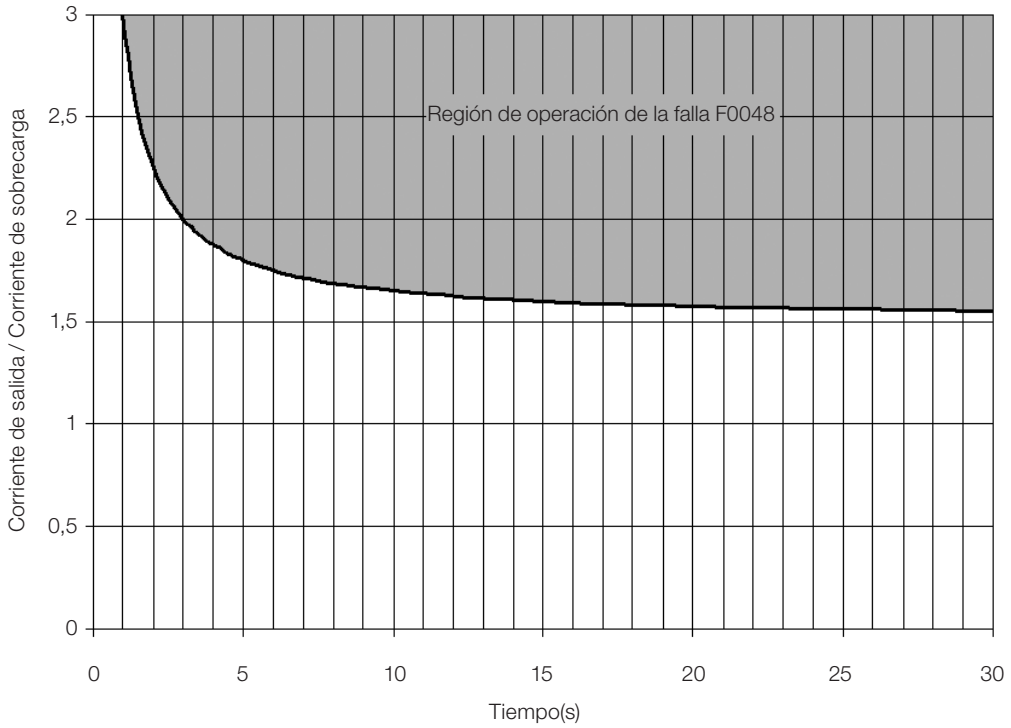


Figura 18.2: *Actuación de la sobrecarga de los IGBTs (Heavy Duty - HD)*

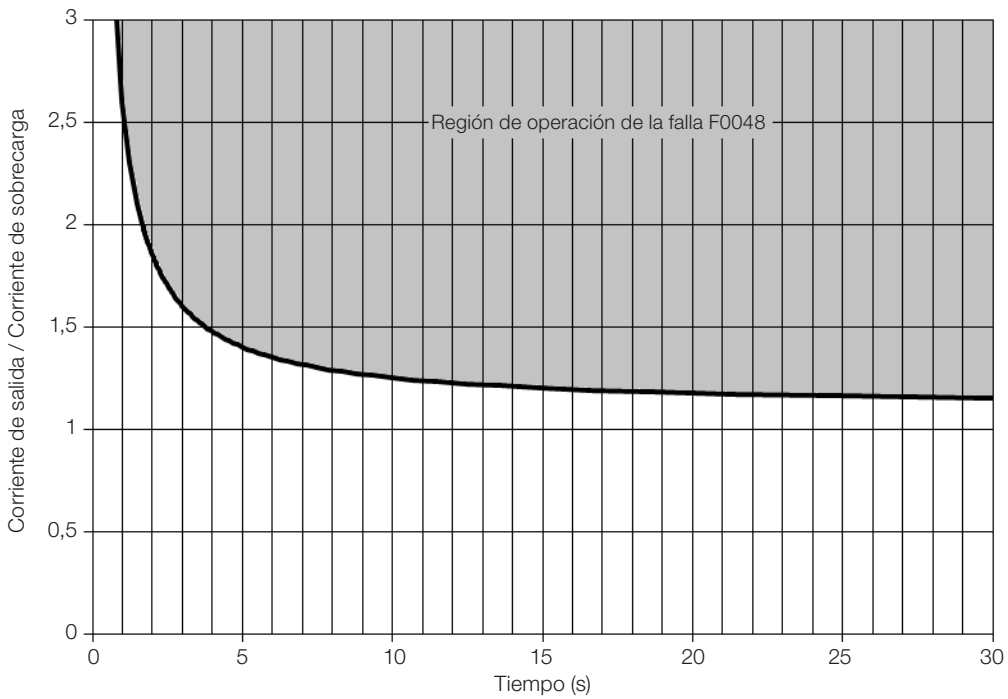


Figura 18.3: *Actuación de la sobrecarga de los IGBTs (Normal Duty - ND)*

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/A0700 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!
Deshabilitar las protecciones de falta a tierra o de sobrecarga puede dañar el convertidor. Solamente haga eso bajo orientación técnica de WEG.

18.3 PROTECCIÓN DE SOBRETEMPERATURA 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 o P0236. Conectar el PTC entre la fuente de +10 Vcc y la entrada analógica, así como cerrar la DIP-Switch de configuración de la AIx 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 18.1 en la página 18-6.

¡ATENCIÓN!
El PTC debe tener aislamiento eléctrico reforzado hasta 1000 V.

Tabla 18.1: *Niveles de actuación de la falla F0078 PTC vía entrada analógica*

Resistencia PTC	AIx	Sobretemperatura
$R_{PTC} < 50\ \Omega$	$V_{IN} > 9{,}1$ V	F0078
$50\ \Omega < R_{PTC} < 3{,}9$ kΩ	$9{,}1$ V $> V_{IN} > 1{,}3$ V	Normal
$R_{PTC} > 3{,}9$ kΩ	$V_{IN} < 1{,}3$ 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 DIx 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 18.1 en la página 18-6, 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 $R_{PTC} > 3{,}9$ kΩ 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 18.4 en la página 18-6 presenta la conexión del PTC a los bornes del convertidor para ambas situaciones: vía entrada analógica **(a)** y vía entrada digital **(b)**.

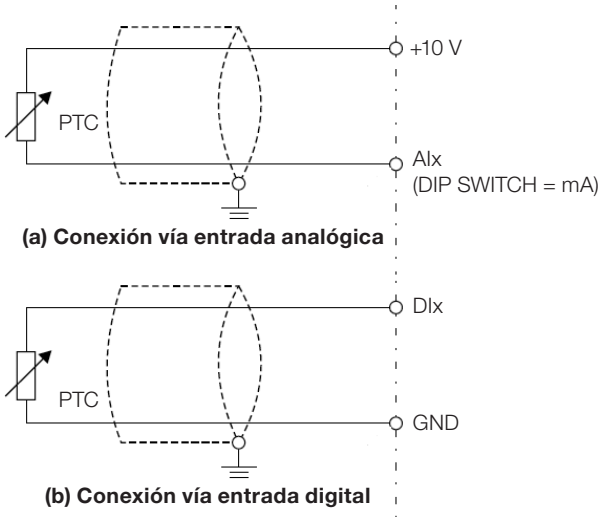


Figura 18.4: *(a) y (b) Conexión del PTC al CFW500*

18.4 PROTECCIÓN DE SOBRETEMPERATURA 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 alarma de sobretemperatura del módulo de potencia F0051 y A0050 conforme la Tabla 18.2 en la página 18-7. El nivel de actuación de la alarma A0050 es fijado en 5 °C por debajo del nivel de la falla F0051.

Tabla 18.2: *Niveles de actuación sobretemperatura del módulo de potencia F0051*

Nivel F0051	Modelo P0029
90 °C	1
90 °C	2
90 °C	3
105 °C	4
123 °C	5
108 °C	6
108 °C	7
108 °C	8
108 °C	9
120 °C	10
105 °C	11
115 °C	12
115 °C	13
108 °C	14
108 °C	15
105 °C	16
110 °C	17
120 °C	18
110 °C	19
110 °C	20
110 °C	21
110 °C	22
110 °C	23
110 °C	24
110 °C	25
110 °C	26
110 °C	27
110 °C	28
110 °C	29
110 °C	30
110 °C	33
110 °C	34
105 °C	35
105 °C	36
100 °C	49
100 °C	50
100 °C	51
110 °C	52
110 °C	53
110 °C	54
100 °C	55
100 °C	56
100 °C	57
110 °C	58
110 °C	59
110 °C	60

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.

18.5 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).

18.6 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 18.3 en la página 18-8.

Tabla 18.3: *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

18.7 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.

18.8 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 estatórica 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.

18.9 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.

18.10 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.

18.11 FALLA DE IDENTIFICACIÓN DEL HARDWARE DE POTENCIA (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.

18.12 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.

18.13 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 (usuario estándar) 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.

18.14 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETEMPERATURA INTERNA (A0152 Y F0153)

La temperatura interna es monitoreada e indicada en el parámetro P0034 en grados Celsius. Este valor es constantemente comparado al valor límite de falla y alarma de sobretemperatura interna A0152 y F0153. El nivel de actuación de la alarma A0152 es 80 °C y el nivel de actuación de la falla F0153 es 85 °C.

18.15 FALLA DE VELOCIDAD DEL VENTILADOR (F0179)

Esta falla ocurre cuando la velocidad leída del ventilador interno en los modelos IP66 queda por debajo de 2/3 de la velocidad nominal de éste. El usuario debe verificar si el ventilador está conectado correctamente y si no está bloqueado con suciedad. Cuando esta falla ocurra, entre en contacto con WEG.

18.16 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.

18.17 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:	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:	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 400,0 A	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	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:	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:	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 ºC	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	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:	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 7-159.

18.18 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.

P0080 – Última Falla en "Fire Mode"

P0081 – Segunda Falla en "Fire Mode"

P0082 – Tercera Falla en "Fire Mode"

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

Descripción:

Estos parámetros indican las 3 últimas fallas que ocurrieron en el convertidor mientras el "Fire Mode" estaba activo.

P0083 – Corriente F0070

P0084 – Corriente 2ª F0070

P0085 – Corriente 3ª F0070

P0086 – Corriente F0073

P0087 – Corriente 2ª F0073

P0088 – Corriente 3ª F0073

Rango de Valores:	0,0 a 6553,5 A	**Estándar:**	
Propiedades:	ro, VVW HSRM		
Grupo de Acceso vía HMI:	READ		

Descripción:

Parámetros para uso interno. En caso de que eso sea necesario, consulte a WEG.

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.

¡NOTA!
La función de Autorreset será bloqueada si el mismo número de falla fuera repetido consecutivamente tres veces, en intervalos de 30 segundos.

