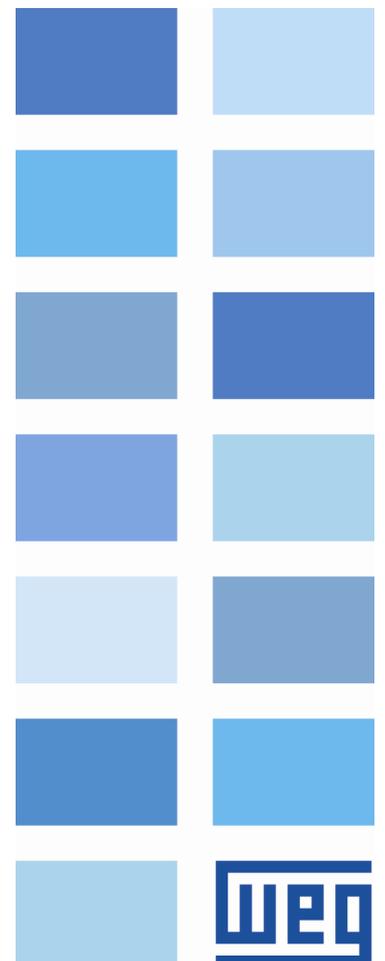


Convertidor de Frecuencia

CFW100 V4.2X

Manual de Programación





Manual de Programación

Serie: CFW100

Idioma: Español

Documento: 10008008406 / 04

Versión del software: 4.2X

Build 837*

Fecha de la Publicación: 11/2021

La información abajo describe las revisiones ocurridas en este manual.

Versión	Revisión	Descripción
3.0X	R00	Primera edición.
3.1X	R01	Revisión general.
4.0X	R02	Revisión general. Nuevos parámetros P760, P761, P762, P763, P764, P765. Nuevas opciones en el rango de valores de parámetros: P263 a P270, P310 y P312. Inclusión del protocolo BACnet. Actualización de firmware a través de WPS.
4.1X	R03	Revisión general. Nuevos parámetros P042, P043.
4.2X	R04	Revisión general. Nuevo comportamiento de HMI. Nuevos parámetros P770, P771.

0	REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS	0-1
1	REFERENCIA RÁPIDA DE ALARMAS Y FALLAS	1-1
2	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	2-1
2.1	AVISOS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL	2-1
2.2	AVISOS DE SEGURIDAD EN EL PRODUCTO	2-1
2.3	RECOMENDACIONES PRELIMINARES	2-1
3	A RESPECTO DEL MANUAL	3-1
3.1	TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES	3-1
3.1.1	Términos y Definiciones Utilizadas en el Manual	3-1
3.1.2	Representación Numérica	3-2
3.1.3	Símbolos para la Descripción de las Propiedades de los Parámetros	3-2
4	SOBRE LA HMI	4-1
4.1	USO DE LA HMI PARA OPERACIÓN DEL CONVERTIDOR	4-1
4.2	INDICACIONES EN EL DISPLAY DE LA HMI	4-1
4.3	MODOS DE OPERACIÓN DE LA HMI	4-1
5	HMI	5-1
5.1	ACCESO	5-1
5.2	INDICACIONES	5-3
6	IDENTIFICACIÓN DEL CONVERTIDOR	6-1
6.1	MODELO DEL CONVERTIDOR	6-1
6.2	ACCESORIOS	6-2
7	COMANDOS Y REFERENCIA	7-1
7.1	SELECCIÓN DE FUENTE DE REFERENCIA	7-1
7.2	REFERENCIA DE VELOCIDAD	7-6
8	CONTROL DEL MOTOR	8-1
8.1	FUNCIONES COMUNES	8-1
8.1.1	Rampas	8-1
8.1.2	Regulación	8-3
8.1.2.1	Tensión Link DC	8-3
8.1.2.1.1	Limitación de la tensión en el Link DC por "Hold de Rampa" (P150 = 0 ó 2)	8-3
8.1.2.1.2	Limitación de la tensión en el Link DC por "Acelera Rampa" (P150 = 1 ó 3)	8-4
8.1.2.2	Corriente de Salida	8-7
8.1.2.2.1	Limitación de la Corriente de Salida por "Holding de Rampa" (P150 = 2 ó 3)	8-7
8.1.2.2.2	Limitación de Corriente tipo "Desacelera de Rampa" (P150 = 0 ó 1)	8-8
8.1.2.3	Frecuencia de Conmutación	8-9
8.1.3	Flying Start / Ride-Through	8-10
8.1.4	Frenado CC	8-12
8.1.5	Frecuencia Evitada	8-13
8.1.6	Fire Mode	8-14
8.1.7	Configuración del Control	8-16
8.2	V/F	8-18
8.2.1	Ahorrador de Energía (EOC)	8-24

8.3	VVV	8-26
9	I/O	9-1
9.1	ENTRADAS ANALÓGICAS	9-1
9.2	ENTRADA SENSOR DE TEMP. EXTERNA	9-4
9.3	ENTRADA DA SEÑAL POTENCIÓMETRO	9-5
9.4	SALIDAS ANALÓGICAS	9-6
9.5	ENTRADA EN FRECUENCIA	9-8
9.6	ENTRADAS DIGITALES	9-10
9.7	ENTRADA PARA RECEPTOR INFRARROJO	9-19
9.8	ENTRADA ENCODER	9-19
9.9	SALIDAS DIGITALES	9-20
10	FALLAS Y ALARMAS	10-1
10.1	HISTÓRICO DE FALLAS	10-1
10.2	CONTROL DE FALLAS	10-2
10.3	PROTECCIÓN	10-3
10.3.1	Convertidor	10-3
10.3.1.1	Supervisión de la Tensión del Link DC	10-3
10.3.1.2	Control de la Temperatura	10-3
10.3.2	Motor	10-3
11	LECTURA	11-1
12	COMMUNICACIÓN	12-1
12.1	ESTADOS Y COMANDOS DE LA COMUNICACIÓN	12-1
12.2	SERIAL	12-2
12.3	BLUETOOTH	12-3
12.4	BACNET	12-4
12.5	CANOPEN Y DEVICENET	12-5
13	SOFTPLC	13-1
13.1	COMANDOS Y ESTADOS	13-1
13.2	USUARIO	13-2
14	APLICACIONES	14-1
14.1	CONTROLADOR PID	14-1
14.1.1	Puesta en Funcionamiento	14-3
14.1.2	Controlador PID Académico	14-5
14.1.3	Parámetros	14-6
14.1.4	Modo Dormir (Sleep)	14-14
15	EJEMPLOS DE APLICACIONES	15-1
15.1	APLICACIONES CON ENTRADAS ANALÓGICAS	15-1
15.1.1	Aplicación 1 - Accionamiento simple (velocidad nominal)	15-2
15.1.2	Aplicación 2 - Accionamiento simple (sobrevelocidad)	15-3
15.1.3	Aplicación 3 - Accionamiento con reversión	15-4
15.1.4	Aplicación 4 - Accionamiento con zona muerta	15-5
15.1.5	Aplicación 5 - Accionamiento simple 2 (velocidad nominal, señal analógica invertida)	15-6
15.2	APLICACIÓN CONTROLADOR PID	15-7

0 REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS

Parám.	Función	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P000	Acceso Parámetro	0 a 9999	1		5-1
P001	Referencia Velocidad	0 a 9999		ro	11-1
P002	Velocidad de Salida (Motor)	0 a 9999		ro	11-1
P003	Corriente Motor	0,0 a 10,0 A		ro	11-1
P004	Tensión Link DC	0 a 524 V		ro	11-1
P005	Frecuencia de Salida (Motor)	0,0 a 400,0 Hz		ro	11-1
P006	Estado del Convertidor	0 = Ready (Pronto) 1 = Run (Ejecución) 2 = Subtensión 3 = Falla 4 = Autoajuste 5 = Configuración 6 = Frenado CC 7 = Reservado 8 = Fire Mode		ro	11-2
P007	Tensión Salida	0 a 240 V		ro	11-3
P009	Torque en el Motor	-200,0 a 200,0 %		ro, VVW	11-4
P011	Factor de Potencia	0,00 a 1,00		ro	8-25
P012	Estado DI8...DI1	0 a FF (hexa) 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	9-11
P013 (*)	Estado DO3 a DO1	0 a 7 (hexa) Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3		ro	9-20
P014 (*)	Valor de AO1	0,0 a 100,0 %		ro	9-6
P018 (*)	Valor de AI1	-100,0 a 100,0 %		ro	9-1
P020 (*)	Valor Señal del Potenciómetro	-100,0 a 100,0 %		ro	9-5
P022	Valor de FI en Hz	0 a 3000 Hz		ro	9-9
P023	Versión SW Principal	0,00 a 99,99		ro	6-1
P024 (*)	Versión SW Accesorio	0,00 a 99,99		ro	6-2
P027	Accesorio Config.	0 = Sin Accesorio 1 = CFW100-HMIR 2 = CFW100-IOAR 3 = CFW100-CCAN 4 = Reservado 5 = CFW100-IODR 6 = CFW100-IOADR 7 = CFW100-IOA 8 = CFW100-IOD 9 = Reservado 10 = CFW100-IOP 11 = CFW100-CBLT		ro	6-2
P029	Config. HW Potencia	0 = No identificado 1 = 1,6 A/110 V 2 = 2,6 A/110 V 3 = 4,2 A/110 V 4 = 6,0 A/110 V 5 = 1,6 A/220 V 6 = 2,6 A/220 V 7 = 4,2 A/220 V 8 = 6,0 A/220 V 9 = 7,3 A/220 V	Conforme Modelo del Convertidor	ro	6-1
P030	Temp. Módulo	-200,0 a 200,0 °C		ro	11-4
P037	Sobrecarga del Motor Ixt	0,0 a 100,0 %		ro	10-4
P038 (*)	Velocidad del Encoder	0 a 270F (hexa)		ro	9-19
P039 (*)	Contador Pulsos Enc.	0 a FFFF (hexa)		ro	9-19
P042	Tiempo Habilitado	0,0 a 999,9		ro	11-4
P043	Tiempo Habilitado(h/1000)	0 a 9999		ro	11-4
P045	Horas Ventil. Encendido	0 a FFFF (hexa)		ro	11-4

Parám.	Función	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P047	Estado CONF	0 a 33 (Tabla 11.3 en la página 11-5)		ro	11-5
P048	Alarma Actual	0 a 999		ro	10-1
P049	Falla Actual	0 a 999		ro	10-1
P050	Última Falla	0 a 999		ro	10-1
P051	Corriente Últ. Falla	0,0 a 10,0 A		ro	10-1
P052	Link DC Última Falla	0 a 524 V		ro	10-2
P053	Frecuencia Últ. Falla	0,0 a 400,0 Hz		ro	10-2
P054	Temp. Últ. Falla	0,0 a 200,0 °C		ro	10-2
P060	Segunda Falla	0 a 999		ro	10-1
P070	Tercera Falla	0 a 999		ro	10-1
P080	Última Falla en Fire Mode	0 a 999		ro	10-2
P081	Segunda Falla en Fire Mode	0 a 999		ro	10-2
P082	Tercera Falla en Fire Mode	0 a 999		ro	10-2
P100	Tiempo Aceleración	0,1 a 999,9 s	5,0 s		8-2
P101	Tiempo Desaceleración	0,1 a 999,9 s	10,0 s		8-2
P102	Tiempo Accler. 2ª Rampa	0,1 a 999,9 s	5,0 s		8-2
P103	Tiempo Desacel. 2ª Rampa	0,1 a 999,9 s	10,0 s		8-2
P104	Rampa S	0 = Inactiva 1 = Activa	0	cfg	8-2
P105	Selección 1ª/2ª Rampa	0 = Primera Rampa 1 = Segunda Rampa 2 = Dlx 3 = Serial/USB 4 = Reservado 5 = CO/DN 6 = SoftPLC	0		8-3
P106	Tiempo Acel. R. Emer.	0,1 a 999,9 s	5,0 s		8-2
P107	Tiempo Desac. R. Emer.	0,1 a 999,9 s	5,0 s		8-2
P120	Backup Referencia	0 = Inactiva 1 = Activa 2 = Backup por P121	1		7-7
P121	Referencia vía HMI	0,0 a 400,0 Hz	3,0 Hz		7-8
P122	Referencia JOG	-400,0 a 400,0 Hz	5,0 Hz		7-8
P124	Ref. 1 Multispeed	-400,0 a 400,0 Hz	3,0 Hz		7-8
P125	Ref. 2 Multispeed	-400,0 a 400,0 Hz	10,0 (5,0) Hz		7-8
P126	Ref. 3 Multispeed	-400,0 a 400,0 Hz	20,0 (10,0) Hz		7-8
P127	Ref. 4 Multispeed	-400,0 a 400,0 Hz	30,0 (20,0) Hz		7-8
P128	Ref. 5 Multispeed	-400,0 a 400,0 Hz	40,0 (30,0) Hz		7-8
P129	Ref. 6 Multispeed	-400,0 a 400,0 Hz	50,0 (40,0) Hz		7-8
P130	Ref. 7 Multispeed	-400,0 a 400,0 Hz	60,0 (50,0) Hz		7-8
P131	Ref. 8 Multispeed	-400,0 a 400,0 Hz	66,0 (55,0) Hz		7-8
P133	Frecuencia Mínima	0,0 a 400,0 Hz	3,0 Hz		7-9
P134	Frecuencia Máxima	0,0 a 400,0 Hz	66,0 (55,0) Hz		7-10
P135	Corriente Máx. Salida	0,0 a 40,0 A	1,5 x I _{nom}	V/f	8-8
P136	Boost de Torque Man.	0,0 a 30,0 %	Conforme Modelo del Convertidor	V/f	8-21
P137	Boost de Torque Autom	0,0 a 30,0 %	0,0 %	V/f	8-22
P138	Compensación de Deslizamiento	-10,0 a 10,0 %	0,0 %	V/f	8-22
P139	Filtro Corr. Salida	0,000 a 9,999 s	0,050 s	V/f, VVW	8-9
P140	Filtro Com. Deslizamiento	0,000 a 9,999 s	0,500 s	VVW	8-30
P142	Tensión de Salida Máxima	0,0 a 100,0 %	100,0 %	cfg, V/f	8-23
P143	Tensión Salida Intermed.	0,0 a 100,0 %	50,0 %	cfg, V/f	8-23
P145	Frec. Inicio Deb.Campo	0,0 a 400,0 Hz	60,0 (50,0) Hz	cfg, V/f	8-23
P146	Frec. Salida Intermediária	0,0 a 400,0 Hz	30,0 (25,0) Hz	cfg, V/f	8-23
P149	Modo Comp. del Link DC	0 = Inactiva 1 = Normal 2 = Sobremodulación 3 = Extendido	0	cfg, V/f	8-4
P150	Tipo Regul. Ud/LC	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	8-3
P151	Nivel Reg. Link DC	325 a 460 V	430 V (P296 = 1) 380 V (P296 = 2)	V/f, VVW	8-6