19 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:	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 P0213. 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:	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 400,0 A	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	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:	READ	

Descripción:

Indica la tensión en el Link DC 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:	READ	

Descripción:

Frecuencia real instantáneamente aplicada en el motor en Hertz (Hz).

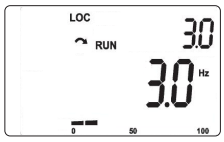
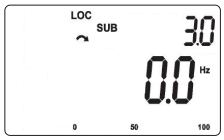
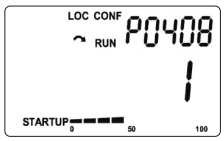
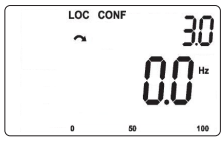
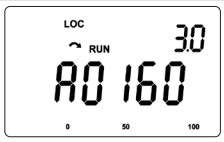
P0006 – Estado del Convertidor

Rango de Valores:	Conforme Tabla 19.1 en la página 19-3	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica uno de los 8 posibles estados del convertidor. En la Tabla 19.1 en la página 19-3 es presentada la descripción de cada estado, así como la indicación en la HMI.

Tabla 19.1: *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 5.7 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG en la página 5-119
6	Frenado CC		Indica que el convertidor está aplicando el Frenado CC para la parada del motor
7	STO		Indica al usuario que el módulo de funciones de seguridad habilitó el estado seguro para el convertidor (A0160)
8	Modo Fire		Indica que el convertidor está en Fire Mode (A0211)
9	Reservado		
10	Modo Dormir		Indica que el convertidor está en Modo Dormir de acuerdo con P0217, P0218 y P0535

P0007 – Tensión de Salida

Rango de Valores:	0 a 2000 V	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica la tensión de línea en la salida del convertidor, en Volts (V).

P0009 – Torque en el Motor

Rango de Valores:	-1000,0 % a 1000,0 %	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	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:	READ	

Descripción:

Indica la potencia eléctrica en la salida del convertidor. Tal potencia es determinada a través de la fórmula:

P0010 = 1,732 x P0003 x P0007 x 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:	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 15.5 ENTRADAS DIGITALES en la página 15-149.

P0013 – Estado de las Salidas Digitales

Consulte la Sección 15.6 SALIDAS DIGITALES en la página 15-249.

P0014 – Valor de la Salida Analógica AO1

P0015 – Valor de la Salida Analógica AO2

Consulte la Sección 15.2 SALIDAS ANALÓGICAS en la página 15-69.

P0016 – Valor de la Salida en Frecuencia FO en %

P0017 – Valor de la Salida en Frecuencia FO en Hz

Consulte la Sección 15.4 SALIDA EN FRECUENCIA en la página 15-119.

P0018 – Valor de la Entrada Analógica AI1

P0019 – Valor de la Entrada Analógica AI2

P0020 – Valor de la Entrada Analógica AI3

Consulte la Sección 15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 15-19.

P0021 – Valor de la Entrada en Frecuencia FI en %

P0022 – Valor de la Entrada en Frecuencia FI en Hz

Consulte la Sección 15.3 ENTRADA EN FRECUENCIA en la página 15-99.

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 6-19.

P0030 – Temperatura del Módulo de Potencia

Rango de Valores:	-20 a 150 ºC	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Valor de la temperatura en ºC medida en el interior del módulo de potencia, a través del NTC interno.

P0034 – Temperatura del Aire Interno

Rango de Valores:	-20 a 150 ºC	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Este parámetro muestra la temperatura interna, en grados Celsius.

Es útil monitorear la temperatura de los componentes principales para evitar sobretemperatura.

P0036 – Velocidad del Ventilador Int.

Rango de Valores:	0 a 15000 rpm	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Este parámetro permite el monitoreo de la velocidad del ventilador interno en los modelos IP66.

P0037 – Sobrecarga del Motor Ixt

Consulte la Sección 18.1 PROTECCIÓN DE SOBRECARGA EN EL MOTOR (F0072 Y A0046) en la página 18-19.

P0038 – Velocidad del Encoder

Rango de Valores:	0 a 65535 rpm	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica la velocidade 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:	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 (giroa antihorario).

P0040 – Variable de Proceso PID

P0041 – Valor para Setpoint PID

Consulte a Sección 16.5 PARÁMETROS PID en la página 16-79.

P0042 – Tiempo Energizado

Rango de Valores:	0 a 65535 h	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica el número total de horas que el convertidor permaneció energizado. Este valor es mantenido incluso cuando la energía es removida del convertidor.

P0043 – Tiempo Activado

Rango de Valores:	0,0 a 6553,5 h	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica el número total de horas que el convertidor permaneció activado. Indica hasta 6553,5 horas y después vuelve a cero.

Al definir P0204 = 3, el valor del parámetro P0043 es reseteado.

Este valor es mantenido incluso cuando la energía es removida del convertidor.

P0044 – Contador de kWh

Rango de Valores:	0 a 65535 kWh	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Indica la energía consumida por el motor.

Indica hasta 65535 kWh, después retorna a cero.

Ajustando P0204 = 4, el valor del parámetro P0044 pasa a cero. Este valor es mantenido incluso cuando el convertidor es apagado.

¡NOTA!
El valor indicado en ese parámetro es calculado indirectamente, y no debe ser usado para mensurar.

P0047 – Estado CONFIG

Rango de Valores:	0 a 999	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	READ	

Descripción:

Este parámetro muestra la situación de origen del modo CONFIG. Consulte la Sección 5.7 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG en la página 5-119.

Los parámetros de lectura en el rango de P0048 a P0075 son detallados en la Sección 18.17 HISTÓRICO DE FALLAS en la página 18-109.

Los parámetros de lectura P0295 y P0296 son detallados en la Sección 6.1 DATOS DEL CONVERTIDOR en la página 6-19.

Los parámetros de lectura P0680 y P0690 son detallados en la Sección 7.3 PALABRA DE CONTROL Y ESTADO DEL CONVERTIDOR en la página 7-159.

20 COMUNICACIÓN

Para el intercambio de informaciones vía red de comunicación, el CFW500 dispone de varios protocolos estandarizados de comunicación, tales como Modbus, BACnet, 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.

20.1 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:

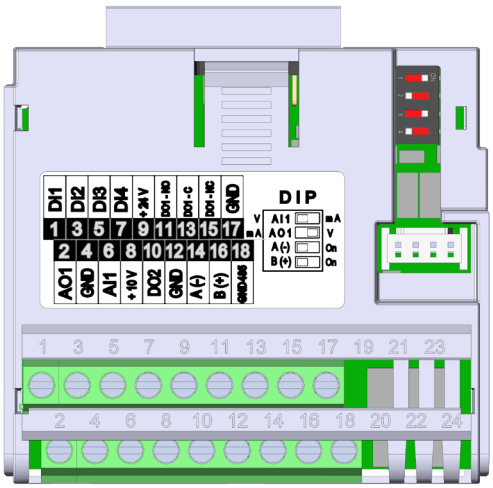


Figura 20.1: Módulo Plug-in CFW500-IOS

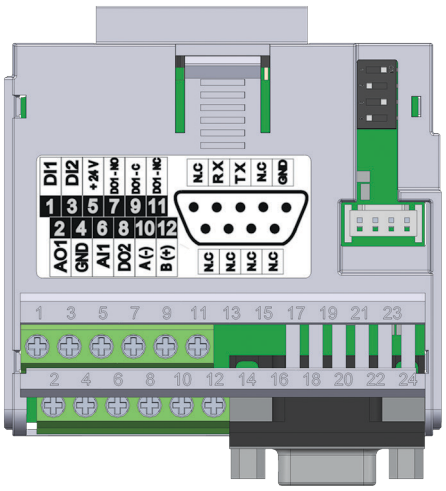


Figura 20.2: Módulo Plug-in CFW500-CRS232

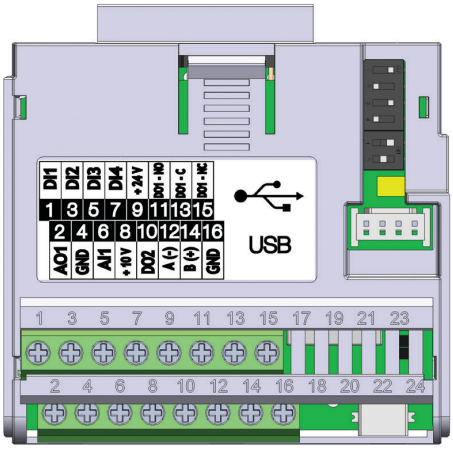


Figura 20.3: Módulo Plug-in CFW500-CUSB

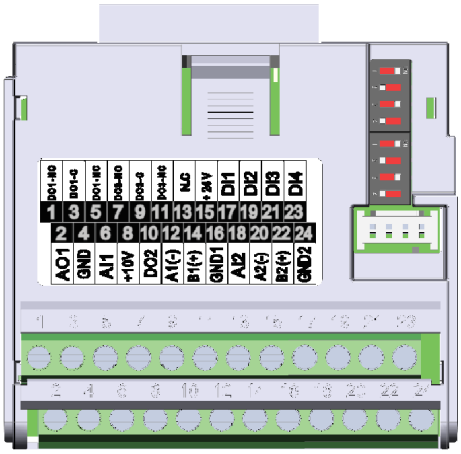


Figura 20.4: Módulo Plug-in CFW500-CRS485

¡NOTA!
El módulo plug-in CFW500-IOS posee solamente la interfaz Serial (1) a través de la puerta RS-485 en los bornes 14 (A-) y 16 (B+), vea la Figura 20.1 en la página 20-1. Vea también, el GND485 en el terminal 18 está aislado del GND en los terminales 17 y 4.

¡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 20.2 en la página 20-1.

¡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 20.3 en la página 20-1.

¡NOTA!
El módulo plug-in CFW500-CRS485 tiene la interfaz Serial (1) a través de la puerta RS-485 en los bornes 12 (A1-) y 14 (B1+), 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 20.4 en la página 20-1. Vea también, el GND1 en el terminal 16 y GND2 en el terminal 24 están aislados uno del otro y del GND en el terminal 4.

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:	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:	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, impar, 1 3 = 8 bits, sin, 2 4 = 8 bits, par, 2 5 = 8 bits, impar, 2	**Estándar:**	1
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	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 = SymbiNet (1) 2 = Modbus RTU (1) 3 = BACnet (1) 4 = Reservado 5 = Maestro RTU (1) 6 = HMIR (1) + Modbus RTU (2) 7 = Modbus RTU (2) 8 = HMI (1) + BACnet (2) 9 = BACnet (2) 10 a 11 = Reservado 12 = HMI (1) / RTU Mestre (2) 13 = RTU Master (2) 14 = HMI (1) / SymbiNet (2) 15 = SymbiNet (2)	**Estándar:** 2
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	NET	

Descripción:

El P0312 define el tipo de protocolo para las interfaces Seriales (1) y (2) del convertidor de frecuencia, vea Capítulo 20 COMUNICACIÓN en la página 20-1. 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 p/ Error Comunic.

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Para por Rampa 2 = Deshab. General 3 = Pasa a LOC 4 = LOC Mantiene Hab 5 = Causa Falla	**Estándar:** 1
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	NET	

Descripción:

Permite seleccionar qué acción debe ser ejecutada por el equipo, en caso de que éste sea controlado vía red y sea detectado un error de comunicación.

Las acciones descritas en este parámetro son ejecutadas a través de la escritura automática de los respectivos bits en el parámetro de control de la interfaz de red que corresponde a la falla detectada. De esta forma, para que los comandos tengan efecto, es necesario que el equipo esté programado para ser controlado por la interfaz de red utilizada (con excepción de la opción "Causa Falla", que bloquea el equipo aunque éste no sea controlado vía red). Esta programación es hecha a través de los parámetros P0220 a P0228.

Tabla 20.1: *Opciones del parámetro P0313*

Indicación	Descripción
0 = Inactivo	No es tomada ninguna acción, el equipo permanece en el estado actual
1 = Para por Rampa	El comando de parada por rampa es ejecutado y el motor para de acuerdo con la rampa de desaceleración programada
2 = Deshab. General	El equipo es deshabilitado general, y el motor para por inercia
3 = Pasa a LOC	El equipo es comandado para el modo local
4 = LOC Mantiene Hab	El equipo es comandado para el modo local, pero los comandos de habilitación y la referencia de velocidad recibidos vía red son mantenidos en modo local, desde que el equipo sea programado para utilizar, en modo local, comandos vía HMI o Start/Stop a 3 cables, y la referencia de velocidad vía HMI o potenciómetro electrónico
5 = Causa Falla	En lugar de alarma, un error de comunicación causa una falla en el equipo, siendo necesario hacer el reset de fallas del equipo para el retorno de su operación normal

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**.

20.2 BLUETOOTH

A seguir son presentados los parámetros para configuración y operación de la interfaz Bluetooth. Para la configuración correcta de esa interfaz, se hace necesaria la correcta configuración de los parámetros P0308 = 1, P0310 = 1, P0311 = 1 y P0312= 2.

¡NOTA!
La interfaz Bluetooth solamente puede ser utilizada en la interfaz Serial 1 del plugin. Con el módulo conectado no es posible utilizar la interfaz serial1 del plugin con otros protocolos de comunicación. La HMI remota tampoco puede ser utilizada junto con la interfaz Bluetooth.

P0990 – Nombre Local Bluetooth

Rango de Valores:	0 a 9999	**Estándar:**	Nº Serial del Convertidor
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	NET		

Descripción:

Este parámetro identifica el dispositivo Buetooth con un nombre amigable en la Red. El nombre es la combinación del nombre del producto más los cuatro dígitos del P0990 – Ejemplo: 'CFW500_0001'. El valor estándar de ese parámetro es referente a los cuatro últimos dígitos del número serial del convertidor.

P0991 – Contraseña de Paridad PIN Bluetooth

Rango de Valores:	0 a 9999	**Estándar:**	1234
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	NET		

Descripción:

Este parámetro define la contraseña de paridad bluetooth. Esa contraseña queda restricta a los cuatro dígitos disponibles en el display del convertidor. Es recomendable el cambio de esa contraseña por parte del usuario.

¡NOTA!
Al digitar la contraseña en la aplicación deben ser agregados los valores '00' antes del valor del parámetro. ejemplo: 001234.

20.3 INTERFAZ CAN – CANOPEN / DEVICENET

P0684 – Palabra de Control vía CANopen/DeviceNet

P0685 – Referencia de Velocidade vía CANopen/DeviceNet

P0700 – Procotolo 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 la comunicación CANopen o DeviceNet, disponible en para download el sitio: **www.weg.net**.

20.4 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 la comunicación Profibus, disponible para download en el sitio: **www.weg.net**.

20.5 COMUNICACIÓN BACNET

P0760 – Instancia del Equipo BACNET - Parte Alta

P0761 – Instancia del Equipo BACNET - Parte Baja

P0762 – Numero Max Maestros

P0763 – Num Max Frames MS/T

P0764 – Transmisión I-AM

P0765 – Cantidad de Tokens Recibidos

Parámetros para configuración y operación de la comunicación BACnet. Para descripción detallada, consulte el manual del usuario BACnet, disponible para download en el sitio: **www.weg.net**.

20.6 COMUNICACIÓN SYMBINET

P0766 – Número de Registradores para Enviar

P0767 – Status de los Grupos

P0768 – Grupo 1: Dirección de la Fuente

P0769 – Grupo 1: Registrador de la Fuente

P0770 – Grupo 1: Registrador del Destino

P0771 – Grupo 1: Cantidad de Registradores

P0772 – Grupo 2: Dirección de la Fuente

P0773 – Grupo 2: Registrador de la Fuente

P0774 – Grupo 2: Registrador del Destino

P0775 – Grupo 2: Cantidad de Registradores

P0776 – Grupo 3: Dirección de la Fuente

P0777 – Grupo 3: Registrador de la Fuente

P0778 – Grupo 3: Registrador Destino

P0779 – Grupo 3: Cantidad de Registradores

P0780 – Grupo 4: Dirección de la Fuente

P0781 – Grupo 4: Registrador Fuente

P0782 – Grupo 4: Registrador Destino

P0783 – Grupo 4: Cantidad de Registradores

P0796 – Dirección Superior Permitido

P0797 – Número de Tokens Recibidos

P0798 – Próxima Dirección Detectada

Estos parámetros son dedicados a la configuración y operación de la comunicación SymbiNet, siendo utilizados exclusivamente para la aplicación WEG Pump Genius. Para una descripción detallada, consulte el Manual de aplicación Pump Genius, disponible para download en el sitio: **www.weg.net**.

20.7 INTERFAZ ETHERNET

Dependiendo del módulo plug-in instalado, el CFW500 dispone de hasta dos interfaces Ethernet simultáneas. Para los accesorios de un puerto, los protocolos soportados son: Modbus TCP (CFW500-CEMB-TCP), EtherNet/ IP (CFW500-CETH-IP) o PROFINET IO (CFW500-CEPN-IO), conforme es ilustrado en la Figura 20.5 en la página 20-8. Por otro lado, para el accesorio con dos puertos (CFW500-CETH2), los protocolos soportados son: Modbus TCP y/o EtherNet/ IP, conforme es ilustrado en la Figura 20.6 en la página 20-9. En lo que se refiere a las topologías soportadas, en los accesorios de un puerto es la estrella, y en el accesorio de dos puertos, estrella, daisy chain o anillo.

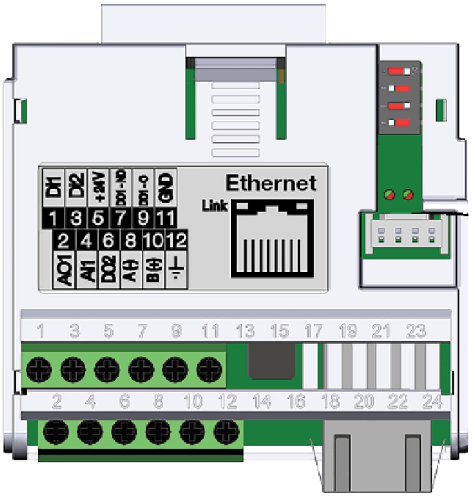


Figura 20.5: *Módulo Plug-in CFW500-CEMB-TCP / CFW500-CETH-IP / CFW500-CEPN-IO*

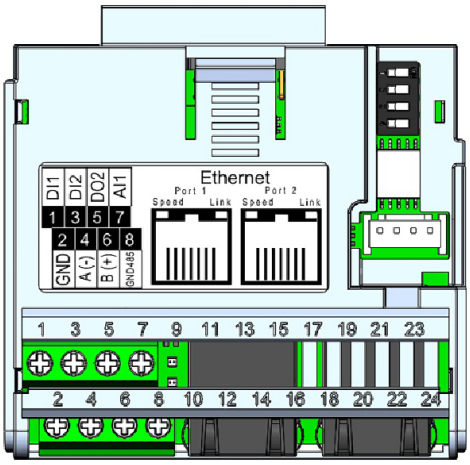


Figura 20.6: *Módulo Plug-in CFW500-CETH2*

¡NOTA!
El accesorio CFW500-CETH2 es compatible solamente a partir de las versiones 3.9X del CFW500.

¡NOTA!
La opción DCP (P0810 = 2) no es utilizada en el accesorio CFW500-CETH2.

Los parámetros a continuación son compatibles solamente para el accesorio Ethernet de un puerto.

P0799 – Eth: Habilita Protocolos

P0800 – Eth: Identificacion del Modulo

P0801 – Eth: Estado de la Comunicación

P0803 – Eth: Tasa de Comunicación

P0849 – Eth: Actualiza Configuración

Descripción:

Para una descripción detallada, consulte el manual del usuario Ethernet CFW500 (10003256298), disponible para download en el sitio: **www.weg.net**.

Los parámetros a continuación son compatibles para ambos accesorios Ethernet de uno y dos puertos.

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

Descripción:

Para una descripción detallada, consulte el manual del usuario Ethernet CFW500 (10003256298) o Ethernet CFW500/MW500 G2 (10011171848), disponible para download en el sitio: **www.weg.net**.

Los parámetros a continuación son compatibles solamente para el accesorio Ethernet de dos puertos.

P0856 – Eth: End IP Actual 1

P0857 – Eth: End IP Actual 2

P0858 – Eth: End IP Actual 3

P0859 – Eth: End IP Actual 4

P0860 – MBTCP: Estado de la Comunicación

P0863 – MBTCP: Conexiones Activas

P0865 – MBTCP: Puerto TCP

P0869 – EIP: Estado del Maestro

P0870 – EIP: Estado de la Comunicación

P0871 – EIP: Perfil de Datos

P0886 – EIP: Topología DLR

P0887 – EIP: Estado DLR

P0889 – EIP: Estado de la Interfaz

P0890 – EIP: Control de la Interfaz

Descripción:

Para una descripción detallada, consulte el manual del usuario Ethernet CFW500/MW500 G2 (10011171848), disponible para download en el sitio: **www.weg.net**.

20.8 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 DOx

P0696 – Valor 1 para AOx

P0697 – Valor 2 para AOx

P0698 – Valor 3 para AOx

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 el sitio: **www.weg.net**.