Parám.	Función	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P156	Corriente Sobrecarga Velocidad Nominal	0,1 a 40,0 A	1,2 x I _{nom}		10-5
P157	Corriente Sobrecarga 50 %	0,1 a 40,0 A	1,2 x I _{nom}		10-5
P158	Corriente Sobrecarga 20 %	0,1 a 40,0 A	1,2 x I _{nom}		10-5
P178	Flujo Nominal	50,0 a 150,0 %	100,0 %	VWV	8-30
P200	Contraseña	0 = Inactiva 1 = Activa 2 a 9999 = Nueva Contraseña	0	cfg	5-1
P202	Tipo de Control	0 = V/f 1 = V/f Cuadrático 2 a 4 = Sin Función 5 = VWV	0	cfg	8-1
P204	Carga/Salva Parám.	0 a 4 = Sin Función 5 = Carga 60 Hz 6 = Carga 50 Hz 7 = Carga Usuario 8 = Sin Función 9 = Guarda Usuario 10 = Sin Función 11 = Carga Padrón SoftPLC 12 a 13 = Reservado	0	cfg	5-2
P205	Parámetro Display Princ.	0 a 999	2		5-3
P207	Parámetro para Barra Gráfica	0 a 999	3		5-3
P208	Factor Escala Ref.	1 a 9999	600		5-3
P209	Unidad Ing. Ref.	0 a 1 = Sin unidad 2 = Volt (V) 3 = Hertz (Hz) 4 = Sin unidad 5 = Por Ciento (%) 6 = Sin unidad 7 = Rotación/min. (rpm)	3		5-3
P210	Punto Decimal Ref.	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1		5-4
P213	Factor Escala Barra	1 a 9999	1,0 x I _{nom}		5-4
P219	Red. Frec. de Conmutacion	0,0 a 15,0 Hz	5,0 Hz	cfg	8-9
P220	Selección Fonte LOC/REM	0 = Siempre Local 1 = Siempre Remoto 2 a 3 = Sin Función 4 = Dlx 5 = Serial/USB (LOC) 6 = Serial/USB (REM) 7 a 8 = Sin Función 9 = CO/DN (LOC) 10 = CO/DN (REM) 11 = SoftPLC	0	cfg	7-4
P221	Selec. Referencia LOC	0 = HMI 1 = AI1 2 = Sin Función 3 = Potenciómetro 4 = FI 5 a 6 = Sin Función 7 = E.P. 8 = Multispeed 9 = Serial/USB 10 = Sin Función 11 = CO/DN 12 = SoftPLC 13 = Sin Función 14 = AI1 > 0 15 = Sin Función 16 = Potenciómetro > 0 17 = FI > 0	0	cfg	7-4
P222	Selec. Referencia REM	Ver opciones en P221	2	cfg	7-4

Parám.	Función	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P223	Selección Giro LOC	0 = Horario 1 = Anti-Horario 2 a 3 = Sin Función 4 = Dlx 5 = Serial/USB (H) 6 = Serial/USB (AH) 7 a 8 = Sin Función 9 = CO/DN (H) 10 = CO/DN (AH) 11 = Sin Función 12 = SoftPLC	0	cfg	7-5
P224	Selección Gira/Para LOC	0 = Teclas HMI 1 = Dlx 2 = Serial/USB 3 = Sin Función 4 = CO/DN 5 = SoftPLC	0	cfg	7-5
P225	Selección JOG LOC	0 = Inactivo 1 = Sin Función 2 = Dlx 3 = Serial/USB 4 = Sin Función 5 = CO/DN 6 = SoftPLC	1	cfg	7-5
P226	Selección Giro REM	Ver opciones en P223	4	cfg	7-5
P227	Selección Gira/Para REM	Ver opciones en P224	1	cfg	7-5
P228	Selección JOG REM	Ver opciones en P225	2	cfg	7-6
P229	Selección Modo Parada	0 = Por Rampa 1 = Por Inercia	0	cfg	7-6
P230	Zona Muerta (Als y FI1)	0 = Inactiva 1 = Activa	0	cfg	9-1
P231 (*)	Función Señal AI1	0 = Ref. Veloc. 1 a 3 = Sin Función 4 = PTC 5 a 6 = Sin Función 7 = Uso PLC 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 = Setpoint del Control 17 = Variable de Proceso	0	cfg	9-2
P232 (*)	Ganancia Entrada AI1	0,000 a 9,999	1,000		9-3
P233 (*)	Señal 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		9-3
P234 (*)	Offset Entrada AI1	-100,0 a 100,0 %	0,0 %		9-4
P235 (*)	Filtro Entrada AI1	0,00 a 16,00 s	0,00 s		9-4
P241 (*)	Función Señal del Potenciómetro	0 = Ref. Veloc. 1 a 6 = Sin Función 7 = 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 a 17 = Sin Función	0	cfg	9-5
P242 (*)	Ganancia Señal del Potenciómetro	0,000 a 9,999	1,000		9-6
P244 (*)	Offset Señal del Potenciómetro	-100,0 a 100,0 %	0,0 %		9-6
P245	Filtro del Potenciómetro y FI1	0,00 a 16,00 s	0,00 s		9-6
P246	Función Entrada en Frec. FI1	0 = Inactiva 1 = Activa en DI1 2 = Activa en DI2 3 = Activa en DI3 4 = Activa en DI4	0	cfg	9-10

Parám.	Función	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P247	Ganancia de Entrada Freq. FI1	0,000 a 9,999	1,000		9-10
P248	Entrada Frec. Mínima FI1	1 a 3000 Hz	100 Hz		9-10
P249	Offset Entrada Frec. FI1	-100,0 a 100,0 %	0,0 %		9-10
P250	Entrada Frec. Máx. FI1	1 a 3000 Hz	1000 Hz		9-10
P251 (*)	Función Salida AO1	0 = Ref. Velocidad 1 = Sin Función 2 = Velocidad Real 3 a 4 = Sin Función 5 = Corr. Salida 6 = Sin Función 7 = Corr. Activa 8 a 10 = Sin Función 11 = Torque(Par) Motor 12 = SoftPLC 13 a 15 = Sin Función 16 = Ixt Motor 17 a 20 = Sin Función 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 = Setpoint del Control 30 = Variable de Proceso	2		9-7
P252 (*)	Ganancia Salida AO1	0,000 a 9,999	1,000		9-7
P253 (*)	Señal 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		9-8

Parám.	Función	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P263	Función Entrada DI1	0 = Sin Función 1 = Gira/Para 2 = Hab. General 3 = Parada Rápida 4 = Avance 5 = Retroceso 6 = Start 7 = Stop 8 = Sentido Giro 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 a 23 = Sin Función 24 = Deshab. FS 25 = Sin Función 26 = Bloquea Prog. 27 a 31 = Sin Función 32 = Multispeed 2ª Rampa 33 = Acelera E.P. 2ª Rampa 34 = Desacelera E.P. 2ª Rampa 35 = Avance 2ª Rampa 36 = Retroceso 2ª Rampa 37 = Comenza / Ac. E.P. 38 = De. EP / Para 39 = Parar 40 = Clave de Seguridad 41 = Función 1 Aplicación 42 = Función 2 Aplicación 43 = Función 3 Aplicación 44 = Función 4 Aplicación 45 = Función 5 Aplicación 46 = Función 6 Aplicación 47 = Función 7 Aplicación 48 = Función 8 Aplicación 49 = Activar Fire Mode 50 a 54 = Sin Función 55 = Gira/Para con Bloqueo en la Energización 56 = Avance con Bloqueo en la Energización 57 = Retroceso con Bloqueo en la Energización	1	cfg	9-11

Parám.	Función	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P264	Función Entrada DI2	0 = Sin Función 1 = Gira/Para 2 = Hab. General 3 = Parada Rápida 4 = Avance 5 = Retroceso 6 = Start 7 = Stop 8 = Sentido Giro 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 a 23 = Sin Función 24 = Dshab. FS 25 = Sin Función 26 = Bloquea Prog. 27 a 31 = Sin Función 32 = Multispeed 2ª Rampa 33 = Acelera E.P. 2ª Rampa 34 = Desacelera E.P. 2ª Rampa 35 = Avance 2ª Rampa 36 = Retroceso 2ª Rampa 37 = Comenza / Ac. E.P. 38 = De. E.P. / Para 39 = Parar 40 = Clave de Seguridad 41 = Función 1 Aplicación 42 = Función 2 Aplicación 43 = Función 3 Aplicación 44 = Función 4 Aplicación 45 = Función 5 Aplicación 46 = Función 6 Aplicación 47 = Función 7 Aplicación 48 = Función 8 Aplicación 49 = Activar Fire Mode 50 = PID Manual / Automático 51 a 54 = Sin Función 55 = Gira/Para con Bloqueo en la Energización 56 = Avance con Bloqueo en la Energización 57 = Retroceso con Bloqueo en la Energización	8	cfg	9-11

Parám.	Función	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P265	Función Entrada DI3	0 = Sin Función 1 = Gira/Para 2 = Hab. General 3 = Parada Rápida 4 = Avance 5 = Retroceso 6 = Start 7 = Stop 8 = Sentido Giro 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 a 23 = Sin Función 24 = Deshab. FS 25 = Sin Función 26 = Bloquea Prog. 27 a 31 = Sin Función 32 = Multispeed 2ª Rampa 33 = Acelera E.P. 2ª Rampa 34 = Desacelera E.P. 2ª Rampa 35 = Avance 2ª Rampa 36 = Retroceso 2ª Rampa 37 = Comenza / Ac. E.P. 38 = De. E.P. / Para 39 = Parar 40 = Clave de Seguridad 41 = Función 1 Aplicación 42 = Función 2 Aplicación 43 = Función 3 Aplicación 44 = Función 4 Aplicación 45 = Función 5 Aplicación 46 = Función 6 Aplicación 47 = Función 7 Aplicación 48 = Función 8 Aplicación 49 = Activar Fire Mode 50 = Sin Función 51 = Comando para Aumentar el Setpoint del Control (PE) 52 = Sin Función 53 = 1ª DI para Selección del Setpoint del Control 54 = Sin Función 55 = Gira/Para con Bloqueo en la Energización 56 = Avance con Bloqueo en la Energización 57 = Retroceso con Bloqueo en la Energización	0	cfg	9-11

Parám.	Función	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P266	Función Entrada DI4	0 = Sin Función 1 = Gira/Para 2 = Hab. General 3 = Parada Rápida 4 = Avance 5 = Retroceso 6 = Start 7 = Stop 8 = Sentido Giro 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 a 23 = Sin Función 24 = Dshab. FS 25 = Sin Función 26 = Bloquea Prog. 27 a 31 = Sin Función 32 = Multispeed 2ª Rampa 33 = Acelera E.P. 2ª Rampa 34 = Desacelera E.P. 2ª Rampa 35 = Avance 2ª Rampa 36 = Retroceso 2ª Rampa 37 = Comenza / Ac. E.P. 38 = De. E.P. / Para 39 = Parar 40 = Clave de Seguridad 41 = Función 1 Aplicación 42 = Función 2 Aplicación 43 = Función 3 Aplicación 44 = Función 4 Aplicación 45 = Función 5 Aplicación 46 = Función 6 Aplicación 47 = Función 7 Aplicación 48 = Función 8 Aplicación 49 = Activar Fire Mode 50 a 51 = Sin Función 52 = Comando para Disminuir el Setpoint del Control (PE) 53 = Sin Función 54 = 2ª DI para Selección del Setpoint del Control 55 = Gira/Para con Bloqueo en la Energización 56 = Avance con Bloqueo en la Energización 57 = Retroceso con Bloqueo en la Energización	0	cfg	9-11
P267 (*)	Función Entrada DI5	Ver opciones en P263	0	cfg	9-11
P268 (*)	Función Entrada DI6	Ver opciones en P263	0	cfg	9-11
P269 (*)	Función Entrada DI7	Ver opciones en P263	0	cfg	9-11
P270 (*)	Función Entrada DI8	Ver opciones en P263	0	cfg	9-12
P271	Señal de las DIs	0 = (DI1..DI8) NPN 1 = (DI1..DI4) PNP 2 = (DI5..DI8) PNP 3 = (DI1..DI8) PNP	0	cfg	9-14

Parám.	Función	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P275 (*)	Función de la Salida DO1	0 = Sin Función 1 = $F^* \geq Fx$ 2 = $F \geq Fx$ 3 = $F \leq Fx$ 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 F070 15 = Sin Función 16 = Sin F021/F022 17 = Sin Función 18 = Sin F072 19 = 4-20 mA OK 20 = Sin Función 21 = Sent. Horario 22 a 23 = Sin Función 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 = Fire Mode ON 46 = Nivel Bajo de la Variable de Proceso 47 = Nivel Alto de la Variable de Proceso	13		9-20
P276 (*)	Función de la Salida DO2	Ver opciones en P275	0		9-20
P277 (*)	Función de la Salida DO3	Ver opciones en P275	0		9-21
P281 (*)	Frecuencia Fx	0,0 a 400,0 Hz	3,0 Hz		9-22
P282 (*)	Histéresis Fx	0,0 a 15,0 Hz	0,5 Hz		9-23
P290 (*)	Corriente Ix	0,0 a 10,0 A	$1,0 \times I_{nom}$		9-23
P293 (*)	Torque (Par) Tx	0 a 200 %	100 %		9-23
P295	Corriente Nominal del Convertidor	1,6 a 7,3 A	Conforme Modelo del Convertidor	ro	6-2
P296	Tensión Nominal Red	0 = Reservado 1 = 110 - 127 Vca 2 = 200 - 240 Vca	Conforme Modelo del Convertidor	ro	6-2
P297	Frec. Conmutación	2,5 a 15,0 kHz	5,0 kHz	cfg, V/f, VVW	8-10
P299	Tiempo Fren. Partida	0,0 a 15,0 s	0,0 s	V/f, VVW	8-12
P300	Tiempo Fren. Parada	0,0 a 15,0 s	0,0 s	V/f, VVW	8-12
P301	Frecuencia de Inicio	0,0 a 15,0 Hz	3,0 Hz	V/f, VVW	8-13
P302	Corriente de Frenado CC	0,0 a 100,0 %	20,0 %	V/f, VVW	8-13
P303	Frecuencia Evitada 1	0,0 a 400,0 Hz	0,0 Hz	V/f, VVW	8-13
P304	Frecuencia Evitada 2	0,0 a 400,0 Hz	0,0 Hz	V/f, VVW	8-13
P306	Rango Evitado	0,0 a 25,0 Hz	0,0 Hz	V/f, VVW	8-14
P308	Dirección Serial	1 a 247	1	cfg	12-2
P310	Tasa Comunic. Serial	0 = 9600 bits/s 1 = 19200 bits/s 2 = 38400 bits/s 3 = 57600 bits/s 4 = 76800 bits/s	1	cfg	12-3