21 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!
Desde la versión V3.50, el SoftPLC es almacenado en la memoria interna del convertidor, de modo que el módulo plug-in puede ser cambiado manteniéndose la aplicación en el convertidor.

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:	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 WPS/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 WPS/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 Aplic. 3 = Para Aplic. 4 = Para Aplic. 5 = Excluye Aplic.	**Estándar:** 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:	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 (P1001 = 5) utilizando el modo de control vectorial con encoder o sensorless, el drive forzará un reset.

¡NOTA!
En caso de que la aplicación sea excluida (P1001 = 5), éste será inmediatamente excluido también del accesorio. De esta forma, no será posible restaurarlo vía opción P0318 = 1.

P1002 – Tiempo Ciclo de Scan

Rango de Valores:	0 a 65535 ms	**Estándar:**	
Propiedades:	ro		
Grupo de Acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Consiste en el tiempo de barredura del aplicativo. Cuanto más extenso es el aplicativo, mayor tiende a ser el tiempo de barredura.

P1004 – Área para Aplicación SoftPLC no Rodando

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Genera alarma 2 = Genera falla	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	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 A0708 (1), generar falla F0709 (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:	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:	SPLC		

Descripción:

Ganancia del controlador de posición de la función SoftPLC del convertidor de frecuencia CF500.

¡NOTA!
Actua solamente cuando el bloque "Stop" de la función SoftPLC del converidor de frecuncia CFW500 está activo.

P1010 hasta P1059 – Parámetros SoftPLC

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupo de Acceso vía HMI:	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 5-109).

¡NOTA!
Para más informaciones sobre la utilización de la función SoftPLC, consulte el manual de la SoftPLC del CFW500.

21.1 APLICACIÓN RESIDENTE - RAPP

La aplicación residente (RApp) es un nuevo recurso del CFW500 desde la versión V3.50. Es una aplicación para SoftPLC, que reside en la memoria ROM del firmware principal. De esa manera, el usuario puede cargarla y ejecutarla, en lugar de la aplicación del usuario.

El parámetro P1003 habilita el RApp. Cuando es configurada, la aplicación residente es cargada de la ROM interna a la memoria ejecutable de la SoftPLC. Todos los parámetros de control de la SoftPLC funcionarán como la aplicación SoftPLC del usuario.

P1003 – Selección de la Aplicación SoftPLC

Rango de Valores:	0 = Usuario 1 = RApp	**Estándar:**	0
Propiedades:	cfg		
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Permite al usuario seleccionar la aplicación residente RApp del convertidor.

Tabla 21.1: *Descripción de las opciones del parámetro P1003*

P1003	Descripción
0	Define que la aplicación a ser ejecutada en la SoftPLC es aquella cargada por el usuario, por medio de la herramienta de programación "WPS/WLP", o del módulo de memoria flash "CFW500-MMF"
1	Define que la aplicación a ser ejecutada en el SoftPLC es el RApp

P1010 – Versión del RApp

Rango de Valores:	0,00 a 100,00	**Estándar:**	
Propiedades:	HMI ro		
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Indica la versión de la aplicación residente (Rapp) en el convertidor.

El CFW500 integrado al RApp tiene las siguientes funciones:

- Bomba Seca.
- Correa Partida.
- Alarma cambio de filtro.
- Controlador PID Interno.
- PID Interno Modo Dormir.
- Controlador PID Externo.

21.1.1 Bomba Seca

Este grupo de parámetros permite al usuario ajustar las condiciones de operación de la protección de bomba seca.

La condición de bomba seca tiene por objetivo evitar que la bomba accionada por el convertidor de frecuencia funcione vacía, o sea, sin el liquido que esta siendo bombeado. Esto es hecho por la detección de la velocidad de funcionamiento en conjunto con el torque desarrollado por el motor.

P1033 – Configuración para Detección de Bomba Seca

Rango de Valores:	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define cómo la funcionalidad para detección de bomba seca irá a actuar en el convertidor de frecuencia.

Tabla 21.2: *Descripción de la configuración para detección de bomba seca*

P1033	Descripción
0	Define que no será hecha la detección de bomba seca
1	Define que la detección de bomba seca será habilitada y solamente será generada la alarma "A0766: Bomba seca detectada", o sea, el convertidor de frecuencia continuará controlando el motor
2	Define que la detección de bomba seca será habilitada y que será generada la alarma "A0766 Bomba seca detectada" durante la desaceleración del motor y la falla "F0767: Bomba seca detectada" em el convertidor de frecuencia después de apagar el motor

P1034 – Velocidad para Detección de Bomba Seca

Rango de Valores:	0 a 18000	**Estándar:**	400
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define la velocidad encima de la cual será habilitada la comparación del torque actual del motor com el valor del torque del motor para detección de bomba seca definido en P1035.

¡NOTA!
Este parámetro puede ser vizualizado en Hz o rpm conforme seleción em los parámetros para la unidad de ingeniería indireta 4 (P0516 y P0517):
- Programe P0516 en 13 (Hz) y P0517 en 1 (wxy.z) para vizualización en Hz.
- Programe P0516 en 3 (RPM) y P0517 en 0 (wxyz) para vizualización en RPM.

P1035 – Torque para Detección de Bomba Seca

Rango de Valores:	0,0 a 350,0 %	**Estándar:**	20,0 %
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor del torque del motor abajo del cual será detectada la condición de bomba seca.

P1036 – Tiempo de Detección de Bomba Seca

Rango de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Estándar:**	20,00 s
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define un intervalo de tiempo necesario con la condición de bomba seca activa para generar la alarma (A0766) o falla (F0767) por bomba seca.

21.1.2 Correa Partida

Este grupo de parámetros permite al usuario ajustar las condiciones de operación de la protección de correa partida. La condición de correa partida tiene el objetivo de evitar que el motor accionado por el convertidor de frecuencia funcione a vacío, o sea, debido a un problema mecánico entre el acoplamiento motor y carga, el mismo continúe operando. Esto es hecho por la detección de la velocidad de funcionamiento en conjunto con el torque desarrollado por el motor.

P1037 – Configuración para Detección de Correa Partida

Rango de Valores:	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define cómo la funcionalidad para detección de correa partida irá a actuar en el convertidor de frecuencia.

Tabla 21.3: *Descripción de la configuración para detección de correa partida*

P1037	Descripción
0	Define que no será hecha a deteción de correa partida
1	Define que a detección de correa partida será habilitada y solamente generada la alarm "A0768: Correa partida detectada", o sea, el convertidor de frecuencia continuará para controlar el motor
2	Define que la detección de correa partida será habilitada y que será generada la alarma "A0768: Correa partida detectada" durante la desaceleración del motor y la falla "F0769 Correia partida detectada" em el convertidor de frecuencia después de apagar el motor

P1038 – Velocidad de Detección de Correa Partida

Rango de Valores:	0 a 18000	**Estándar:**	400
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define la velocidad encima de la cual será habilitada la comparación del torque actual del motor con el valor del torque del motor para detección de correa partida definida en P1039.

¡NOTA!
Este parámetro puede ser vizualizado en Hz o rpm conforme seleción em los parámetros para la unidad de ingeniería indireta 4 (P0516 y P0517):
- Programe P0516 en 13 (Hz) y P0517 en 1 (wxy.z) para vizualización en Hz.
- Programe P0516 en 3 (RPM) y P0517 en 0 (wxyz) para vizualización en RPM.

P1039 – Torque del Motor de Detección de Correa Partida

Rango de Valores:	0,0 a 350,0 %	**Estándar:**	20,0 %
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor del torque del motor abajo del cual será detectada la condición de correa partida.

P1040 – Tiempo de Detección de Correa Partida

Rango de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Estándar:**	20,00 s
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define un intervalo de tiempo necesario con la condición de correa partida activa para generar la alarma (A0768) o falla (F0769) por correa partida.

21.1.3 Alarma para Cambio de Filtro

Este grupo de parámetros le permite al usuario ajustar las condiciones de operación de la alarma para cambio de filtro.

La condición de alarma para cambio de filtro tiene por objeteivo alertar al usuario de la necesidad de cambio del filtro del sistema en cuestión. Tiene función de mantenimiento preventivo en el sistema de filtrado.

P1041 – Configuracción de Alarma para Cambio de Filtro

Rango de Valores:	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define cómo la funcionalidad para cambio de filtro irá a actuar en el convertidor de frecuencia.

Tabla 21.4: *Descripción de la configuración de alarma para cambio de filtro*

P1041	Descripción
0	Define que no será hecho el conteo del tiempo de operación para el cambio del sistema de filtrado. También resetea el tiempo de operación de la alarma de cambio de filtro en el parámetro P1043
1	Define que el contaje de tiempo de funcionamento para cambio de filtro será habilitado y solamente será generada la alarma "A0770: Cambio de filtro", o sea, el convertidor de frecuencia continuará para controlar el motor
2	Define que el contaje de tiempo de funcionamento para cambio de filtro será habilitada y que será generada la alarma "A0766 Bomba seca detectada" durante la desaceleración del motor y la falla "F0771: Cambio de filtro" em el convertidor de frecuencia después de apagar el motor

P1042 – Tiempo del Alarma para Cambio de Filtro

Rango de Valores:	0 a 32,000 h	**Estándar:**	5,000 h
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el tiempo de funcionamiento del motor accionado por el convertidor de frecuencia es necesario para que sea hecho el cambio del filtro del sistema. Este valor es comparado con el totalizador de horas de funcionamiento (P1043) para que sea generada la alarma (A0770) o falla (F0771) debido al cambio de filtro.

P1043 – Tiempo de Funcionamento del Alarma para Cambio de Filtro

Rango de Valores:	0 a 32,000 h	**Estándar:**	
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro muestra las horas de funcionamiento del motor accionado por el convertidor de frecuencia.

¡NOTA!
Programe el P1041 en "0" para cerar el tiempo de funcioanmento del alarma para cambio de filtro.

21.1.4 Controlador PID Interno - PIDInt

Este grupo de parámetros permite al usuario ajustar las condiciones de operación del controlador PID Interno, así llamado PIDInt.

El controlador PIDInt debe ser usado para accionar la velocidad del motor, mientras que el controlador PID externo debe ser usado para accionar una señal externa a través de una salida analógica.

El control del giro del motor accionado por el convertidor de frecuencia es hecho comparándose el control de la variable de proceso (realimentación) con el setpoint automático necesario.

El Controlador PID será habilitado para operar de 0,0 a 100,0 %, donde 0,0 % equivale a la velocidad mínima programada en P0133 y 100,0 % equivale a la velocidad máxima programada en P0134.

El control de la variable de proceso es el que el controlador PIDInt recibe como retorno (realimentación) de su acción de control, siendo comparada con el setpoint necesario para generar el error de control.

La misma se lee vía entrada analógica, por tanto, será necesario configurar cuál o cuáles de las entradas servirán de realimentación para el controlador PIDInt.

Fue adoptada la estructura del tipo "PID Académico" para el controlador PIDInt, siendo que la misma obedece a la siguiente ecuación:

$u(k) = u(K-1) + Kp \cdot [(1 + Ki \cdot Ts + (Kd/Ts)) \cdot e(k) -$

Siendo:

u(k) = salida del controlador PID.

i(K-1) = salida en el instante anterior.

Kp = ganancia proporcional.

Ki = ganancia integral.

Kd = ganancia derivada.

Ts = período de muestra.

e(k) = error en el instante actual (setpoint – realimentación).

e(k-1) = error en el instante anterior.

P1011 – Setpoint Automático del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro programa el setpoint del controlador PIDInt, en unidad de ingeniería, cuando está en el modo automático.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 1 (P0510 y P0511).

P1012 – Setpoint Manual del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Estándar:**	0,0 %
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro programa el setpoint del controlador PIDInt cuando está en el modo manual.

P1013 – Variable del Proceso del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**	
Propiedades:	HMI ro		
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro muestra el valor real de la variable del proceso del controlador PID principal en la unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 1 (P0510 y P0511).

P1014 – Acción de Control del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	0 = Inactiva PID 1 = Modo Directo 2 = Modo Inverso	**Estándar:**	0
Propiedades:	cfg		
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define cómo será la regulación del controlador PIDInt.

Tabla 21.5: Descrição do controle da ação do controlador PIDInt

P1014	Descripción
0	Define que el controlador PIDInt será deshabibilitado al funcionamento
1	Define que la acción de control o regulación de la acción del controlador PIDInt será modo directo
2	Define que el control o regulación de la acción del controlador PIDInt será modo reverso

¡NOTA!
En situaciones en las que para aumentar el valor de la variable de proceso sea necesario aumentar la salida del controlador PID, la acción de control del controlador PID debe ser seleccionada para modo directo. Ej.: Bomba accionada por convertidor efectuando el llenado de un tanque. Para que el nivel del tanque (variable de proceso) aumente, es necesario que el flujo aumente, lo que se obtiene con el aumento de la velocidad del motor. En situaciones en las que para aumentar el valor de la variable de proceso sea necesario disminuir la salida del PID, la acción de control del PID debe ser seleccionada para modo reverso. Ej: Ventilador accionado por convertidor haciendo el enfriamiento de una torre de refrigeración. Cuando se quiere aumentar la temperatura (variable del proceso), es necesario reducir la ventilación, a través de la reducción de la velocidad del motor.

P1015 – Modo de Operación de Controlador PIDInt

Rango de Valores:	0 = Siempre Automático 1 = Siempre Manual 2 = Selección Automática o Manual vía DIx y transición sin amortiguador 3 = Selección Automática o manual vía red y transición sin amortiguador 4 = Selección Automática o Manual vía DIx y transición sin amortiguador 5 = Selección Automática o Manual vía Red y transición con amortiguador	**Estándar:** 0
Propiedades:		
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC	

Descripción:

Este parámetro define cómo el controlador PIDInt principal irá a funcionar.

Tabla 21.6: Descripción del modo de operación del controlador PIDInt

P1015	Descripción
0	Define que el controlador PIDInt irá siempre a funcionar en modo automático
1	Define que el controlador PIDInt irá siempre a funcionar en modo manual
2	Define que la entrada digital DIx programada para automático / manual irá a selecionar el modo de operacción del controlador PIDInt en automático (0) o manual (1). Define también que la transicción de automático para manual o manual para automático será hecha sin amortiguador
3	Define que el bit 13 em la palabra de control serial (P0682) irá a seleccionar el modo de operacción del controlador PIDInt para automático (0) o manual (1). Define también define que la transición de automático para manual o manual para automático será hecha sin amortiguador
4	Define que la entrada digital DIx programada para automático / manual irá a selecionar el modo de operacción del controlador PIDInt en automático (0) o manual (1). Define también que la transicción de automático para manual o manual para automático será hecha con amortiguador
5	Define que el bit 13 em la palabra de control serial (P0682) irá a seleccionar el modo de operacción del controlador PIDInt para automático (0) o manual (1). Define también define que la transición de automático para manual o manual para automático será hecha con amortiguador

¡NOTA!
Transferencia com amortiguador nada más es de que efectuar la transición del modo manual para el modo automático o del modo automático para el modo manual sin causar variación en la salida del controlador PID. Cuando la transición ocurre del modo manual para el modo automático, el valor de la salida en modo manual es utilizado para iniciar la parte integral del controlador PID. Esto garantiza que la salida irá a iniciar de este valor. Cuando la transición ocurre del modo automático para el modo manual, el valor de la salida en modo automático es utilizado como el setpoint en modo manual.

P1016 – Tiempo de Muetra del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	0,10 a 60,00 s	**Estándar:**	0,10 s
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el tiempo de muestra del controlador PIDInt.

P1017 – Ganancia Proporcional del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	0,000 a 32,767	**Estándar:**	1,000
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia proporcional del controlador PIDInt.

P1018 – Ganancia Integral del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	0,000 a 32,767	**Estándar:**	0,430
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia integral del controlador PIDInt.

P1019 – Ganancia Derivada del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	0,000 a 32,767	**Estándar:**	0,000
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia derivada del controlador PIDInt.

P1020 – Configuración de la Variable del Proceso del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	0 = Suma las realimentaciones 1 y 2 1 = Diferencia entre la realimentaciones 1 y 2 2 = Valor medio de las realimentaciones 1 y 2	**Estándar:**	0
Propiedades:	cfg		
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define algunas funcionalidades para la(s) entrada(s) analógica(s) seleccionada(s) para la realimentação 1 y 2 del controlador PIDInt.

Tabla 21.7: *Descripción de la configuración de la variable de proceso del controlador PIDInt*

P1020	Descripción
0	Define que la variable del proceso del controlador PIDInt será el valor sumado de las realimentaciones 1 y 2
1	Define que la variable del proceso del controlador PIDInt será el valor de la diferencia entre la realimentación 1 y 2
2	Define que la variable del proceso del controlador PIDInt será el valor medio de las realimentaciones 1 y 2

P1021 – Nivel Mínimo para Variable del Proceso del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo del sensor dela entrada analógica configurada de la variable del processo del controlador PIDInt conforme a su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 1 (P0510 y P0511).

P1022 – Nivel Máximo para Variable del Proceso del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**	1000
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor máximo del sensor de la entrada analógica de la variable del proceso del controlador PIDInt conforme a su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 1 (P0510 y P0511).

A través de los niveles mínimos y máximos del sensor de la variable del proceso y del valor de la(s) entrada(s) analógica(s) AIX, se tiene la ecuación de la recta para la conversión de la variable del proceso del controlador PIDInt.

P1013 [(P1022 - P1021) x (AIX)] + P1021

Siendo:

P1013 = Variable del proceso del controlador PID.

P1021 = Nivel mínimo para variable del proceso del controlador PIDInt.

P1020 = Nivel máximo para variable del proceso del controlador PIDInt;

AIX = Valor de la(s) entrada(s) analógica(s) conforme P1026.

P1023 – Configuración de la Alarma de Realimentación del PIDInt.

Rango de Valores:	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define cómo serán tratadas las condiciones de alarma por nivel bajo o nivel alto para la realimentación del controlador PIDInt.

Tabla 21.8: *Configuración de las alarmas para el controlador PIDInt*

P1023	Descripción
0	Define que las alarmas para nivel bajo y alto de la variable del proceso del controlador PIDInt serán deshabilitadas
1	Define que las alarmas para nivel bajo y alto de la variable del proceso del controlador PIDInt serán habilitadas y solamente será generada el mensaje de su respectiva alarma, permaneciendo el controlador PIDInt activo y controlando el motor accionado por el convertidor de frecuencia
2	Define que las alarmas para nivel bajo y alto de la variable del proceso del controlador PIDInt serán habilitadas y será generada una falla em el convertidor de frecuenncia. Será generado el mensaje de la respectiva alarma durante la desaceleración del motor y la respectiva falla después de apagar el motor

P1024 – Valor para Alarma de Nivel Bajo de la Variable del Proceso del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**	50
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor abajo del cual será considerado nivel bajo para el sensor de la entrada analógica de la realimentación del controlador PIDInt conforme a su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 1 (P0510 y P0511).

P1025 – Tiempo para Alarma por Nivel Bajo de la Variable del Proceso del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Estándar:**	5,00 s
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el tiempo con la condición de nivel bajo de la realimentación del controlador PID principal para que sea generado el mensaje de alarma “A0760: alarma por nivel bajo de la realimentación PIDInt”.

Con P1023 programado en 2, será generada la falla “F0761: falla por nivel bajo de la realimentación del PID Int” luego que el motor accionado por el convertidor de frecuencia es desacelerado y no está más girando.

¡NOTA!
Valor en 0,00 s deshabilita la detección de la alarma.

P1026 – Valor para Alarma de Nivel Alto de la Variable del Proceso del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**	900
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor encima del cual será considerado nivel alto para la variable del proceso del controlador PIDInt, conforme a su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 1 (P0510 y P0511).

P1027 – Tiempo para Alarma por Nivel Alto de la Variable del Proceso del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Estándar:**	5,00 s
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el tiempo con la condición de nivel alto de la realimentación del controlador PID principal para que sea generado el mensaje de alarma "A0762: alarma por nivel alto de la realimentación PIDInt". Con P1023 programado en 2, será generada la falla "F0763: falla por nivel alto de la realimentación del PIDInt" después al motor accionado por el convertidor de frecuencia es desacelerado y no está más girando.

¡NOTA!
Valor en 0,00 s deshabilita la detección de la alarma.

21.1.5 Modo Dormir PIDInt

Este grupo de parámetros le permite al usuario ajustar las condiciones de operación del modo dormir para el controlador PIDInt.

Modo Dormir es un estado del sistema controlado donde la solicitación de control es nula o casi nula, pudiendo en este instante, apagar el motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW501; esto evita que el motor permanezca en funcionamiento a una velocidad baja que poco o nada contribuye en el sistema controlado. Sin embargo, la variable del proceso continua a ser monitoreada para que, cuando sea necesario (alcanzar un nivel abajo de un setpoint requerido), el sistema controlado pueda encender nuevamente el motor (modo despertar).

¡NOTA!
El modo dormir solamente actúa si el controlador PIDInt estubiera habilitado y en modo automático.

P1028 – Velocidad del Modo Dormir del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	0 a 18000	**Estándar:**	350
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el giro del motor por debajo del cual será considerado que el control de velocidad está bajo, activando así el modo dormir.