Parám.	Función	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P311	Config. Bytes Serial	0 = 8 bits, sin, 1 1 = 8 bits, par, 1 2 = 8 bits, imp, 1 3 = 8 bits, sin, 2 4 = 8 bits, par, 2 5 = 8 bits, imp, 2	1	cfg	12-3
P312	Protocolo Serial	0 a 1 = Reservado 2 = Modbus RTU Esclavo 3 = BACnet 4 = Reservado 5 = ModBus RTU Maestro	2	cfg	12-3
P313	Acción p/ Erro Comunic	0 = Inactivo 1 = Para por Rampa 2 = Deshab.General 3 = Ir p/ LOC 4 = LOC Mantie.Hab 5 = Causa Falla	1		12-1
P314	Watchdog Serial	0,0 a 999,0 s	0,0 s	cfg	12-3
P316	Estado Interf. Serial	0 = Inactivo 1 = Activo 2 = Error Watchdog		ro	12-3
P320	Flying Start/Ride-Through	0 = Inactivas 1 = Flying Start 2 = FS / RT 3 = Ride-Through	0	cfg	8-10
P331	Rampa de Tensión para FS y RT	0,2 a 60,0 s	2,0 s		8-11
P332	Tiempo Muerto	0,1 a 10,0 s	1,0 s		8-11
P340	Tiempo AutoReset	0 a 255 s	0 s		10-2
P352	Config. Ventiladores	0 = OFF 1 = ON 2 = CT	2	cfg	10-3
P375 (*)	Temp. del Sensor Externo	0 a 200 °C		ro	9-4
P397	Config. de Control	0 a F (hexa) Bit 0 = Compens.Desliz.Regen. Bit 1 = Reservado Bit 2 = Estabilizacion Is Bit 3 = Reduccion P297 en A050	1 (hexa)	cfg	8-16
P399	Rendimiento Nom.Motor	50,0 a 99,9 %	Conforme Modelo del Convertidor	cfg, VVV	8-30
P400	Tensión Nominal Motor	0 a 240 V	220 V	cfg, VVV	8-30
P401	Corriente Nom. Motor	0,0 a 10,0 A	1,0 x I _{nom}	cfg, VVV	8-31
P402	Rotación Nom. Motor	0 a 24000 rpm	1720 rpm	cfg, VVV	8-31
P403	Frecuencia Nom. Motor	0 a 400 Hz	60 Hz	cfg, VVV	8-31
P404	Potencia Nom. Motor	0 = 0,16 HP (0,12 kW) 1 = 0,25 HP (0,18 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)	Conforme Modelo del Convertidor	cfg, VVV	8-31
P407	Factor Pot. Nom. Motor	0,50 a 0,99	Conforme Modelo del Convertidor	cfg, VVV	8-25
P408	Ejecutar Autoajuste	0 = No 1 = Si	0	cfg, VVV	8-32
P409	Resistencia Estator	0,01 a 99,99	Conforme Modelo del Convertidor	cfg, VVV	8-32
P510	Unidad Ing. SoftPLC	Ver opciones en P209	0		5-4
P511	Forma Indicación SoftPLC	Ver opciones en P210	1		5-4
P580	Configuración Fire Mode	0 = Inactivo 1 = Activo 2 = Activo / P134 3 = Reservado 4 = Activo / Deshab. General	0	cfg	8-16
P582	Auto reset de Fallos en Fire Mode	0 = Limitado 1 = Ilimitado	0	cfg	8-16
P588	Máximo Torque EOC	0 a 85 %	0 %	cfg	8-25
P589	Tensión Mínima EOC	40 a 80 %	40 %	cfg	8-25
P590	Freq. Mínima EOC	12,0 a 400,0 Hz	20,0 Hz	cfg	8-26

Parám.	Función	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P591	Histéresis EOC	0 a 30 %	10 %	cfg	8-26
P613	Versión SW Principal	-9999 a 9999		ro	6-2
P680	Estado Lógico	0 a FFFF (hexa) Bit 0 = Reservado Bit 1 = Comando Gira Bit 2 = Fire Mode Bit 3 a 4 = Reservado Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Modo Config. Bit 7 = Alarma Bit 8 = Girando Bit 9 = Habilitado Bit 10 = Horario Bit 11 = JOG Bit 12 = Remoto Bit 13 = Subtensión Bit 14 = Reservado Bit 15 = Falla		ro	11-6
P681	Velocidad 13 bits	0 a FFFF (hexa)		ro	11-7
P682	Control Serial/USB	0 a FFFF (hexa) Bit 0 = Habilita Rampa Bit 1 = Habilita General Bit 2 = Girar Horario Bit 3 = Habilita JOG Bit 4 = Remoto Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Reservado Bit 7 = Reset de Falla Bit 8 a 15 = Reservado		ro	12-1
P683	Ref. Vel. Serial/USB	0 a FFFF (hexa)		ro	12-2
P684 (*)	Control CO/DN	0 a FFFF (hexa) Bit 0 = Habilita Rampa Bit 1 = Habilita General Bit 2 = Girar Horario Bit 3 = Habilita JOG Bit 4 = Remoto Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Reservado Bit 7 = Reset de Falla Bit 8 a 15 = Reservado		ro	12-1
P685 (*)	Ref. Vel. CO/DN	0 a FFFF (hexa)		ro	12-2
P690	Estado Lógico 2	0 a FFFF (hexa) Bit 0 a 1 = Reservado Bit 2 = Modo Comp. del Link DC Extendido Bit 3 = Ahorrador de Energía Bit 4 = Reducción Fs Bit 5 = Reservado Bit 6 = Rampa de Desaceleración Bit 7 = Rampa de Aceleración Bit 8 = Rampa Congelada Bit 9 = Setpoint Ok Bit 10 = Regulación Link DC Bit 11 = Config. en 50 Hz Bit 12 = Ride-Through Bit 13 = Flying Start Bit 14 = Frenado CC Bit 15 = Pulsos PWM		ro	11-7
P700 (*)	Protocolo CAN	1 = CANopen 2 = DeviceNet			12-5
P701 (*)	Dirección CAN	0 a 127	63		12-5
P702 (*)	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		12-5
P703 (*)	Reset de Bus Off	0 = Manual 1 = Automatico	1		12-5

Parám.	Función	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P705 (*)	Estado ControladorCAN	0 = Inactivo 1 = Auto-baud 2 = CAN Activo 3 = Warning 4 = Error Passive 5 = Bus Off 6 = No Alimentado		ro	12-6
P706 (*)	Telegramas CAN RX	0 a 9999		ro	12-6
P707 (*)	Telegramas CAN TX	0 a 9999		ro	12-6
P708 (*)	Contador de Bus Off	0 a 9999		ro	12-6
P709 (*)	Mensajes CAN Perdidas	0 a 9999		ro	12-6
P710 (*)	Instancias I/O DeviceNet	0 = ODVA Basic 2W 1 = ODVA Extend 2W 2 = Especific.Fab.2W 3 = Especific.Fab.3W 4 = Especific.Fab.4W 5 = Especific.Fab.5W 6 = Especific.Fab.6W	0		12-6
P711 (*)	Lectura #3 DeviceNet	0 a 1199	0		12-6
P712 (*)	Lectura #4 DeviceNet	0 a 1199	0		12-6
P713 (*)	Lectura #5 DeviceNet	0 a 1199	0		12-7
P714 (*)	Lectura #6 DeviceNet	0 a 1199	0		12-7
P715 (*)	Escrita #3 DeviceNet	0 a 1199	0		12-7
P716 (*)	Escrita #4 DeviceNet	0 a 1199	0		12-7
P717 (*)	Escrita #5 DeviceNet	0 a 1199	0		12-7
P718 (*)	Escrita #6 DeviceNet	0 a 1199	0		12-7
P719 (*)	Estado Red DeviceNet	0 = Offline 1 = OnLine, No Con. 2 = OnLine Conect. 3 = Conexión Expiró 4 = Falla Conexión 5 = Auto-Baud		ro	12-7
P720 (*)	Estado Maestro DeviceNet	0 = Run 1 = Idle		ro	12-7
P721 (*)	Estado Com. CANopen	0 = Inactivo 1 = Reservado 2 = Comunic. Hab. 3 = Ctrl Errores Hab 4 = Error Guarding 5 = Error Heartbeat		ro	12-7
P722 (*)	Estado Nudo CANopen	0 = Inactivo 1 = Inicialización 2 = Parado 3 = Operacional 4 = Preoperacional		ro	12-8
P760	Inst Alta del equipo	0 a 419	0		12-4
P761	Inst Baja del equipo	0 a 9999	0		12-4
P762	Numero max maestros	0 a 127	127		12-4
P763	Num max frames MS/TP	0 a FFFF (hexa)	1 (hexa)		12-4
P764	Transmisión msj I-AM	0 = Energización 1 = Continuo	0		12-5
P765	Cantidad Tolken RX	0 a FFFF (hexa)		ro	12-5
P770 (*)	Nombre de Bluetooth	0 a 9999	Nº Serie del Convertidor		12-4
P771 (*)	Contraseña Bluetooth PIN	0 a 9999	1234		12-4
P840 (*)	Comandos de Control IR	0 a FFFF (hexa)		ro	9-19
P842 (*)	Visualización Rápida 1 IR	0 a 959	2		5-4
P843 (*)	Visualización Rápida 2 IR	0 a 959	375		5-4
P900	Estado de la SoftPLC	0 = Sin Apicativo 1 = Instalando Apicativo 2 = Apicativo Incompatible 3 = Apicativo Parado 4 = Apicativo en Ejecución		ro	13-1
P901	Comando para SoftPLC	0 = Para Aplic. 1 = Ejecuta Aplic.	0		13-1
P902	Tiempo Ciclo de Scan	0,000 a 9,999 s		ro	13-1
P903	Apl. SoftPLC	0 = Usuario 1 = Controlador PID	1	cfg	13-1

Parám.	Función	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P904	Acción para Aplicativo de la SoftPLC no ejecutando	0 = Inactivo 1 = Causa Alarma (A708) 2 = Causa Falla (F709)	0		13-2
P910	Parámetro SoftPLC 1	-9999 a 9999	0		13-2
P911	Parámetro SoftPLC 2	-9999 a 9999	0		13-2
P912	Parámetro SoftPLC 3	-9999 a 9999	0		13-2
P913	Parámetro SoftPLC 4	-9999 a 9999	0		13-2
P914	Parámetro SoftPLC 5	-9999 a 9999	0		13-2
P915	Parámetro SoftPLC 6	-9999 a 9999	0		13-2
P916	Parámetro SoftPLC 7	-9999 a 9999	0		13-2
P917	Parámetro SoftPLC 8	-9999 a 9999	0		13-2
P918	Parámetro SoftPLC 9	-9999 a 9999	0		13-2
P919	Parámetro SoftPLC 10	-9999 a 9999	0		13-2
P920	Parámetro SoftPLC 11	-9999 a 9999	0		13-2
P921	Parámetro SoftPLC 12	-9999 a 9999	0		13-3
P922	Parámetro SoftPLC 13	-9999 a 9999	0		13-3
P923	Parámetro SoftPLC 14	-9999 a 9999	0		13-3
P924	Parámetro SoftPLC 15	-9999 a 9999	0		13-3
P925	Parámetro SoftPLC 16	-9999 a 9999	0		13-3
P926	Parámetro SoftPLC 17	-9999 a 9999	0		13-3
P927	Parámetro SoftPLC 18	-9999 a 9999	0		13-3
P928	Parámetro SoftPLC 19	-9999 a 9999	0		13-3
P929	Parámetro SoftPLC 20	-9999 a 9999	0		13-3
P930	Parámetro SoftPLC 21	-9999 a 9999	0		13-3
P931	Parámetro SoftPLC 22	-9999 a 9999	0		13-3
P932	Parámetro SoftPLC 23	-9999 a 9999	0		13-3
P933	Parámetro SoftPLC 24	-9999 a 9999	0		13-3
P934	Parámetro SoftPLC 25	-9999 a 9999	0		13-3
P935	Parámetro SoftPLC 26	-9999 a 9999	0		13-3
P936	Parámetro SoftPLC 27	-9999 a 9999	0		13-3
P937	Parámetro SoftPLC 28	-9999 a 9999	0		13-3
P938	Parámetro SoftPLC 29	-9999 a 9999	0		13-3
P939	Parámetro SoftPLC 30	-9999 a 9999	0		13-3
P940	Parámetro SoftPLC 31	-9999 a 9999	0		13-3
P941	Parámetro SoftPLC 32	-9999 a 9999	0		13-3
P942	Parámetro SoftPLC 33	-9999 a 9999	0		13-3
P943	Parámetro SoftPLC 34	-9999 a 9999	0		13-3
P944	Parámetro SoftPLC 35	-9999 a 9999	0		13-3
P945	Parámetro SoftPLC 36	-9999 a 9999	0		13-4
P946	Parámetro SoftPLC 37	-9999 a 9999	0		13-4
P947	Parámetro SoftPLC 38	-9999 a 9999	0		13-4
P948	Parámetro SoftPLC 39	-9999 a 9999	0		13-4
P949	Parámetro SoftPLC 40	-9999 a 9999	0		13-4
P950	Parámetro SoftPLC 41	-9999 a 9999	0		13-4
P951	Parámetro SoftPLC 42	-9999 a 9999	0		13-4
P952	Parámetro SoftPLC 43	-9999 a 9999	0		13-4
P953	Parámetro SoftPLC 44	-9999 a 9999	0		13-4
P954	Parámetro SoftPLC 45	-9999 a 9999	0		13-4
P955	Parámetro SoftPLC 46	-9999 a 9999	0		13-4
P956	Parámetro SoftPLC 47	-9999 a 9999	0		13-4
P957	Parámetro SoftPLC 48	-9999 a 9999	0		13-4
P958	Parámetro SoftPLC 49	-9999 a 9999	0		13-4
P959	Parámetro SoftPLC 50	-9999 a 9999	0		13-4

Configuración de los Parámetros de la SoftPLC para Aplicación Controlador PID (P903 = 1)

Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P910	Versión de la Aplicación Controlador PID	0,00 a 90,00		ro	13-2
P911	Setpoint del Control	-99,99 a 99,99	2,00		13-2
P912	Setpoint 1 del Control	-99,99 a 99,99	2,00		13-2