¡NOTA!
Este parámetro puede ser vizualizado en Hz o rpm conforme seleción em los parámetros para la unidad de ingeniería 4 (P0516 y P0517):
- Programe P0516 en 13 (Hz) y P0517 en 1 (wxy.z) para vizualización en Hz.
- Programe P0516 en 3 (RPM) y P0517 en 0 (wxyz) para vizualización en RPM.

¡NOTA!
- Valor en 0 deshabilita el modo dormir.

P1029 – Tiempo del Modo Dormir del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Estándar:**	5,00 s
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el tiempo con la condición de velocidad del motor baja para que el sistema controlado pueda entrar en modo dormir, siendo generado el mensaje de alarma "A0764: Modo Dormir Activo".

P1030 – Desvío Porcentual del Despertar del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Estándar:**	5,0 %
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor de la diferencia (desvío) porcentual entre la variable de control (realimentación) y el setpoint automático del controlador PIDInt si es necesario para que el sistema controlado vuelva a operar, ou sea, entre em modo despertar. Cuando la diferencia entre la variable de control y el setpoint automático del controlador PIDInt es mayor de lo que es desvío porcentual programado, el modo despertar será activado.

P1031 – Tiempo del Despertar del Controlador PIDInt

Rango de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Estándar:**	10,00 s
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define un tiempo con la condición despertar programada activada para que el convertidor de frecuencia inicie el motor nuevamente.

Vea abajo el diagrama de operación del motor accionado por el convertidor de frecuencia para la operación de dormir y despertar.

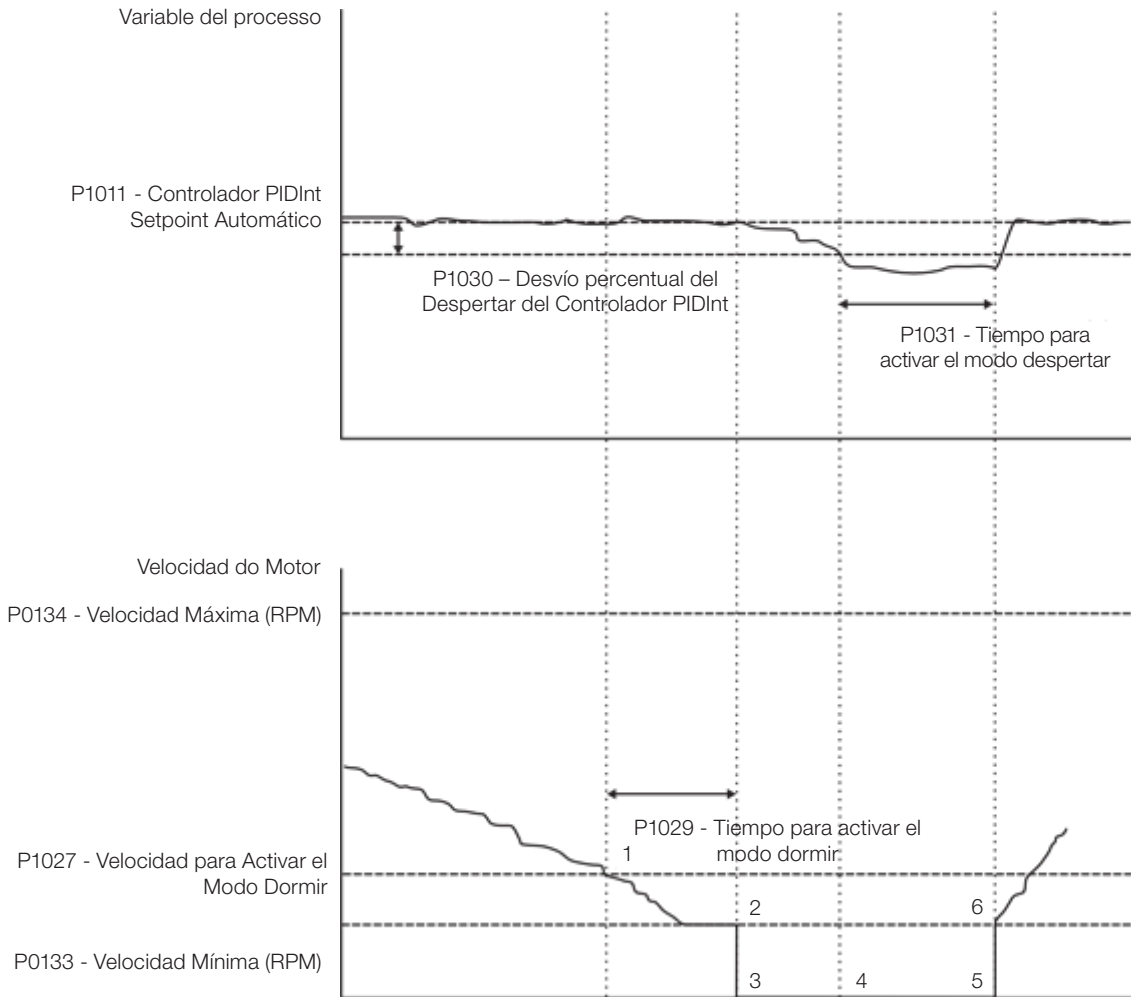


Figura 21.1: *Esquema de funcionamiento para modo dormir y modo despertar*

A análise dos momentos identificados segue abaixo:

1. El controlador PIDInt está controlando la velocidad del motor y la misma comienza a disminuir. La velocidad del motor accionado por el convertidor es menor que la velocidad para activar el modo dormir (P1027) e inicia el contaje de tiempo para activar el modo dormir (P1029).

2. El motor permanece con la velocidad menor que la programada (P1027) y el tiempo para activar el modo dormir (P1029) es transcurrido. Entonces, el modo dormir es activado.

3. Es efectuado el comando para parar el motor; el sistema permanece habilitado y queda monitoreando la variable del processo.

4. La diferencia entre la variable del proceso y el setpoint automático del controlador PIDInt es mayor que el valor programado para activar el modo despertar (P1030) e inicia el contaje de tiempo para activar el modo despertar (P1031).

5. La diferencia entre la variable del proceso y el setpoint automático del controlador PIDInt permanece com el valor mayor que el programado (P1030) y el tiempo para activar el modo despertar (P1031) es transcurrido. Entonces, el modo despertar es activado.

6. Es efectuado el comando para girar el motor; el sistema vuelve a controlar la variable del proceso conforme lógica de control.

21.1.6 Controlador PID Externo

Este grupo de parámetros le permite al usuario ajustar las condiciones de operación del controlador PID externo.

El Controlador PID externo permite controlar un actuador externo al convertidor de frecuencia CFW501 vía salida analógica a través de la comparación de la variable del proceso (realimentación) con el setpoint requerido.

La variable de control del proceso es aquella que el controlador PID utiliza como retorno (realimentación) de su acción de control siendo comparada con el setpoint requerido, generando así el error para el control.

La misma se lee vía entrada analógica, sin embargo, será necesario configurar cuál es la entrada analógica que será la de realimentación para el controlador PID Externo.

Fue adoptada la estructura del tipo "PID Académico" para el controlador PID externo, siendo que la isma obedece a la siguiente ecuación:

$u(k) = i(k-1) + Kp \cdot [(1 + Ki \cdot Ts + (Kd/Ts)) \cdot e(k) - (Kd/Ts)) \cdot e(k-1)]$

Siendo:

u(k) = salida del controlador PID externo.

i(k-1) = parte integral en el instante anterior. Kp = ganancia proporcional.

Ki = ganancia integral.

Kd = ganancia derivada.

Ts = tiempo de muestra.

ek) = error en el instante actual (setpoint de control – variable de proceso).

e(k-1) = error en el instante anterior.

P1044 – Setpoint Automático del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el setpoint del controlador PID Externo en unidad de ingeniería cuando está en el modo automático.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 2 (P0512 y P0513).

P1045 – Setpoint Manual del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Estándar:**	0,0 %
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el setpoint del controlador PID Externo cuando está en el modo manual.

P1046 – Variable del Proceso del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**	
Propiedades:	ro		
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro muestra el valor ral de la realimentación del controlador PID externo en unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 2 (P0512 y P0513).

P1047 – Control de la Acción del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	0 = Deshabilita PID 1 = Modo Directo 2 = Modo Inverso	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define cómo será la regulación del controlador PID externo.

Tabla 21.9: *Descripción de la acción de control del controlador PID externo*

P1047	Descripción
0	Define que el controlador PID externo 1 será deshabilitado al funcionamento
1	Define que el control o regulación de la acción del controlador PID Externo 1 será habilitado modo directo
2	Define que el control o regulación de la acción del controlador PID Externo 1 será habilitado modo inverso

¡NOTA!
En situaciones en las que para aumentar el valor de la variable del proceso sea necesario aumentar la salida del controlador PID, la acción de control del controlador PID externo debe ser seleccionada para modo directo.
Ej: Válvula posicionada en la entrada de agua de un tanque. Para que el nivel del tanque (variable de proceso) aumente, es necesario que el flujo aumente, lo que se obtiene abriendo la válvula. En situaciones en las que para aumentar el valor de la variable del proceso sea necesario disminuir la salida del controlador PID, la acción de control del controlador PID externo debe ser seleccionada para modo inverso cuando. Ej.: Válvula posicionada en la salida de agua de un tanque. Para que el nivel del tanque (variable de proceso) aumente, es necesario que el flujo de salida disminuya, lo que se obtiene cerrando la válvula.

P1048 – Modo de Operación del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	1 = Siempre Manual 2 = Selección Automático o Manual vía DIx y transición sin amortiguamiento 3 = Selección Automático o Manual vía Redes de Comunicación y transición sin amortiguamiento 4 = Selección Automático o Manual vía DIx y transición con amortiguamiento 5 = Selección Automático o Manual vía Redes de Comunicación y transición con amortiguamiento
Propiedades:	
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC

Descripción:

Este parámetro define cómo el controlador PID externo irá a funcionar.