Configuración de los Parámetros de la SoftPLC para Aplicación Controlador PID (P903 = 1)					
Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P913	Setpoint 2 del Control	-99,99 a 99,99	2,30		13-2
P914	Setpoint 3 del Control	-99,99 a 99,99	1,80		13-2
P915	Setpoint 4 del Control	-99,99 a 99,99	1,60		13-2
P916	Variable de Proceso del Control	-99,99 a 99,99		ro	13-2
P917	Salida del Controlador PID	0,0 a 100,0 %		ro	13-2
P918	Setpoint del Controlador PID en Modo Manual	0,0 a 400,0 Hz	0,0 Hz		13-2
P919	Estado Lógico del Controlador PID	0 a FFFF (hexa) Bit 0 = Modo Dormir Activo (A750) Bit 1 = PID en Manual (0) / Automático (1) Bit 2 = Nivel Bajo de la VP (A760) Bit 3 = Nivel Bajo de la VP (F761) Bit 4 = Nivel Alto de la VP (A762) Bit 5 = Nivel Alto de la VP (F763) Bit 6 a 15 = Reservado		ro	13-2
P920	Selección de la Fuente del Setpoint del Control	0 = Setpoint del Control vía HMI o Redes de Comunicación (P911) 1 = Setpoint del Control vía Entrada Analógica AI1 2 = Sin Función 3 = Setpoint del Control vía Potenciómetro Electrónico (PE) 4 = Dos Setpoints vía Entrada Digital DI3 (P912 y P913) 5 = Tres Setpoints vía Entradas digitales DI3 y DI4 (P912, P913 y P914) 6 = Cuatro Setpoints vía Entradas Digitales DI3 y DI4 (P912, P913, P914 y P915)	0	cfg	13-2
P921	Selección de la Fuente de la Variable de Proceso del Control	1 = Variable de Proceso del Control vía Entrada Analógica AI1 2 = Sin Función 3 = Sin Función	1	cfg	13-3
P922	Nivel Mínimo del Sensor de la Variable de Proceso del Control	-99,99 a 99,99	0,00		13-3
P923	Nivel Máximo del Sensor de la Variable de Proceso del Control	-99,99 a 99,99	4,00		13-3
P924	Valor para Alarma de Nivel Bajo para la Variable de Proceso del Control	-99,99 a 99,99	1,00		13-3
P925	Tiempo para Falla de Nivel Bajo para la variable de Proceso del Control	0,0 a 999,9 s	0,0 s		13-3
P926	Valor para Alarma de Nivel Alto para la variable de Proceso del Control	-99,99 a 99,99	3,50		13-3
P927	Tiempo para Falla de Nivel Alto para la Variable de Proceso del Control	0,0 a 999,9 s	0,0 s		13-3
P928	Selección de la Acción de Control del Controlador PID	0 = Deshabilita Controlador PID 1 = Habilita Controlador PID en Modo Directo 2 = Habilita el Controlador PID en Modo Reverso	0	cfg	13-3
P929	Modo de Operación del Controlador PID	0 = Manual 1 = Automático 2 = Selección del Control en Manual (0) o Automático (1) vía entrada digital DI2	2		13-3
P930	Ajuste Automático del Setpoint del Controlador PID	0 = P911 Inactivo y P918 Inactivo 1 = P911 activo y P918 inactivo 2 = P911 inactivo y P918 activo 3 = P911 activo y P918 activo	0		13-3
P931	Ganancia Proporcional	0,00 a 99,99	1,00		13-3
P932	Ganancia Integral	0,00 a 99,99	5,00		13-3
P933	Ganancia Derivativa	0,00 a 99,99	0,00		13-3
P934	Período de Muestreo del Controlador PID	0,050 a 9,999 s	0,100 s	cfg	13-3
P935	Filtro para el Setpoint de Control del Controlador PID	0,000 a 9,999 s	0,150 s		13-3

Configuración de los Parámetros de la SoftPLC para Aplicación Controlador PID (P903 = 1)					
Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	Pág.
P936	Desvío de la Variable de Proceso del Control para Despertar	-99,99 a 99,99	0,30		13-3
P937	Tiempo para Despertar	0,0 a 999,9 s	5,0 s		13-3
P938	Velocidad del Motor para activar el Modo Dormir	0,0 a 400,0 Hz	0,0 Hz		13-3
P939	Tiempo para activar el Modo Dormir	0,0 a 999,9 s	10,0 s		13-3

Notas:

(*) Disponible solamente cuando accesorio de expansión de IO's o comunicación esté presente (conectado). Para más informaciones consulte la guía del respectivo accesorio.

ro = Parámetro sólo lectura

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

V/f = Parámetro disponible en modo V/f

VVV = Parámetro disponible en modo VVV

1 REFERENCIA RÁPIDA DE ALARMAS Y FALLAS

1

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
F021 Subtensión link DC	Falla de subtensión en el circuito intermedio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tensión de alimentación incorrecta, verifique que los datos en la etiqueta del convertidor estén de acuerdo con la red alimentación y el parámetro P296. ■ Tensión de alimentación muy baja, ocasionando tensión en el Link DC menor que el valor mínimo (Nivel F021) conforme Tabla 10.1 en la página 10-3. ■ Falta de fase en la entrada. ■ Fala en el circuito de precarga.
F022 Sobretensión Link DC	Falla de sobretensión en el circuito intermedio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tensión de alimentación incorrecta, verifique que los datos en la etiqueta del convertidor estén de acuerdo con la red alimentación y el parámetro P296. ■ Tensión de alimentación muy alta, resultando en una tensión en el Link DC mayor que el valor máximo (Nivel F022) conforme Tabla 10.1 en la página 10-3. ■ Inercia de carga muy alta o rampa de desaceleración muy rápida. ■ Ajuste de P151 muy alto.
F031 Falla en la comunicación del módulo plug-in	El control principal no logra establecer el link de comunicación con el accesorio de expansión de IO's.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Accesorio dañado. ■ Accesorio mal conectado. ■ Problema de identificación del accesorio, consulte P027.
F033 Falla ajuste del VVV	Falla en el ajuste de la resistencia del estator P409.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Valor de la resistencia estática en P409 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.
A046 Carga Alta en el Motor	Alarma de sobrecarga en el motor.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ajuste de P156 con valor bajo para el motor utilizado. ■ Carga alta en el eje del motor.
A050 Sobretemper. IGBTs	Alarma de temperatura elevada medida en el sensor de temperatura (NTC) del módulo de potencia.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatura alta en los IGBTs. P030 > Nivel A050, conforme Tabla 11.2 en la página 11-4. ■ Temperatura ambiente al rededor del convertidor alta y corriente de salida elevada. Para más informaciones consulte el manual del usuario, disponible para download en el sitio: www.weg.net. ■ Ventilador bloqueado o defectuoso. ■ Disipador muy sucio, impidiendo o flujo de aire.
F051 Sobretemper. IGBTs	Falla de sobretemperatura medida en el sensor de temperatura (NTC) del módulo de potencia.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatura alta en los IGBTs. P030 > Nivel F051, conforme Tabla 11.2 en la página 11-4. ■ Temperatura ambiente al rededor del convertidor alta y corriente de salida elevada. Para más informaciones consulte el manual del usuario, disponible para download en el sitio: www.weg.net. ■ Ventilador bloqueado o defectuoso. ■ Disipador muy sucio, impidiendo o flujo de aire.
F070 Sobrecorr./ Cortocirc.	Sobrecorriente o cortocircuito en la salida, Link DC o resistor de frenado.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cortocircuito entre dos fases del motor. ■ Módulo de IGBTs en corto o dañado. ■ Arranque con rampa de aceleración muy corta. ■ Arranque con motor girando sin la función Flying Start.
F072 Sobrecarga en el Motor	Falla de Sobrecarga en el motor.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ajuste de P156, P157 o P158 muy bajo en relación a la corriente de operación del motor. ■ Carga en el eje del motor muy alta.
F078 Sobretemperatura Motor	Falla de sobretemperatura medida en el sensor de temperatura (Triple PTC) del motor vía entrada analógica.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Carga en el eje del motor. ■ Ciclo de carga muy elevado (gran número de arranques y paradas por minuto). ■ Temperatura contacto o cortocircuito ($3k9 < R_{PTC} < 0k1$). ■ Termistor del motor no instalado. ■ Eje del motor trabado.
F079 Falla Señales Encoder	Falla de ausencia de las señales del encoder.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cableado entre encoder y el accesorio de interfaz para encoder interrumpido. ■ Encoder con defecto.
F080 Falla en CPU (Watchdog)	Falla relativa al algoritmo de supervisión de la CPU principal del convertidor.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ruido eléctrico. ■ Falla en el firmware del convertidor.
F081 Falla guarda Tabla Usu.	Falla en el intento de guardar tabla de parámetros del usuario.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Intento de salvar (P204 = 9) más do que 32 parámetros (con valores diferentes del estándar de fábrica) en la tabla de parámetros del usuario.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
F082 Falla en la Función Copy	Falla en la transferencia de datos usando accesorio MMF.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Intento de descargar los datos del módulo de memoria flash al convertidor, con éste energizado. ■ Intento de descargar una aplicación SoftPLC incompatible con el convertidor de destino. ■ Problemas en el guardado de los datos descargados en el convertidor.
F084 Falla de Autodiagnóst	Falla relativa al algoritmo de identificación automática del hardware del convertidor.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mal contacto en las conexiones entre el control principal y el módulo de potencia. ■ Hardware no compatible con la versión de firmware. ■ Defecto en los circuitos internos del convertidor.
A090 Alarma Externa	Alarma externa via Dlx (opción "sin alarma externa" en P263 a P270).	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cableado en las entradas DI1 a DI8 abierta o con mal contacto.
F091 Falla Externa	Falla externa vía Dlx (opción "sin falla externa" en P263 a P270).	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cableado en las entradas DI1 a DI8 abierta o con mal contacto.
A128 Timeout Comun. Serial	Indica que el equipamiento paró de recibir telegramas válidos, por un período mayor al programado en el P314. El conteo del tiempo es iniciada tras la recepción del primer telegrama válido, con dirección y campo de verificación de errores correctos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar instalación de la red, cable roto o falla/mal contacto en las conexiones con la red, puesta a tierra. ■ Garantizar que el maestro envíe telegramas hacia el equipamiento siempre en un tiempo menor que el programado en el P314. ■ Deshabilitar esta función en el P314.
A133 Sin Aliment. CAN	Indica que la interfaz CAN no posee alimentación entre los terminales V- y V+ del conector.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Medir si existe tensión dentro del rango permitido entre los terminales V- y V+ 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.
A134 Bus Off	Detectado error de bus off en la interfaz CAN.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar cortocircuito en los cables de transmisión del circuito CAN. ■ Verificar que los cables no estén cambiados o invertidos. ■ Verificar que todos los dispositivos de la red utilicen la misma tasa de comunicación. ■ Verificar si los resistores de terminación con valores correctos fueron colocados solamente en los extremos del embarrado principal. ■ Verificar si la instalación de la red CAN fue realizada de manera adecuada.
A135 Error Comum. CANopen	Control de errores de comunicación CANopen detectó error de comunicación utilizando el mecanismo de guarding.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar los tiempos programados en el maestro y en el esclavo para intercambio de mensajes. Para evitar problemas debido a atrasos en la transmisión y diferencias en el conteo de los tiempos, se recomienda que los valores programados para detección de errores por el esclavo sean múltiples de los tiempos programados para el intercambio de mensajes en el maestro. ■ Verificar que el maestro esté enviando los telegramas de guarding en el tiempo programado. ■ Verificar problemas en la comunicación que puedan ocasionar pérdida de telegramas o atrasos en la transmisión.
A136 Maestro en Idle	Alarma que indica que el maestro de la red DeviceNet está en modo Idle.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ajuste la llave que comanda el modo de operación del maestro para ejecución (Run) o el bit correspondiente en la palabra de configuración del software del maestro. En caso de dudas, consulte la documentación del maestro en uso.
A137 Timeout Conex. DeviceNet	Alarma que indica que una o más conexiones I/O DeviceNet expiraron.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar el estado del maestro de la red. ■ Verificar instalación de la red, cable roto o falla/mal contacto en las conexiones con la red.
A163 Falla señal AI1 4..20mA	Señal de la entrada analógica AI1 en 4 a 20 mA o 20 a 4 mA está por debajo de 2 mA.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Señal de corriente en la entrada analógica AI1 interrumpida o nula. ■ Error en la parametrización de la entrada analógica AI1.
A177 Sustitución Ventilador	Alarma para sustitución del ventilador (PO45 > 50000 horas).	<ul style="list-style-type: none"> ■ Número de horas máximo de operación del ventilador disipador excedido.
A211 Convertidor de Frecuencia en Fire Mode	Indica al usuario que el convertidor de frecuencia está funcionando en Fire Mode.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrada digital programada para activar el Fire Mode está activa.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
F228 Timeout Comun. Serial	Indica que el equipamiento paró de recibir telegramas válidos, por un período mayor al programado en el P314. El conteo del tiempo es iniciada tras la recepción del primer telegrama válido, con dirección y campo de verificación de errores correctos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar instalación de la red, cable roto o falla/mal contacto en las conexiones con la red, puesta a tierra. ■ Garantizar que el maestro envíe telegramas hacia el equipamiento siempre en un tiempo menor que el programado en el P314. ■ Deshabilitar esta función en el P314.
F233 Sin Aliment. CAN	Indica que la interfaz CAN no posee alimentación entre los terminales V(-) y V(+) del conector.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Medir si existe tensión dentro del rango permitido entre los terminales V(-) y V(+) 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.
F234 Bus Off	Detectado error de bus off en la interfaz CAN.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar cortocircuito en los cables de transmisión del circuito CAN. ■ Verificar que los cables no estén cambiados o invertidos. ■ Verificar si todos los dispositivos de la red utilizan la misma tasa de comunicación. ■ Verificar se los resistores de terminación estén con valores correctos y fueron colocados solamente en los extremos del embarrado principal. ■ Verificar que la instalación de la red CAN haya sido realizada de manera adecuada.
F235 Error Comum. CANopen	Control de errores de comunicación CANopen detectó error de comunicación utilizando el mecanismo de guarding.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar los tiempos programados en el maestro y en el esclavo para intercambio de mensajes. Para evitar problemas debido a atrasos en la transmisión y diferencias en el conteo de los tiempos, se recomienda que los valores programados para detección de errores por el esclavo sean múltiples de los tiempos programados para el intercambio de mensajes en el maestro. ■ Verificar que el maestro esté enviando los telegramas de guarding en el tiempo programado. ■ Verificar problemas en la comunicación que puedan ocasionar pérdida de telegramas o atrasos en la transmisión.
F236 Maestro en Idle	Esta falla indica que el maestro de la red DeviceNet está en modo Idle.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ajuste la llave que comanda el modo de operación del maestro para ejecución (Run) o el bit correspondiente en la palabra de configuración del software del maestro. En caso de dudas, consulte la documentación del maestro en uso.
F237 Timeout Conex. DeviceNet	Esta falla indica que una o más conexiones I/O DeviceNet expiraron.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar el estado del maestro de la red. ■ Verificar instalación de la red, cable roto o falla/mal contacto en las conexiones con la red.
A700 Alarma com. de la HMIR	Sin comunicación con HMI remota, no obstante, no hay comando o referencia de velocidad para esta fuente.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verifique que la interfaz de comunicación con HMI esté configurada correctamente en el parámetro P312. ■ Cable da HMI desconectado.
F701 Falla com. de la HMIR	Sin comunicación con la HMI remota, no obstante, existe comando o referencia de frecuencia para esta fuente.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verifique si la interfaz de comunicación con la HMI está configurada correctamente en el parámetro P312. ■ Cable de la HMI desconectado.
A702 Convertidor Deshabilit.	Ocurre cuando un bloque de movimiento de la SoftPLC es activo y el comando de Habilitación General del drive no está activo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar que el comando de Habilitación General del drive esté activo.
A704 Dos Movimie. Habilitados	Ocurre cuando 2 o más bloques, de movimiento de la SoftPLC están habilitados al mismo tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar lógica del programa de usuario.
A706 Refer. No Progr. SPLC	Ocurre cuando un bloque de movimiento de la SoftPLC es habilitado y la referencia de velocidad no está programada para la SoftPLC.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar la programación de las referencias en modo Local y/o Remoto (P221 y P222).
A708 Aplicativo de la SoftPLC no se está ejecutando	La aplicación de la SoftPLC no está rodando.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La aplicación de la SoftPLC está parada (P901 = 0 y P900 = 3). ■ Estado de la SoftPLC presenta aplicación incompatible con la versión de firmware del convertidor de frecuencia.

Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
F709 Aplicativo de la SoftPLC no se está ejecutando	La aplicación de la SoftPLC no está rodando.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La aplicación de la SoftPLC está parada (P901 = 0 y P900 = 3). ■ Estado de la SoftPLC presenta aplicación incompatible con la versión de firmware del convertidor de frecuencia.
F710 Aplicación Tamaño SoftPLC	El tamaño del programa del usuario SoftPLC excedió la capacidad máxima de memoria.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La lógica implementada en el SoftPLC es muy extensa. Verifique el tamaño del proyecto.
F711 Falla Ejecución SoftPLC	Fue identificada una falla en el programa del usuario SoftPLC.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El programa del usuario SoftPLC, almacenado en la memoria flash, está corrompido. ■ Ocurrió timeout durante la ejecución del ciclo de scan SoftPLC.
A712 SoftPLC Protegido	Ocurre cuando se intenta copiar el aplicativo SoftPLC protegido contra copias.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Intento de copiar aplicativo SoftPLC protegido contra copias ("nunca permite copiar"). ■ Intento de copiar SoftPLC de una copia protegida contra copias ("no permite copiar de una copia").
F750/A750 a F799/A799 Fallas/Alarmas del Usuario para SoftPLC	Rango de fallas/alarmas destinadas a aplicación del usuario, desarrollado en la función SoftPLC.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Definido por la aplicación del usuario, desarrollado en la función SoftPLC.

Fallas y Alarmas para Aplicación Controlador PID (P903 = 1)		
Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables
A750 Modo Dormir Activo	Indica que el controlador PID está en modo dormir.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La velocidad del motor quedó por debajo del valor programado en P938, durante el tiempo programado en P939.
A760 Nivel Bajo de la Variable de Proceso del Control	Indica que la variable de proceso del control (P916) está en nivel bajo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La variable de proceso del control (P916) permaneció, durante un tiempo de 150 ms, con el valor menor que el valor programado en P924.
F761 Nivel Bajo de la Variable de Proceso del Control	Indica que el motor fue apagado debido al nivel bajo de la variable de proceso del control.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La variable de proceso del control (P916) permaneció, durante un tiempo (P925), con el valor menor que el valor programado en P924.
A762 Nivel Alto de la Variable de Proceso del Control	Indica que la variable de proceso del control (P916) está en nivel alto.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La variable de proceso del control (P916) permaneció, durante un tiempo de 150 ms, con el valor mayor que el valor programado en P926.
F763 Nivel Alto de la Variable de Proceso del Control	Indica que el motor fue apagado debido al nivel alto de la variable de proceso del control.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La variable de proceso del control (P916) permaneció, durante un tiempo (P927), con el valor mayor que el valor programado en P926.
A790 Fuente de la referencia de velocidad no programada para SoftPLC	Indica que los parámetros de las fuentes de la referencia de velocidad en modo local (P221) y en modo remoto (P222) no fueron programados para SoftPLC.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El controlador PID fue habilitado, el comando Gira/Para esta activo y ninguno de los dos parámetros de la fuente de la referencia de velocidad fue programado en 12 (SoftPLC).

Actuación de las fallas y alarmas.

- Las fallas actúan indicando en la IHM, en la palabra de estado del convertidor de frecuencia (P006), en el diagnóstico de falla actual (P049) y deshabilitando el motor. Son retiradas solamente con el reset o con la desenergización el convertidor de frecuencia.
- Las alarmas actúan: indicando en la IHM, en la palabra de estado lógico del convertidor de frecuencia (P680) y en el diagnóstico de alarma actual (P048). Son retiradas automáticamente luego de la salida de la condición que origina la alarma.

2 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Este manual contiene las informaciones necesarias para la programación correcta del Convertidor de Frecuencia. El documento fue escrito para ser utilizado por personas con capacitación o cualificación técnica adecuada para operar este tipo de equipo.

2.1 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL

En este manual son utilizados los siguientes avisos de seguridad:

**¡PELIGRO!**

La no consideración de los procedimientos recomendados en este aviso podrá llevar a la muerte, lesiones graves o daños materiales considerables.

**¡ATENCIÓN!**

La no consideración de los procedimientos recomendados en este aviso podrá llevar a daños materiales.

**¡NOTA!**

El texto tiene por objetivo suministrar informaciones importantes para la correcta comprensión y el buen funcionamiento del producto.

2.2 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL PRODUCTO

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



Tensiones altas presentes.



Componentes sensibles a descarga electrostática. No tocarlos.



Conexión obligatoria a tierra de protección (PE).



Conexión del blindaje a tierra.

2.3 RECOMENDACIONES PRELIMINARES

**¡PELIGRO!**

Solamente personas con cualificación adecuada y familiaridad con el Convertidor de Frecuencia y los equipos asociados deben planear o implementar la instalación, arranque, operación y mantenimiento de este equipo.

Estas personas deben seguir todas las instrucciones de seguridad contenidas en este manual y/o definidas por normativas locales.

No cumplir las instrucciones de seguridad puede resultar en riesgo de vida y/o daños en el equipo.


¡NOTA!

Para los propósitos de este manual, personas cualificadas son aquellas capacitadas de forma de estar aptas para:

1. Instalar, hacer la puesta a tierra, energizar y operar el Convertidor de Frecuencia, de acuerdo con este manual y con los procedimientos legales de seguridad vigentes.
2. Usar los equipos de protección de acuerdo con las normativas establecidas.
3. Prestar servicios de primeros socorros.


¡PELIGRO!

Siempre desconecte la alimentación general antes de cambiar cualquier componente eléctrico asociado al Convertidor de Frecuencia.

Altas tensiones y partes girantes (ventiladores) pueden estar presentes, incluso luego de la desconexión de la alimentación. Espere por lo menos 3 minutos para la descarga completa de los condensadores y la parada de los ventiladores.

Siempre conecte la carcasa del equipo a tierra de protección (PE) en el punto adecuado para eso.


¡ATENCIÓN!

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

**No ejecute ningún ensayo de tensión aplicada en el Convertidor de Frecuencia
En caso de que sea necesario, consulte al fabricante.**


¡NOTA!

- Los convertidores de frecuencia pueden interferir en otros equipos electrónicos. Siga los cuidados recomendados en el Capítulo 3 Instalación y Conexión, del manual del usuario, para minimizar estos efectos.
- Leer completamente el manual del usuario antes de instalar u operar el convertidor de frecuencia.

3 A RESPECTO DEL MANUAL

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

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

Se prohíbe la reproducción del contenido de este manual, en todo o en partes, sin el permiso por escrito del fabricante.

3.1 TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES

3.1.1 Términos y Definiciones Utilizadas en el Manual

Amp, A: amperes; unidad de medida de corriente eléctrica.

AIP: entrada analógica via potenciômetro.

Aix: entrada analógica "x".

AOx: salida analógica "x".

° **C:** grados Celsius.

CA: corriente alternada.

CC: corriente continua.

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

CO/DN/PB/ETH: Interfaz CANopen, DeviceNet, ProfibusDP o Ethernet. Consulte la disponibilidad de la interfaz en el manual del usuario del producto.

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

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

Dix: entrada digital "x".

DOx: salida digital "x".

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

Gira/Para: función del convertidor, cuando es activada (Gira), acelera el motor por rampa de aceleración hasta la frecuencia 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 vía serial o vía SoftPLC.

h: hora; unidad de medida de tiempo.

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 vía serial o vía SoftPLC.

HMI: "Interfaz Hombre-Náquina"; 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.

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

Hz: Hertz; unidad de medida de frecuencia.

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).

I_{nom}: corriente nominal del convertidor por P295.

kHz: quilohertz = 1000 Hertz; unidad de medida de frecuencia.

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.

mA: miliampere = 0,001 Ampere.

min: minuto; unidad de medida de tiempo.

ms: milisegundo = 0,001 segundos.

Nm: Newton metro; unidad de medida de torque.

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.

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

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

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

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

RMS: del inglés "Root Mean Square"; valor eficaz.

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

s: segundo; unidad de medida de tiempo.

V: volts; unidad de medida de tensión eléctrica.

WPS: Software de programación "WEG Programming Suite".

Ω : ohms; unidad de medida de resistencia eléctrica.

3.1.2 Representación Numérica

En todo el manual, los valores de los parámetros con el sufijo "hexa" representan números hexadecimales. Los números decimales se representan mediante dígitos sin sufijo.

3.1.3 Símbolos para la Descripción de las Propiedades de los Parámetros

ro: parámetro solamente de lectura, del inglés "read only".

cfg: parámetro solamente alterado con el motor parado.

V/f: parámetro disponible en modo V/f.

VVW: parámetro disponible en modo VVW.

4 SOBRE LA HMI

4.1 USO DE LA HMI PARA OPERACIÓN DEL CONVERTIDOR

A través de la HMI es posible: el comando del convertidor, la visualización y el ajuste de todos los parámetros. La HMI presenta dos modos de operación:

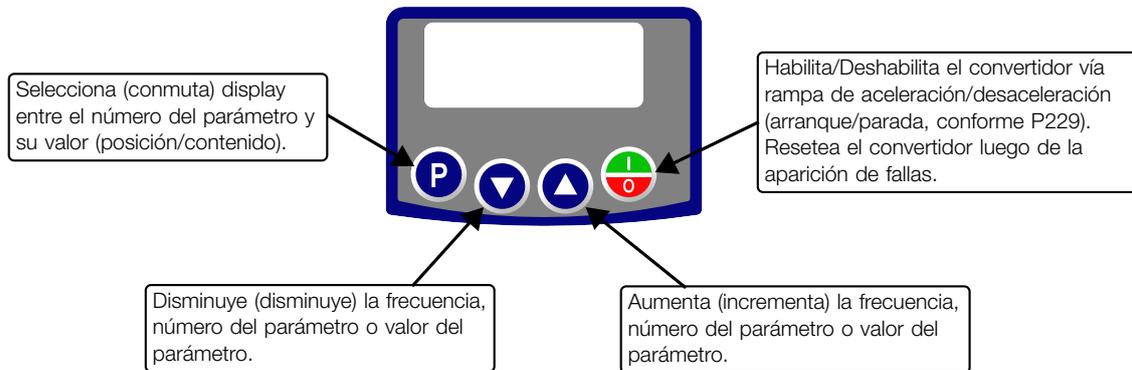


Figura 4.1: Teclas de la HMI

4.2 INDICACIONES EN EL DISPLAY DE LA HMI

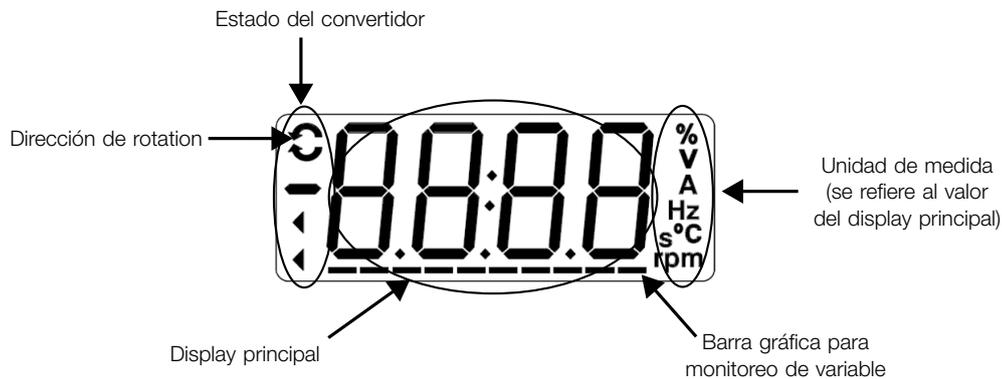


Figura 4.2: Áreas del display

4.3 MODOS DE OPERACIÓN DE LA HMI

Al energizar el convertidor, el estado inicial de la HMI permanecerá en modo Inicialización desde que no ocurra ninguna falla, alarma, subtensión o ninguna tecla sea presionada.

El modo de parametrización está constituido por dos niveles: el nivel 1 permite la navegación entre los parámetros. El nivel 2 permite la edición del parámetro seleccionado en el nivel 1. Al final de este nivel, el valor modificado es guardado si la tecla **P** es presionada.

La [Figura 4.2 en la página 4-1](#) ilustra la navegación básica sobre los 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 **Fxxx**. La navegación es permitida tras el accionamiento de la tecla **P**.

Tabla 4.1: Modos de operación de la HMI

Modo Monitoreo		
<ul style="list-style-type: none"> Es el estado inicial de la HMI tras la energización con éxito (sin ocurrencia de fallas, alarmas o subvoltaje). Presione la tecla P para ir al nivel 1 del modo parametrización - selección de parámetros. Cualquier otra tecla, también cambia el modo parametrización. 		
Modo Parametrización		
Nivel 1: <ul style="list-style-type: none"> Este es el primer nivel del modo parametrización. El número de parámetro se visualiza en el display principal. Use las teclas ▲ y ▼ para encontrar el parámetro deseado. Presione la tecla P para ir al nivel 2 del modo parametrización - alteración del contenido de los parámetros. 		
Nivel 2: <ul style="list-style-type: none"> El contenido del parámetro es exhibido en el display principal. Use las teclas ▲ y ▼ para configurar el nuevo valor del parámetro seleccionado. Presione la tecla P para confirmar la modificación (salvar el nuevo valor). Después de confirmar la modificación, el HMI vuelve al nivel 1 del modo parametrización. 		
Parametrización bloqueada		
<p>Este estado se muestra cuando se presionan las teclas ▲ o ▼ mientras se visualiza el valor del parámetro con lo siguiente características:</p> <ul style="list-style-type: none"> El parámetro mostrado es de solo lectura. El parámetro tiene propiedad CFG (cambio solo con motor parado) y el motor está funcionando. El inversor tiene una contraseña definida (excepto si es un parámetro de usuario de SoftPLC y tiene la propiedad desprotegida marcada). <p>El valor del parámetro se vuelve a mostrar automáticamente cuando se sueltan las teclas.</p>		


¡NOTA!

Cuando el convertidor está en estado de alarma el display principal indica el número de la alarma en el formato **Axxx**. La navegación es permitida tras el accionamiento de la tecla **P**, de esta forma, la indicación **"A"** pasa al display la unidad de medida, parpadeo intermitente hasta que la situación de la causa de la alarma sea solucionada.

5 HMI



¡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 ajuste de fábrica podrá alterar el contenido de los parámetros relacionados con la frecuencia.

5.1 ACCESO

Siempre que el convertidor es energizado, el display de la HMI queda en modo de monitoreo en ausencia de fallas, alarmas o subvoltaje. Para facilitar la lectura de los parámetros del convertidor, el display fue proyectado para indicar 2 parámetros simultáneamente, a elección del usuario. Un de estos parámetros (display principal) es mostrados en la forma numérica y otro parámetro en la forma de barra gráfica. La selección de estos parámetros monitoreo pela barra gráfica es realizada vía P207, conforme indicado en la [Figura 5.1 en la página 5-1](#).

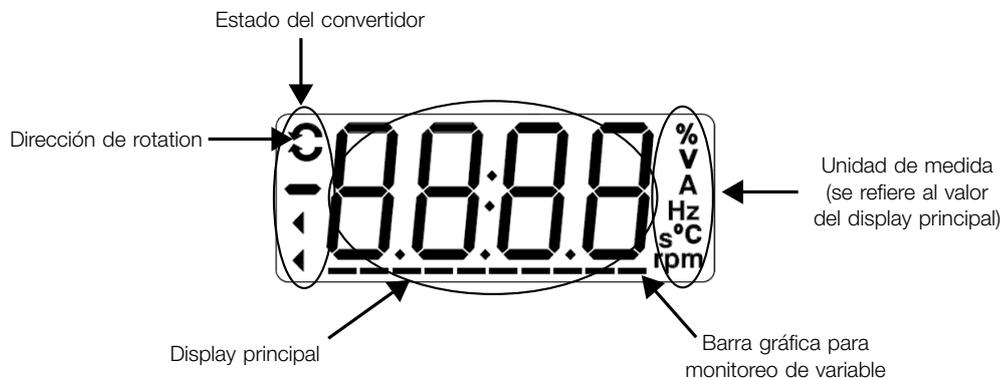


Figura 5.1: Display en la inicialización y campos del display

P000 - Acceso Parámetro

Rango de Valores: 0 a 9999

Ajuste de Fábrica: 1

Descripción:

Entrada de contraseña para liberación de acceso a los parámetros. Una vez que un valor de contraseña haya sido grabado en P200, el acceso a los parámetros solamente será permitido si este valor es programado en P000. Tras el ajuste de P000 con un valor de contraseña, el P000 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!

La visualización del parámetro P000 en la HMI solamente estará disponible cuando la contraseña esté activa (P200 = 1).

Para liberar el acceso a los parámetros, se hace necesario el ajuste de P000 tras cada energización del convertidor, ya que esa información no es retentiva.

P200 - Contraseña

Rango de Valores: 0 = Inactiva
1 = Activa
2 a 9999 = Nueva Contraseña

Ajuste de Fábrica: 0

Propiedades: cfg

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 5.1 en la página 5-2](#).

Tabla 5.1: Procedimiento necesario para cada tipo de acción

Acción	Procedimiento
Activar la contraseña	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programe P200 con el valor deseado para la contraseña (P200 = contraseña) 2. Después de este procedimiento, el nuevo valor de la contraseña está activo y P200 es automáticamente ajustado en 1 (contraseña activa) ⁽¹⁾
Alterar la contraseña	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste el valor actual de la contraseña (P000 = contraseña). P000 es automáticamente ajustado en 1 2. Programe el valor deseado para la nueva contraseña en P200 (P200 = nueva contraseña) 3. Después de este procedimiento, el nuevo valor de la contraseña está activo y P200 es automáticamente ajustado en 1 (contraseña activa) ⁽¹⁾
Desactivar la contraseña	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste el valor actual de la contraseña (P000 = contraseña) 2. Programe contraseña Inactiva (P200 = 0) 3. El proceso fue completado, la contraseña está inactiva ⁽²⁾
Desactivar la contraseña	<ol style="list-style-type: none"> 1. Active un padrón de fábrica a través del P204 2. El proceso fue completado, la contraseña está inactiva ⁽²⁾

(1) Solamente es permitida la alteración del contenido de los parámetros cuando P000 sea igual al valor de la contraseña.

(2) Está permitida la alteración del contenido de los parámetros y P000 permanece inaccesible.

5

P204 - Carga/Salva Parám.

Rango de Valores:	0 a 4 = Sin Función 5 = Carga 60 Hz 6 = Carga 50 Hz 7 = Carga Usuario 8 = Sin Función 9 = Guarda Usuario 10 = Sin Función 11 = Carga Padrón SoftPLC 12 a 13 = Reservado	Ajuste de Fábrica: 0
Propiedades:	cfg	

Descripción:

Guardar o cargar parámetros en el inversor. La [Tabla 5.2 en la página 5-2](#) describe las acciones realizadas por cada opción.

Tabla 5.2: Opciones del parámetro P204

P204	Acción
0 a 4	Sin Función: ninguna acción
5	Carga WEG 60 Hz: carga los parámetros en el convertidor con los ajustes de fábrica 60 Hz
6	Carga WEG 50 Hz: carga los parámetros en el convertidor con los ajustes de fábrica 50 Hz
7	Carga Usuario: transfiere el contenido de la memoria de parámetros del usuario para los parámetros actuales del convertidor
8	Sin Función: ninguna acción
9	Guarda Usuario: transfiere el contenido actual de los parámetros hacia la memoria de parámetros del usuario
10	Sin Función: ninguna acción
11	Carga Padrón SoftPLC: carga el padrón de fábrica en los parámetros de la SoftPLC (P910 a P959)
12 y 13	Reservado

Para cargar los parámetros de usuario para el área de operación del convertidor (P204 = 7) es necesario que estas áreas hayan sido previamente guardadas.

La operación de cargar una de estas memorias (P204 = 7), también puede ser realizada vía entradas digitales (Dlx). Para más detalles referentes a esta programación, consulte la [Sección 9.6 ENTRADAS DIGITALES en la página 9-10](#).

**¡NOTA!**

Cuando P204 = 5 o 6, los parámetros P295 (Corriente nominal), P296 (Tensión Nominal Red) y P308 (Dirección Serial) no se cambiar.

**¡NOTA!**

Para la carga de los parámetros del usuario (P204 = 7), se debe cargar el valor predeterminado de fábrica antes (P204 = 5 o 6).

5.2 INDICACIONES

P205 - Parámetro Display Princ.

Rango de Valores: 0 a 999

Ajuste de Fábrica: 2

Descripción:

Define cual parámetro será visualizado en la HMI cuando habilitar el motor tras la inicialización.

P207 - Parámetro para Barra Gráfica

Rango de Valores: 0 a 999

Ajuste de Fábrica: 3

Descripción:

Define cual parámetro será en la barra gráfica de la HMI.

P208 - Factor Escala Ref.

Rango de Valores: 1 a 9999

Ajuste de Fábrica: 600

Descripción:

Permite ajustar la escala de los parámetros referencia de velocidad P001 y velocidad de salida (motor) P002 de esta manera, se puede adecuar la indicación de los valores de frecuencia aplicados al motor (Hz) en velocidad angular en "rpm" o un valor proporcional en "%", por ejemplo.

Junto con la unidad en P209 y los dígitos decimales en P210, la referencia nominal en P208 definen la indicación de velocidad en la HMI del convertidor. De acuerdo con el padrón 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 P208 = 1800 o 1500, P209 = 7 y P210 = 0, se define una escala en "rpm" sin espacios decimales (1800 rpm o 1500 rpm).

P209 - Unidad Ing. Ref.

P510 - Unidad Ing. SoftPLC

Rango de Valores:	0 a 1 = Sin unidad 2 = Volt (V) 3 = Hertz (Hz) 4 = Sin unidad 5 = Por Ciento (%) 6 = Sin unidad 7 = Rotación/min. (rpm)	Ajuste de Fábrica:	3
--------------------------	---	---------------------------	---

Descripción:

Define la unidad de ingeniería que será presentada en la HMI. P209 está asociado a los parámetros P001 y P002. P510 está asociado a los parámetros del usuario de la SoftPLC. O sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que esté asociado a la unidad de ingeniería SoftPLC será visualizado en este formato.

P210 - Punto Decimal Ref.

5

P511 - Forma Indicación SoftPLC

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

Descripción:

Permite ajustar la posición de indicación del punto decimal visualizado en la HMI. P210 está asociado a la forma de indicación de los parámetros P001 y P002. P511 está asociado a la forma de indicación de los parámetros del usuario de la SoftPLC. O sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que esté asociado a la forma de indicación SoftPLC será visualizado en este formato.

P213 - Factor Escala Barra

Rango de Valores:	1 a 9999	Ajuste de Fábrica:	$1,0 \times I_{nom}$
--------------------------	----------	---------------------------	----------------------

Descripción:

Configura el fondo de escala (100 %) de la barra gráfica para indicación del parámetro seleccionado por P207.

P842 - Visualización Rápida 1 IR

P843 - Visualización Rápida 2 IR

Rango de Valores:	0 a 959	Ajuste de Fábrica:	2
--------------------------	---------	---------------------------	---

Descripción:

Define qué parámetros (sus respectivos valores) serán visualizados a través de la tecla  del control remoto infrarrojo (disponible con módulo de expansión).

Para más detalles, consulte la guía de instalación, configuración y operación del módulo de expansión.

6 IDENTIFICACIÓN DEL CONVERTIDOR

Para verificar el modelo del convertidor, verifique el código existente en la etiqueta de identificación del producto ubicada en la lateral del convertidor.

Una vez verificado el código de identificación del modelo del convertidor, consulte el Capítulo 2 Informaciones Generales del manual del usuario del convertidor.

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 y estos parámetros deben estar de acuerdo con los datos leídos en las etiquetas de identificación del producto.

6.1 MODELO DEL CONVERTIDOR

P023 - Versión SW Principal

Rango de Valores:	0,00 a 99,99	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica la versión de software del microprocesador principal en la tarjeta de control.

P029 - Config. HW Potencia

Rango de Valores:	0 = No identificado 1 = 1,6 A/110 V 2 = 2,6 A/110 V 3 = 4,2 A/110 V 4 = 6,0 A/110 V 5 = 1,6 A/220 V 6 = 2,6 A/220 V 7 = 4,2 A/220 V 8 = 6,0 A/220 V 9 = 7,3 A/220 V	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	ro		

Descripción:

Indica el modelo del convertidor, distinguiendo la tensión de alimentación y la corriente nominal, conforme la [Tabla 6.1 en la página 6-1](#).

A partir de P029, el convertidor determina los parámetros de corriente y tensión dependientes de la identificación del modelo. Por otro lado, esta acción solamente es efectivizada en el momento de la carga estándar de fábrica (P204 = 5 o 6).

Tabla 6.1: Identificación de los modelos del convertidor

Tensión	Red	Corriente	P029
110 / 127 Vca	Monofásico	1,6 A	1
		2,6 A	2
		4,2 A	3
		6,0 A	4
200 / 240 Vca	Monofásico	1,6 A	5
		2,6 A	6
		4,2 A	7
		6,0 A	8
		7,3 A	9

P295 - Corriente Nominal del Convertidor

Rango de Valores:	1,6 a 7,3 A	Ajuste de Fábrica:	Conforme Modelo del Convertidor
Propiedades:	ro		

Descripción:

Indica la corriente nominal del convertidor conforme es presentada en la [Tabla 6.1 en la página 6-1](#).

P296 - Tensión Nominal Red

Rango de Valores:	0 = Reservado 1 = 110 - 127 Vca 2 = 200 - 240 Vca	Ajuste de Fábrica:	Conforme Modelo del Convertidor
Propiedades:			

Descripción:

Indica la tensión de alimentación del convertidor conforme identificación después realiza energización.

P613 - Versión SW Principal

Rango de Valores:	-9999 a 9999	Ajuste de Fábrica:	
Propiedades:	ro		

Descripción:

Indica el número de revisión del software principal. Es generado automáticamente por la computadora que compiló el firmware.

6.2 ACCESORIOS
P024 - Versión SW Accesorio

Rango de Valores:	0,00 a 99,99	Ajuste de Fábrica:	
Propiedades:	ro		

Descripción:

Indica la versión de software del microprocesador conectado según el parámetro P027.

P027 - Accesorio Config.

Rango de Valores:	0 a 15	Ajuste de Fábrica:	
Propiedades:	ro		

Descripción:

Indica el accesorio que está conectado según la tabla siguiente.

Tabla 6.2: *Accesorio Config.*

Nombre	Descripción	P027
-	Sin accesorio	0
CFW100-HMIR	Accesorio de HMI remota (a través del accesorio CFW100-CRS485)	1
CFW100-IOAR	Accesorio para expansión de IO's: 1 entrada analógica + 1 salida digital a relé	2
CFW100-CCAN	Accesorio con comunicación CANopen y DeviceNet	3
-	Reservado	4
CFW100-IODR	Accesorio para expansión de IO's: 3 entradas digitales (PNP) + 1 entrada de encoder incremental + 3 salidas digitales a relé	5
CFW100-IOADR	Accesorio para expansión de IO's: 1 entrada analógica + 1 entrada para receptor infrarrojo + 1 entrada sensor NTC + 3 salidas digitales a relé	6
CFW100-IOA	Accesorio para expansión de IO's: 1 entrada analógica + 1 salida analógica	7
CFW100-IOD	Accesorio para expansión de IO's: 4 entradas digitales (NPN/PNP)	8
-	Reservado	9
CFW100-IOP	Accesorio de expansión de IO's: 1 entrada analógica	10
CFW100-CBLT	Accesorio con comunicación Bluetooth	11

7 COMANDOS Y REFERENCIA

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 (Dlx), Entrada Analógica (Alx), Interfaz Serial/USB, Interfaz CANopen/DeviceNet, SoftPLC, etc.

El comando vía HMI se limita a un conjunto de funciones predefinidas para las teclas conforme el [Capítulo 5 HMI en la página 5-1](#), de la misma forma que las entradas digitales (Dlx), con las funciones implementadas en los parámetros de P263 a P266. 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 frecuencia, a su vez, es manipulada internamente al convertidor de frecuencia en 16 bits con señal (-32768 a +32767) para un rango de -400,0 Hz a +400,0 Hz. Por otro lado, los factores unidad, rango y resolución de la referencia dependen de la fuente utilizada, conforme es descrito a seguir en la [Sección 7.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-6](#).

7.1 SELECCIÓN DE FUENTE DE REFERENCIA

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 P220 determina la fuente de comando para las situaciones Local y Remoto.

Los parámetros P223, P224 y P225 definen los comandos en la situación Local, los parámetros P226, P227 y P228 los comandos en la situación Remoto, el parámetro P105 determina la fuente para la selección entre 1ª y 2ª rampa. Esta estructura de selección de la fuente de comando es ilustrada en la [Figura 7.1 en la página 7-2](#).

Los parámetros P221 y P222 definen la referencia de frecuencia en las situaciones Local y Remoto, respectivamente. Esta estructura de selección de la fuente para referencia es ilustrada en la [Figura 7.2 en la página 7-3](#).