Tabla 21.10: *Descripción del modo de operación del controlador PID externo*

P1048	Descripción
0	Define que el controlador PID externo irá siempre funcionar en modo automático
1	Define que el controlador PID externo irá siempre funcionar en modo manual
2	Define que la entrada digital DIx programada para automático / manual irá selecionar el modo de operación del controlador PID externo en automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o manual para automático será hecha sin amortiguamiento
3	Define que el bit 14 em la palavra de comando serial (P0682) irá selecionar el modo de operación del controlador PID externo para modo automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o manual para automático será hecha sin amortiguamiento
4	Define que la entrada digital DIx programada para automático / manual irá selecionar el modo de operación del controlador PID externo en automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o manual para automático será hecha con amortiguamiento
5	Define que el bit 14 em la palavra de comando serial (P0682) irá selecionar el modo de operación del controlador PID externo para modo automático (0) o manual (1). Define también que la transición de automático para manual o manual para automático será hecha con amortiguamiento

¡NOTA!
Transferencia com amortiguameniento nada más es que efectuar la transición del modo manual para el modo automático o del modo automático para el modo manual sin causar variación en la salida del controlador PID externo.
Cuando la transición ocurre del modo manual para el modo automático, el valor de la salida en modo manual es utilizado para iniciar la parte integral del controlador PID externo. Esto garantiza que la salida irá a iniciar de este valor.
Cuando la transición ocurre del modo automático para el modo manual, el valor dela salida en modo automático es utilizado como el setpoint en modo manual.

P1049 – Tiempo de Muestra del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	0,10 a 60,00 s	**Estándar:**	0,10 s
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el tiempo de muestra del controlador PID externo.

P1050 – Ganancia Proporcional del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	0,000 a 32,767	**Estándar:**	1,000
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia integral del controlador PID externo.

P1051 – Ganancia Integral del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	0,000 a 32,767	**Estándar:**	0,430
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia integral del controlador PID externo.

P1052 – Ganancia Derivada del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	0,000 a 32,767	**Estándar:**	0,000
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia derivada del controlador PID externo.

P1053 – Nivel Mínimo para Realimentación del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo del sensor de la entrada analógica de la realimentación del controlador PID externo conforme su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 2 (P0512 y P0513).

P1054 – Nivel Máximo para Variable del Proceso del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**	1000
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor máximo del sensor de la entrada analógica de la realimentación del controlador PID externo conforme su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la seleción de los parámetros para la unidad de ingeniería 2 (P0512 y P0513).

A través de los niveles mínimos y máximos del sensor de la variable de proceso y del valor de la entrada analógica AIX, se tiene la ecuación de la recta para la conversión de la variable de proceso del controlador PID externo:

P1046 [(P1054 - P1053) x (AIX)] + P1053

Siendo:

P1046 = variable del proceso del controlador PID externo.

P1053 = nivel mínimo para variable del proceso del controlador PID externo.

P1054 = nivel máximo para variable del proceso del controlador PID externo.

AIX = valor de la entrada analógica AI1 o AI2.

P1055 – Configuración de las Alarmas para Variables de Proceso del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	0 = Deshabilita 1 = Habilita Alarma 2 = Habilita Falla	**Estándar:**	0
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define cómo serán tratadas las condiciones de alarma por nivel bajo o nivel alto para la realimentación del controlador PID externo.

Tabla 21.11: *Configuración de las alarmas para el controlador PID externo*

P1055	Descripción
0	Define que las alarmas para nvel bajo y alto de la variable de proceso del controlador PID externo serán deshabilitados
1	Define que las alarmas para nivel bajo y alto de la variable de proceso del controlador PID externo serán habilitados y solamente será generado mesage de su respectiva alarm, permaneciendo el controlador PID externo activo y controlando el motor accionado por el convertidor de frecuencia
2	Define que las alarmas para nivel bajo y alto de la variable de proceso del controlador PID externo serán habilitados y será generada la fala en el convertidor de frecuencia. Será generada el mesage de la respectiva alarma durante a desaceleración del motor y la respectiva falla despues de apagar el motor

P1056 – Valor para Alarma de Nivel Bajo de la Variable del Proceso del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**	2
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor abajo del cual será considerado nivel bajo para la variable del proceso del controlador PID externo conforme su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 2 (P0512 y P0513).

P1057 – Tiempo para Alarma de Nivel Bajo de la Variable del Proceso do Controlador PID Externo

Rango de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Estándar:**	5,00 s
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el tiempo con la condición de nivel bajo de la variable del processo del controlador PID externo para que sea generado el mensaje de alarma “A0786: alarma por nivel bajo de la realimentación PID externo”. Con P1055 programado en 2, será generada la falla “F0787: falla por nivel bajo de la variable del proceso del PID externo” después al motor accionado por el convertidor de frecuencia es desacelerado y no está más girando.

¡NOTA!
Valor en 0,00 s deshabilita la detección de la alarma.

P1058 – Valor para Alarma de Nivel Alto da Variable de Proceso del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	-32768 a 32767	**Estándar:**	900
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el valor encima del cual la variable del proceso del controlador PID externo será considerado nivel alto, conforme su unidad de ingeniería.

¡NOTA!
Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 2 (P0512 y P0513).

P1059 – Tiempo para Alarma de Nivel Alto de la Variable del Proceso del Controlador PID Externo

Rango de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Estándar:**	5,00 s
Propiedades:			
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro define el tiempo con la condición de nivel alto de la variable del proceso del controlador PID externo para que sea generado el mensaje de alarma "A0788: alarm por nivel alto de la realimentación PID externo". Con P1055 programado en 2, será generada la falla "F0789: falla por nivel alto de la variable del proceso del PID externo" después al motor accionado por el convertidor de frecuencia CFW501 es desacelerado y no está más girando.

¡NOTA!
Valor en 0,00 s deshabilita la detección de la alarma.

21.1.7 Estado Lógico das Funciones RAPP

Este grupo de parámetros le permite al usuario visualizar el estado de las funciones RApp.

P1032 – Estado Lógico de las Funciones RApp

Rango de Valores:	0000h a FFFFh	**Estándar:**	
Propiedades:	HMI ro		
Grupos de acceso vía HMI:	SPLC		

Descripción:

Este parámetro permite el monitoreo del estado lógico de las funciones RApp. Cada bit representa un estado específico.

Tabla 21.12: *Descripción del estado lógico 1 vía redes de comunicación (P1032)*

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	0 a 2
Función	Reservado	PID externo en automático / manual	Modo dormir	PIDInt en automático / manual	Cambio de filtro	Correa partida	Bomba seca	Reservado

Bits	Valores
Bit 0 a 2	Reservado
Bit 3 Bomba Seca	**0:** Condición de bomba seca no fue detectada **1:** Condición de bomba seca fue detectada
Bit 4 Correa Partida	**0:** Condición de correa partida no fue detectada **1:** Condición de correa partida fue detectada
Bit 5 Cambio de Filtro	**0:** La alarma del cambio de filtro no fue detectado **1:** La alarma del cambio de filtro fue detectado
Bit 6 PIDInt en Automático / Manual	**0:** Indica que el controlador PIDInt está en modo automático **1:** Indica que el controlador PIDInt está en modo manual
Bit 7 Modo Dormir	**0:** El convertidor no está en Modo Dormir **1:** El convertidor es operado en Modo Dormir
Bit 8 PID Externo en Automático / Manual	**0:** Indica que el controlador PID externo está en modo automático **1:** Indica que el controlador PID externo está en modo manual
Bits 9 a 15	Reservado

21.1.8 Secuencia de Puesta en Marcha para el PID Interno

21.1.8.1 Start-up (PID Interno)

Vea abajo las etapas necesarias para poner en operación la función del controlador PID Interno de la aplicación Residente.

¡NOTA!
Para que la aplicación del controlador PID funcione correctamente es fundamental verificar si el convertidor está configurado correctamente para accionar el motor a la velocidad deseada. Para hacer eso, verifique las siguientes configuraciones:
- Rampas de aceleración y desaceleración (P0100 a P0103).
- Límite de corriente (P0135) para modos de control V/f y VVW y limitación de torque (P0169 / P0170) para modos de control vectorial.
- Boost de torque (P0136 y P0137) y compensación de deslizamiento (P0138) si está en modo de control V/f.
- Ejecute la rutina de autoajuste si está en modo vectorial.

La aplicación del controlador PID Interno será configurada de acuerdo con el ejemplo mostrado abajo, donde:

- El convertidor de frecuencia CFW500 será configurado para operar en modo remoto.
- La entrada digital DI1 será usada para el comando Gira/Para en modo remoto.
- La entrada digital DI3 será usada para seleccionar el PID Interno entre Manual (0) y Automático (1).
- La variable de proceso del controlador PID Interno (PV) será conectada a la entrada analógica AI1 en la escala de 4-20 mA, donde 4 mA es igual a 0 bar y 20 mA es igual a 10,00 bar.
- El setpoint de control del controlador PID Interno (SP) será vía HMI (teclas).

Tabla 21.13: *Secuencia de programación del controlador PID Interno*

Sec.	Acción / Resultado	Indicación en el Display
1	Grupo **START-UP**. Activa la rutina de Start-Up Orientada del CFW500, conforme el ítem 5.2.1 - Menú de Start-Up Orientado del manual del usuario del CFW500	P0317 = 1
2	Grupo **BÁSICO**. Configura el tiempo de aceleración en segundos en la rutina de Aplicación Básica del CFW500 conforme el ítem 5.2.2 - Menú de Aplicación Básica del Manual del Usuario del CFW500	P0100 = 2,5 s
3	Tiempo de desaceleración en segundos	P0101 = 2,5 s
4	Velocidad mínima del motor en Hz	P0133 = 40,0 Hz
5	Velocidad máxima del motor en Hz	P0134 = 60,0 Hz
6	Grupo **SPLC**. Carga la Aplicación Residente para la función SoftPLC del CFW500	P1003 = 1
7	Grupo **HMI**. Selecciona el parámetro del display principal de la HMI para mostrar el valor de la variable de proceso del Controlador PID Interno. Esta configuración es opcional	P0205 = 1013
8	Selecciona el parámetro del display secundario de la HMI para mostrar el valor del setpoint de control del Controlador PID Interno. Esta configuración es opcional	P0206 = 1011
9	Selecciona el parámetro del gráfico de barras de la HMI para mostrar el valor de la velocidad actual del motor. Esta configuración es opcional	P0207 = 0002
10	Fondo de escala del gráfico de barras de la HMI	P0213 = 600
11	Grupo **I/O**. Selección de la Fuente de LOC/REM. 3 = Tecla LR (REM). Por favor, seleccione el modo remoto a través de la tecla LOC/REM, para la operación de la función del Controlador PID Interno	P0220 = 3
12	Selección de la Referencia en modo Remoto. 12 = SoftPLC	P0222 = 12
13	Selección del Comando Gira/Para en modo Remoto. 1 = DIx	P0227 = 1
14	Función de la Señal AI1. 16 = Realimentación 1 del PID Interno	P0231 = 16
15	Ganancia de AI1	P0232 = 1,000
16	Señal de AI1. 1 = 4 a 20 mA. Por favor, coloque la llave S1.1 en ON	P0233 = 1
17	Offset de AI1	P0234 = 0,00 %
18	Filtro de AI1	P0235 = 0,25 s
19	DI1 es usada para el comando Gira o Para el motor. 1 = Gira/Para	P0263 = 1
20	DI3 es usada para definir el PID como Manual o Automático. 47 = PID Interno Man / Auto	P0265 = 47
21	Grupo **SPLC**. Unidad de Ingeniería de la SoftPLC 1. 0 = ninguno. El sensor de la variable de proceso está en barra y esta variable no está disponible en la HMI. Si la HMI Remota alfanumérica está siendo usada (P0215 = 1), es posible programar P0209 para 26 para mostrar la unidad de barra en la HMI remota	P0510 = 0
22	Forma de indicación de la unidad de ingeniería de la SoftPLC 1. 2 = wx.yz	P0511 = 2
23	Selecciona la acción de control del Controlador PID Interno habilitando así su funcionamiento. 1 = Directo	P1014 = 1
24	Selecciona el modo de operación del Controlador PID Interno. 4 = manual/ automático vía DI y con bumpless	P1015 = 4
25	Configuración de Variable de Proceso del PID Interno. 0 = Suma de la Realimentación 1 y 2	P1020 = 0
26	El rango del sensor conectado a AI1 es de 0 a 10,00 bar. Programe este parámetro para el valor mínimo del sensor, que es el máximo de la entrada analógica de 4 mA	P1021 = 0,00
27	El rango del sensor conectado a AI1 es de 0 a 10,00 bar. Programe este parámetro para el valor máximo del sensor, que es el máximo de la entrada analógica de 20 mA	P1022 = 10,00
28	Configuración del setpoint de control Automático vía HMI	P1011 = 4,00
29	Configuración del setpoint de control Manual vía HMI	P1012 = 0,0 %
30	Período de muestreo del controlador PID Interno	P1016 = 0,10 s
31	Ganancia proporcional del controlador PID interno	P1017 = 1,000
32	Ganancia integral del controlador PID interno	P1018 = 0,430
33	Ganancia derivativa del controlador PID interno	P1019 = 0,000
34	Habilita la ejecución de la aplicación Residente del CFW500	P1001 = 1

Los parámetros P1016, P1017, P1018 y P1019 deben ser programados de acuerdo con la respuesta del proceso a ser controlado. Abajo está la sugerencia de valores iniciales de tiempo de muestreo y configuraciones de ganancia para el controlador PID interno, de acuerdo con el proceso a ser controlado.

Tabla 21.14: *Sugerencias para las configuraciones de ganancia del controlador PID interno*

Grandeza	P1017 (Ts)t	P1018 (Kp)	P1018 (Ki)	P1019 (Kd)
Presión en el sistema neumático	0,10 s	1,000	0,430	0,000
Flujo en el sistema neumático	0,10 s	1,000	0,370	0,000
Presión en el sistema hidráulico	0,10 s	1,000	0,430	0,000
Flujo en el sistema hidráulico	0,10 s	1,000	0,370	0,000
Temperatura	0,50 s	2,000	0,040	0,005

21.1.9 Secuencia de Start-up para el PID Externo

21.1.9.1 Start-up (PID Externo)

Vea abajo las etapas necesarias para poner en operación la función del controlador PID Externo de la aplicación Residente.

¡NOTA!
La salida del controlador PID Externo es analógica; por lo tanto, el modo de operación del convertidor de frecuencia CFW500 no interfiere en su funcionamiento.

La aplicación del controlador PID Externo será configurada de acuerdo con el ejemplo mostrado abajo, donde:

- La entrada digital DI4 será usada para seleccionar el PID Externo entre Manual (0) y Automático (1).
- La variable de proceso del controlador PID Externo (PV) será conectada a la entrada analógica AI2 en la escala de 0-10 V, donde 0 V es igual a 0,0 % e 10 V es igual a 100,0 %.
- El setpoint de control del controlador PID Externo (SP) será vía HMI (teclas).

Tabla 21.15: *Secuencia de programación del controlador PID Externo*

Sec.	Acción / Resultado	Indicación en el Display
1	Grupo **SPLC**. Carga la Aplicación Residente para la función SoftPLC del CFW500	P1003 = 1
2	Grupo **HMI**. Selecciona el parámetro del display principal de la HMI para mostrar el valor de la variable de proceso del Controlador PID Externo. Esta configuración es opcional	P0205 = 1046
3	Selecciona el parámetro del display secundario de la HMI para mostrar el valor del setpoint de control del Controlador PID Externo. Esta configuración es opcional	P0206 = 1044
4	Selecciona el parámetro del gráfico de barras de la HMI para mostrar el valor de la salida analógica AO1. Esta configuración es opcional	P0207 = 0014
5	Factor de escala del display principal de la HMI	P0208 = 1000
6	Unidad de ingeniería del display principal de la HMI. 10 = %	P0209 = 10
7	Forma de indicación del display principal de la HMI. 1 = wxy.z	P0210 = 1
8	Fondo de escala del gráfico de barras de la HMI	P0213 = 1000
9	Función de la Señal AI2. 18 = Realimentación del PID Externo	P0236 = 18
10	Ganancia de AI2	P0237 = 1,000
11	Señal de AI2. 0 = 0 a 10 V. Por favor, coloque la llave S2.1 en OFF	P0238 = 0
12	Offset de AI2	P0239 = 0,00 %
13	Filtro de AI2	P0240 = 0,25 s
14	DI4 es usada para definir el PID como Manual o Automático. 48 = PID Externo Man / Auto	P0266 = 48
15	Grupo **SPLC**. Unidad de ingeniería de la SoftPLC 2. El sensor de la variable de proceso está en %	P0512 = 10
16	Forma de indicación de la unidad de ingeniería de la SoftPLC 1. 1 = wxy.z	P0511 = 1
17	Selecciona la acción de control del Controlador PID Externo habilitando así su funcionamiento. 1 = Directo	P1047 = 1
18	Selecciona el modo de operación del Controlador PID Externo. 4 = manual/ automático vía DI y con bumpless	P1048 = 4
19	El rango del sensor conectado a AI2 es de 0 a 100,0 %. Programe este parámetro para el valor mínimo del sensor, que es el máximo de la entrada analógica de 4 mA	P1053 = 0,0
20	El rango del sensor conectado a AI2 es de 0 a 100,0 %. Programe este parámetro para el valor máximo del sensor, que es el máximo de la entrada analógica de 20 mA	P1054 = 100,0
21	Configuración del setpoint de control Automático vía HMI	P1044 = 85,0
22	Configuración del setpoint de control Manual vía HMI	P1045 = 0,0 %
23	Período de muestreo del controlador PID externo	P1049 = 0,10 s
24	Ganancia proporcional del controlador PID externo	P1050 = 1,000
25	Ganancia integral del controlador PID externo	P1051 = 0,430
26	Ganancia derivativa del controlador PID externo	P1052 = 0,000
27	Habilita la ejecución de la aplicación Residente del CFW500	P1001 = 1

Los parámetros P1049, P1050, P1051 y P1052 deben ser programados de acuerdo con la respuesta del proceso a ser controlado. Abajo están las sugerencias de valores iniciales de tiempo de muestreo y configuraciones de ganancia para el controlador PID externo, de acuerdo con el proceso a ser controlado.

Tabla 21.16: *Sugerencias para las configuraciones de ganancia del controlador PID externo*

Grandeza	P1049 (Ts)	P1050 (Kp)	P1051 (Ki)	P1052 (Kd)
Presión en el sistema neumático	0,10 s	1,000	0,430	0,000
Flujo en el sistema neumático	0,10 s	1,000	0,370	0,000
Presión en el sistema hidráulico	0,10 s	1,000	0,430	0,000
Flujo en el sistema hidráulico	0,10 s	1,000	0,370	0,000
Temperatura	0,50 s	2,000	0,040	0,005

22 FUNCIÓN DE SEGURIDAD

¡NOTA!
Para más informaciones sobre las funciones de seguridad del CFW500, consulte el manual de seguridad CFW500-SFY2.

El CFW500 puede ser equipado con el módulo de funciones de seguridad CFW500-SFY2, el cual es montado en la parte superior del convertidor, conforme descrito en la manual de seguridad CFW500-SFY2. Las siguientes funciones de seguridad son contempladas por este módulo, conforme la norma IEC 61800-5-2:

- STO - Safe Torque Off.
- SS1-t - Safe Stop 1 time controlled.

A seguir, la descripción detallada de los parámetros del CFW500 relacionados a la seguridad funcional.

P0028 – Módulo de Funciones de Seguridad

Rango de Valores:	0 = Conector Jumper STO 1 = CFW500-SFY2	**Estándar:**
Propiedades:	ro	
Grupos de Acesso vía HMI:	READ	

Descripción:

Identifica el módulo de funciones de seguridad conectado al convertidor de frecuencia, de acuerdo con la Tabla 22.1 en la página 22-1.

Tabla 22.1: *Identificação do módulo de funções de segurança*

Nombre	Descripción	P0028
Conector Jumper STO	Convertidor de frecuencia sin seguridad funcional.	0
CFW500-SFY2	El convertidor de frecuencia está equipado con un módulo de funciones de seguridad capaz de ejecutar STO y SS1-t.	1

¡NOTA!
El conector jumper STO o el CFW500-SFY2 debe estar instalado en la parte superior del convertidor de frecuencia. En caso contrario, será mostrado el mensaje de falla "F0086", por el convertidor, durante la energización.

P0108 – Tiempo SS1-t

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

Descripción:

Define el tiempo de atraso de la función de seguridad SS1-t a ser programado en el módulo de funciones de seguridad. Si el valor del tiempo de atraso fuera 0 segundos, el módulo de funciones de seguridad será programado con la función de seguridad STO.

¡NOTA!
El parámetro P0108 es visible solamente en la HMI y, por lo tanto, sólo puede ser modificado cuando el módulo de funciones de seguridad esté en el modo de programación.

¡NOTA!
El P0108 debe ser configurado con un tiempo igual o mayor a P0106. En caso contrario, el estado torque-off será alcanzado antes de la parada completa de la carga.

P0109 – Confirmación Tiempo SS1-t

Rango de Valores:	0 a 999 s	**Estándar:**
Propiedades:	ro, sy	
Grupos de Acesso vía HMI:		

Descripción:

Durante el procedimiento de programación del módulo de funciones de seguridad, indica el valor real del tiempo de atraso programado en el módulo de funciones de seguridad para la confirmación del usuario.

¡NOTA!
El parámetro P0109 es visible solamente en la HMI y, por lo tanto, sólo puede ser accedido cuando el módulo de funciones de seguridad esté en modo de programación.

BRASIL

WEG DRIVES & CONTROLS - AUTOMAÇÃO LTDA

Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000

89256-900 - Jaraguá do Sul - SC

Telefóno: 55 (47) 3276-4000

Fax: 55 (47) 3276-4060

www.weg.net/br