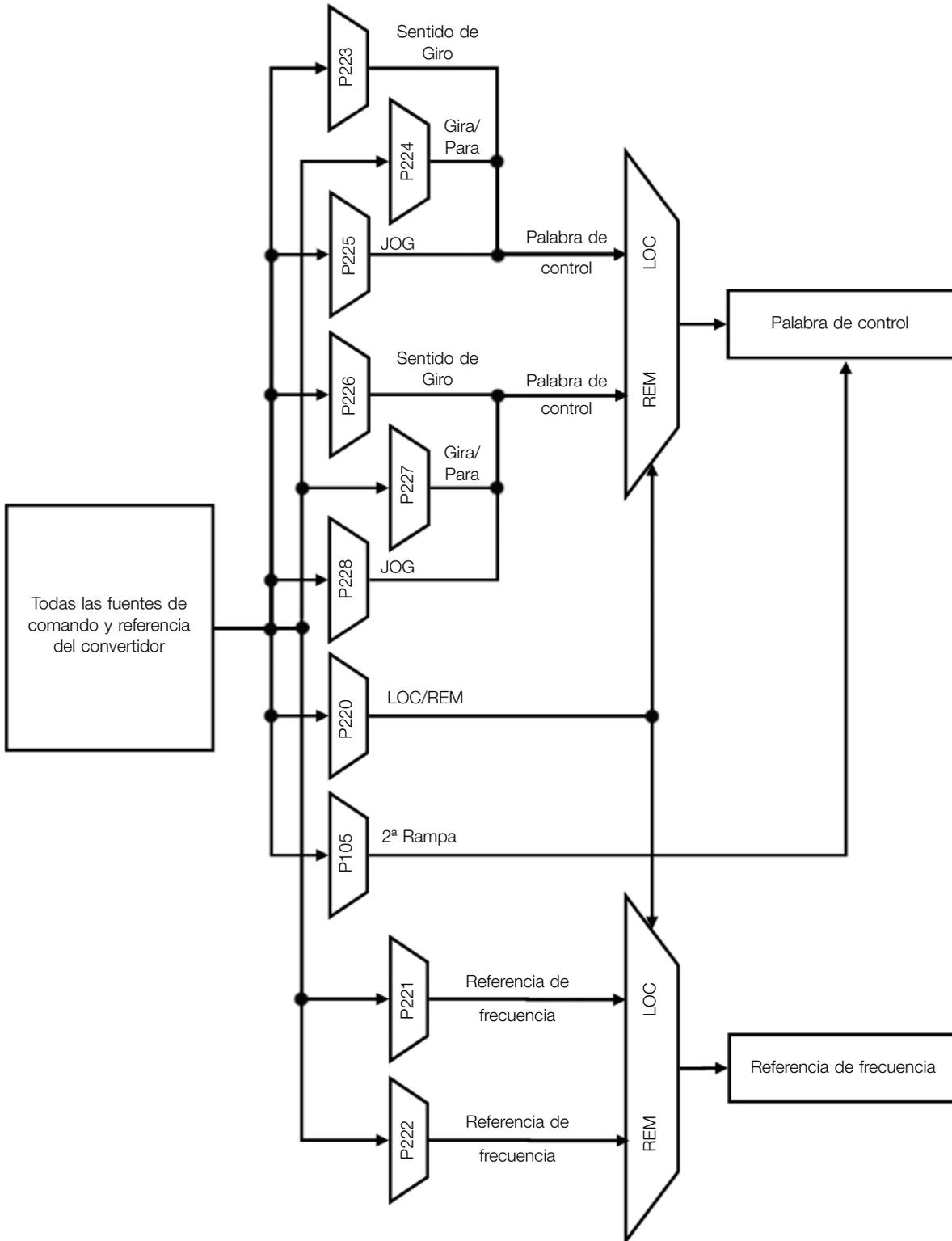


Figura 7.1: Bloque-diagrama general para comandos y referencias

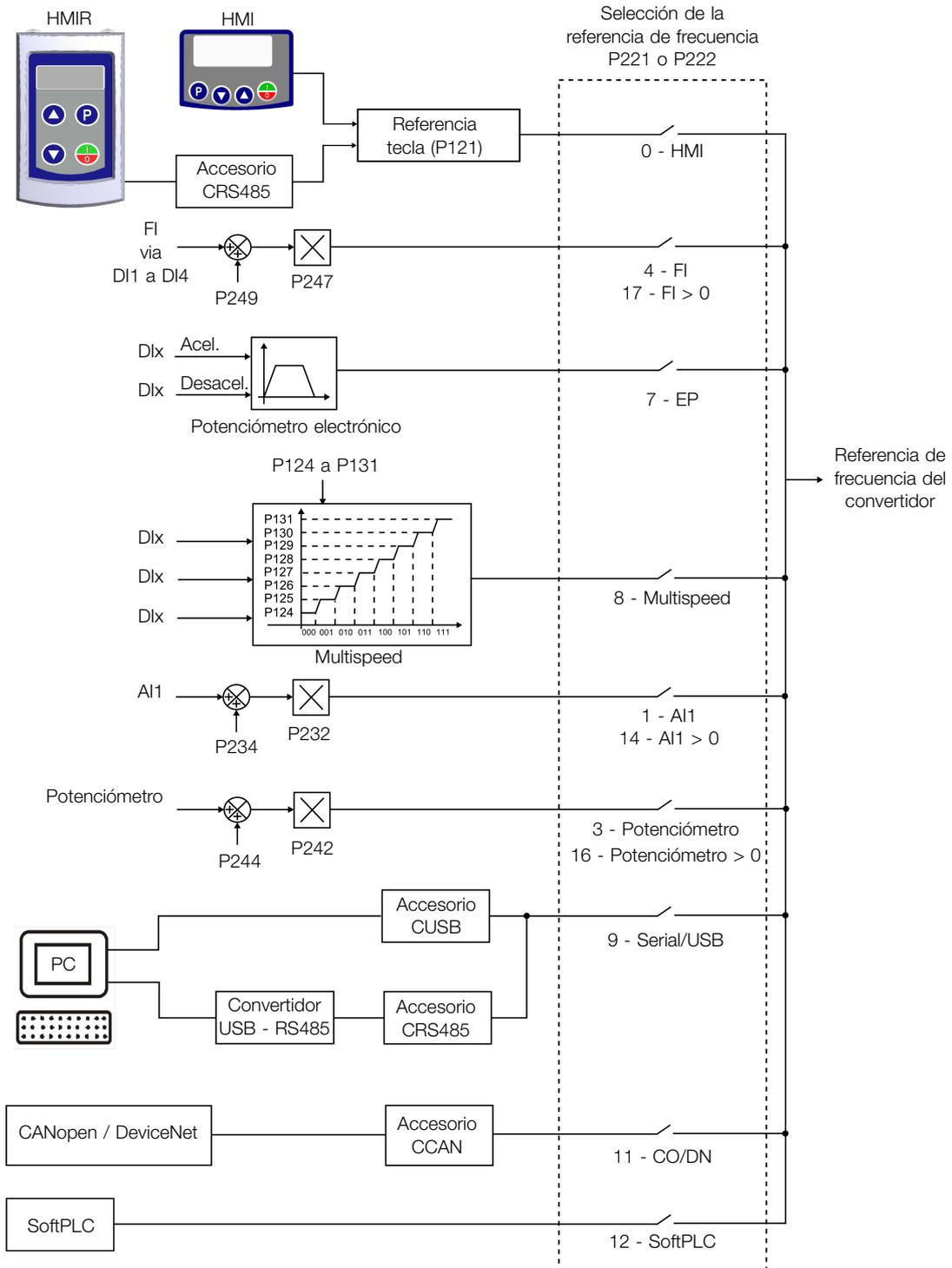


Figura 7.2: Estructura de selección de la referencia de frecuencia

P220 - Selección Fuente LOC/REM

Rango de Valores:	0 = Siempre Local 1 = Siempre Remoto 2 a 3 = Sin Función 4 = DIx 5 = Serial/USB (LOC) 6 = Serial/USB (REM) 7 a 8 = Sin Función 9 = CO/DN (LOC) 10 = CO/DN (REM) 11 = SoftPLC	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg		

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 P263 a P266.
- **CO / DN:** Interfaz CANopen o DeviceNet.

P221 - Selec. Referencia LOC
7
P222 - Selec. Referencia REM

Rango de Valores:	0 = HMI 1 = AI1 2 = Sin Función 3 = Potenciómetro 4 = FI 5 a 6 = Sin Función 7 = E.P. 8 = Multispeed 9 = Serial/USB 10 = Sin Función 11 = CO/DN 12 = SoftPLC 13 = Sin Función 14 = AI1 > 0 15 = Sin Función 16 = Potenciómetro > 0 17 = FI > 0	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Define la fuente de origen para la referencia de frecuencia en la situación Local y la situación Remoto.

Algunas observaciones sobre las opciones de esos parámetros:

- **AIx:** se refiere a la señal de la entrada analógica conforme [Sección 9.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 9-1.](#)
- **HMI:** el valor de la referencia es ajustado por las teclas y está contenido no parámetro P121.
- **E.P.:** Potenciómetro Electrónico, consulte la [Sección 9.6 ENTRADAS DIGITALES en la página 9-10.](#)

- **Multispeed:** consulte a [Sección 9.6 ENTRADAS DIGITALES en la página 9-10.](#)
- **Alx > 0:** los valores negativos de la referencia Alx se pone a cero.
- **CO / DN:** Interfaz CANopen o DeviceNet.

P223 - Selección Giro LOC
P226 - Selección Giro REM

Rango de Valores:	0 = Horario 1 = Anti-Horario 2 a 3 = Sin Función 4 = Dlx 5 = Serial/USB (H) 6 = Serial/USB (AH) 7 a 8 = Sin Función 9 = CO/DN (H) 10 = CO/DN (AH) 11 = Sin Función 12 = SoftPLC	Ajuste de Fábrica: 0
Propiedades:	cfg	

Descripción:

Define la fuente de origen para el comando “Sentido de Giro” en la situación Local y Remoto, donde:

- **H:** significa default Horario.
- **AH:** significa default Antihorario.
- **Dlx:** consulte a [Sección 9.6 ENTRADAS DIGITALES en la página 9-10.](#)
- **CO / DN:** Interfaz CANopen o DeviceNet.

P224 - Selección Gira/Para LOC
P227 - Selección Gira/Para REM

Rango de Valores:	0 = Teclas HMI 1 = Dlx 2 = Serial/USB 3 = Sin Función 4 = CO/DN 5 = SoftPLC	Ajuste de Fábrica: 0
Propiedades:	cfg	

Descripción:

Define 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, Liga, etc.

P225 - Selección JOG LOC

P228 - Selección JOG REM

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Sin Función 2 = Dlx 3 = Serial/USB 4 = Sin Función 5 = CO/DN 6 = SoftPLC	Ajuste de Fábrica:	1
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Define 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 P122. Consulte la [Sección 7.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-6](#).

P229 - Selección Modo Parada

Rango de Valores:	0 = Por Rampa 1 = Por Inercia	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Define el modo de parada del motor cuando el convertidor recibe el comando "Para". La [Tabla 7.1 en la página 7-6](#) describe las opciones de ese parámetro.

Tabla 7.1: Selección del modo de Parada

P229	Descripción
0	El convertidor aplicará la rampa de parada programada en P101 o P103
1	El motor girará libre hasta parar


¡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 P229 = 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 Start/Stop apagan el motor por inercia en esta condición de P229.

7.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD

La referencia de velocidad es el valor aplicado en la entrada del módulo de rampa de aceleración (P001) para control de la frecuencia aplicada en la salida del convertidor (P002), 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 frecuencia. Además de eso, el fondo de escala de la referencia, frecuencia de salida y variables relacionadas, es definido en 400,0 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 (P121), Multispeed (P124 a P131) y E.P. tienen una escala de 0,0 a 400,0 Hz con resolución de 0,1 Hz.

Sin embargo, en las entradas digitales (Dlx) la referencia es definida de acuerdo a las funciones predefinidas para P263 hasta P266.

La referencia de velocidad vía entradas analógicas y entrada en frecuencia está de acuerdo con los parámetros de señal, ganancia y offset (P230 a P250).

El fondo de escala de la referencia es definido siempre por P134, o sea, valor máximo equivale a referencia de frecuencia igual a P134.

Las referencias digitales Serial/USB, CANopen/DeviceNet y SoftPLC actúan sobre una escala estandarizada llamada "Velocidad 13 bits", donde el valor 8192 (2^{13}) equivale a la frecuencia nominal del motor por (P403).

Estas referencias son accedidas a través de los parámetros P683 y P685.

Aunque las referencias digitales tengan una escala diferenciada y los parámetros de referencia de frecuencia con su rango de 0,0 a 400,0 Hz, conforme descripciones anteriores, el valor de la frecuencia en la entrada de la rampa (P001) es siempre limitado por P133 y P134.

Por ejemplo, la referencia JOG es dada por P122, este parámetro puede ser ajustado en hasta 400.0 Hz, sin embargo, el valor aplicado a la entrada de la rampa como referencia será limitado por P134 cuando la función sea ejecutada.

Tabla 7.2: Resumen de escalas y resolución de las referencias de frecuencia

Referencia	Fondo de Escala	Resolución
Entrada analógica (Aix)	-P134 a P134	10 bits o (P134/1024)
Redes de comunicación y SoftPLC	-400,0 Hz a 400,0 Hz	Velocidade 13 bits (P403/8192)
Parámetros da HMI	-400,0 Hz a 400,0 Hz	0,1 Hz

P120 - Backup Referencia

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Activa 2 = Backup por P121	Ajuste de Fábrica:	1
--------------------------	---	---------------------------	---

Descripción:

Define la operación de la función de backup de la referencia de velocidad entre las opciones Inactivo (P120 = 0), Activo (P120 = 1) y por P121 (P120 = 2). Esta función determina la forma del backup de las referencias digitales y de las fuentes: HMI (P121), E.P. y Serial (P683), conforme la [Tabla 7.3 en la página 7-7](#).

Tabla 7.3: Opciones del parámetro P120

P120	Valor inicial de la Referencia en la Habilitación o Energización
0	Valor de P133
1	Ultimo valor ajustado
2	Valor de P121

Si P120 = Inactivo, 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 velocidad de frecuencia asumirá el valor del límite mínimo de frecuencia (P133).

Si P120 = Activo, el valor ajustado en la referencia no es perdido cuando el convertidor es deshabilitado o desenergizado.

Si P120 = Backup por P121, el valor inicial de la referencia es fijo por P121 en la habilitación o energización del convertidor.

P121 - Referencia vía HMI
Rango de Valores: 0,0 a 400,0 Hz

Ajuste de Fábrica: 3,0 Hz

Descripción:

Define la referencia de frecuencia vía HMI (P221 = 0 o P222 = 0). Cuando las teclas y estén activas y la HMI en modo de monitoreo da HMI, el valor de P121 es incrementado y mostrado en el display principal de la HMI. Además de eso, el P121 es utilizado como entrada para la función de backup de la referencia.


¡NOTA!

Los valores mínimo y máximo de ajuste del parámetro vía HMI son limitados por P133 y P134, respectivamente.

P122 - Referencia JOG
Rango de Valores: -400,0 a 400,0 Hz

Ajuste de Fábrica: 5,0 Hz

Descripción:

Define la frecuencia a la que acelera el motor siguiendo la rampa de aceleración configurada según P105 durante el comando JOG. Este comando puede ser activado por cualquiera de las fuentes conforme [Sección 7.1 SELECCIÓN DE FUENTE DE REFERENCIA en la página 7-1](#). Los valores negativos determinan un sentido de giro contrario a definido por la palabra de comando del convertidor.

P124 - Ref. 1 Multispeed
P125 - Ref. 2 Multispeed
P126 - Ref. 3 Multispeed
P127 - Ref. 4 Multispeed
P128 - Ref. 5 Multispeed
P129 - Ref. 6 Multispeed
P130 - Ref. 7 Multispeed
P131 - Ref. 8 Multispeed
Rango de Valores: -400,0 a 400,0 Hz

Ajuste de Fábrica: 3,0 Hz

Descripción:

Define la referencia Multispeed. 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 9.6 ENTRADAS DIGITALES en la página 9-10](#), así como la selección de la referencia en la [Sección 7.1 SELECCIÓN DE FUENTE DE REFERENCIA 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 P682).

La [Figura 7.3 en la página 7-9](#) y la [Tabla 7.4 en la página 7-9](#) ilustran el funcionamiento del Multispeed. Aunque

la entrada digital más significativa pueda ser programada en la DI1 o DI2, solamente una de estas opciones es permitida, en caso contrario, el estado config (ConF), conforme la [Tabla 11.3 en la página 11-5](#), es activado para indicar incompatibilidad de parametrización.

Tabla 7.4: Referencias de frecuencia Multispeed

8 Referencias			
	4 Referencias		
		2 Referencias	
DI1 o DI2 o DI5 o DI6	DI3 o DI7	DI4 o DI8	Referencia de Frecuencia
Inactiva	Inactiva	Inactiva	P124
Inactiva	Inactiva	Activa	P125
Inactiva	Activa	Inactiva	P126
Inactiva	Activa	Activa	P127
Activa	Inactiva	Inactiva	P128
Activa	Inactiva	Activa	P129
Activa	Activa	Inactiva	P130
Activa	Activa	Activa	P131

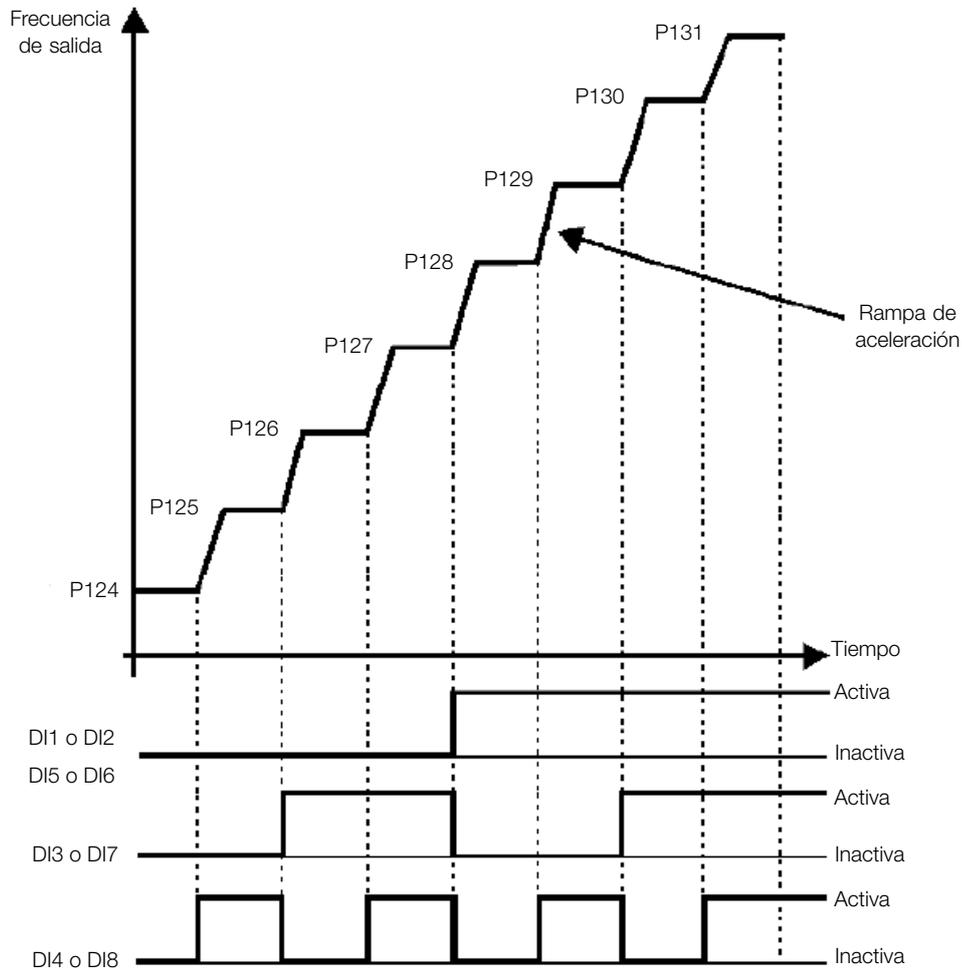


Figura 7.3: Gráfico de funcionamiento de la función Multispeed

P134 - Frecuencia Máxima**Rango de
Valores:** 0,0 a 400,0 Hz**Ajuste de
Fábrica:** 3,0 Hz**Descripción:**

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

8 CONTROL DEL MOTOR

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 convertidor es equipado con dos 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.
- Control Escalar V/f Cuadrático: para aplicaciones destinadas a la reducción de las pérdidas en el motor y en el convertidor, sin ajustar la velocidad de salida.
- Controle VVV: aplicaciones de alta performance en la regulación de la velocidad de salida.

En la [Sección 8.2 CONTROL ESCALAR V/f en la página 8-18](#) y [Sección 8.3 CONTROL VVV en la página 8-26](#), 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.

P202 - Tipo de Control

Rango de Valores:	0 = V/f 1 = V/f Cuadrático 2 a 4 = Sin Función 5 = VVV	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Selecciona el tipo de control del motor de inducción trifásico utilizado.

8.1 FUNCIONES COMUNES

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

8.1.1 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 linear entre cero y la velocidad máxima (P134) y el tiempo para una desaceleración linear desde la velocidad máxima hasta cero.

El convertidor 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.
- Rampa de Emergencia - es usada para funciones de protección del convertidor, tales como: limitación de corriente, regulación del Link DC, etc. La Rampa de Emergencia tiene prioridad sobre las demás rampas.



¡NOTA!

El ajuste con tiempos de rampa muy cortos puede causar sobrecorriente en la salida (F070), subtensión (F021) o sobretensión (F022) del Link DC.

P100 - Tiempo Aceleración
P101 - Tiempo Desaceleración
P102 - Tiempo Aceler. 2ª Rampa
P103 - Tiempo Desacel. 2ª Rampa
P106 - Tiempo Acel. R. Emer.
P107 - Tiempo Desac. R. Emer.
Rango de Valores: 0,1 a 999,9 s

Ajuste de Fábrica: 5,0 s

Descripción:

Define los tiempos de aceleración o desaceleración conforme la rampa activa (estándar, 2ª rampa o rampa de emergencia).

P104 - Rampa S
Rango de Valores: 0 = Inactiva
1 = Activa

Ajuste de Fábrica: 0

Propiedades: cfg

Descripción:
8

Permite que las rampas de aceleración y desaceleración del convertidor tengan un perfil no lineal, similar a una "S", con el objetivo de reducir los choques mecánicos en la carga, como muestra la [Figura 8.1 en la página 8-2](#).

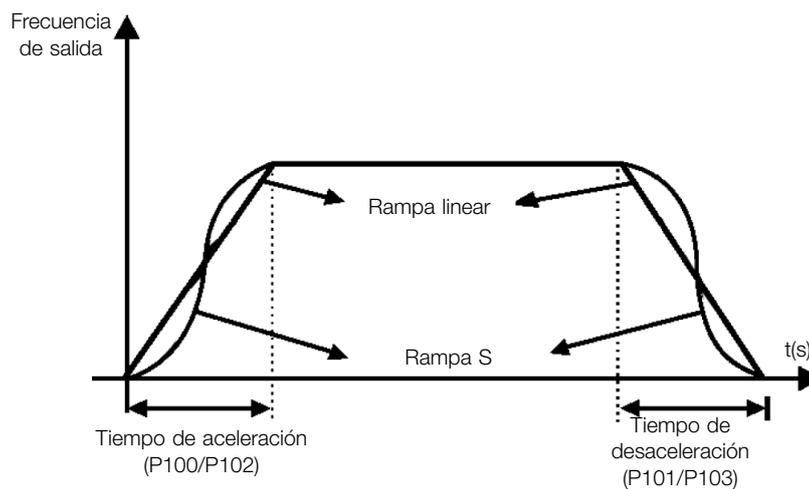


Figura 8.1: Rampa S o rampa lineal

P105 - Selección 1ª/2ª Rampa

Rango de Valores:	0 = Primera Rampa 1 = Segunda Rampa 2 = DIx 3 = Serial/USB 4 = Reservado 5 = CO/DN 6 = SoftPLC	Ajuste de Fábrica:	0
--------------------------	--	---------------------------	---

Descripción:

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

Observación: El parámetro P680 (Estado Lógico) indica si la 2ª Rampa está activa o no. Para más informaciones sobre este parámetro consulte el [Capítulo 11 LECTURA en la página 11-1](#).

8.1.2 Regulación

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, 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 frecuencia de salida sigue en rampa de emergencia para un valor de seguridad pre-definido.

Cuando la tensión del Link DC está muy alta, el convertidor puede congelar la rampa de desaceleración. 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 F022 y F070, 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.

La limitación de la tensión del Link DC durante el frenado del motor actúa limitando el torque y la potencia de frenado, de forma de evitar el apagado del convertidor por sobretensión (F022). Esta situación ocurre comúnmente cuando es desacelerada una carga con alto momento de inercia o cuando es programado un tiempo de desaceleración corto.

P150 - Tipo Regul. Ud/LC

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	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg, V/f, VVW		

Descripción:

Configura el comportamiento de la rampa para las funciones de limitación de la tensión del 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 P151 y P135 para la limitación del Link DC (Ud) y para la limitación de corriente (LC), respectivamente.

8.1.2.1 Tensión Link DC

La limitación de la tensión del Link DC puede actuar de dos formas:

8.1.2.1.1 Limitación de la tensión en el Link DC por “Hold de Rampa” (P150 = 0 ó 2)

- Tiene efecto solamente durante la desaceleración.
- Actuación: cuando la tensión del Link DC alcanza el nivel ajustado en P151 es enviado un comando al bloque “rampa”, que inhibe la variación de frecuencia del motor de acuerdo con la [Figura 8.11 en la página 8-19](#) y [Figura 8.19 en la página 8-27](#).
- 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.

8.1.2.1.2 Limitación de la tensión en el Link DC por “Acelera Rampa” (P150 = 1 ó 3)

- Tiene efecto en cualquier situación, independientemente de la condición de frecuencia del motor, si está acelerando, desacelerando o con frecuencia constante.
- Actuación: cuando la tensión del Link CC alcanza el nivel ajustado en P151 es enviado un comando al bloque “rampa” para acelerar el motor.
- Uso recomendado en accionamientos de cargas que exigen torques de frenados en la situación de frecuencia 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.

P149 - Modo Comp. del Link DC

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Normal 2 = Sobremodulación 3 = Extendido	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg, V/f		

8

Descripción:

Permite seleccionar modos para compensar las oscilaciones del Link DC. La tensión del banco de condensadores (o Link DC) es originada de la tensión de la red de alimentación rectificadas. El valor de esa tensión varía conforme las características de la red de alimentación, donde el convertidor está instalado y los requisitos de carga del motor accionado por el convertidor.

El valor de la tensión de salida (tensión aplicada al motor) está directamente relacionado al valor de la tensión del Link DC, a través del índice de modulación. El índice de modulación es definido como una relación entre la amplitud de la componente fundamental en la tensión de salida de fase del convertidor y la tensión del Link DC.

De esa forma, variaciones en la tensión de la red de alimentación afectan a la tensión del Link DC, lo que se refleja en variación de la tensión de salida, como es demostrado en la [Figura 8.2 en la página 8-5](#), haciendo que la tensión de salida no alcance su valor máximo.

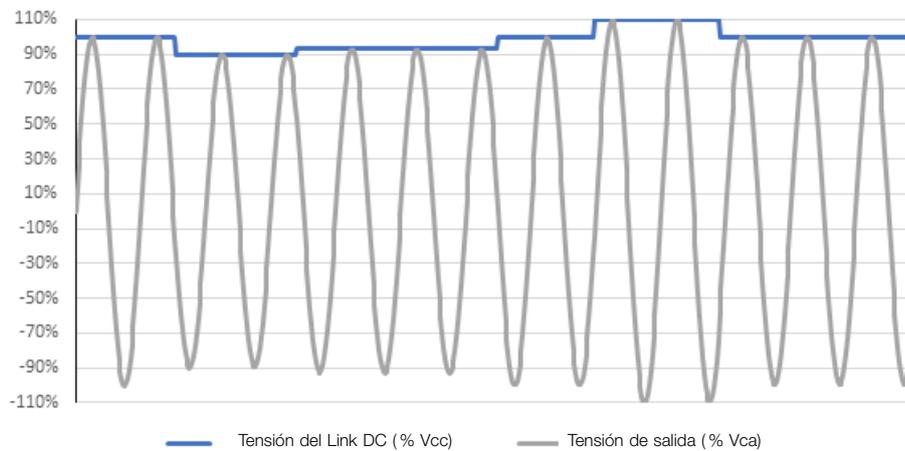


Figura 8.2: Influencia de la oscilación del Link DC en la tensión de salida

Otra condición que impide que la tensión de salida llegue a su valor máximo son las pérdidas internas del convertidor. Tales pérdidas están asociadas al tiempo muerto de la conmutación y a pérdidas en los componentes, siendo agravadas por el aumento de la frecuencia de conmutación.

Tales condiciones, variaciones en el valor de la tensión del Link DC y pérdidas internas, pueden ser compensadas con variaciones en el valor del índice de modulación, no obstante, con particularidades conforme es presentado en cada una de las opciones de abajo:

- **P149 = 0 (Inactivo):** La compensación del Link DC está inactiva. Las oscilaciones de la tensión de Link DC serán reflejadas en la tensión de salida.
- **P149 = 1 (Normal):** En ese modo, la tensión de salida será generada conforme el perfil V/f ideal, parametrizado en P142, P143, P145 y P146, sin embargo, no alcanzando la tensión máxima disponible en la salida ni generando distorsiones en la tensión de salida.
- **P149 = 2 (Sobremodulación):** Al seleccionar esa opción, la tensión de salida también será generada conforme el perfil V/f ideal, parametrizado en P142, P143, P145 y P146, pero pudiendo generar la tensión máxima disponible. En contrapartida, pueden ser generadas distorsiones en la tensión de salida.
- **P149 = 3 (Extendido):** Esta opción funciona de manera semejante a la opción 2 (sobremodulación). No obstante, en caso de que ocurra una caída de la tensión del Link DC del orden de 20 % de la tensión nominal, la función podrá tomar dos acciones diferentes:
 1. En caso de que la demanda de torque sea baja, reducirá la tensión aplicada en el motor, reduciendo también la corriente de éste, haciendo que sea posible mantener la aplicación, o;
 2. En caso de que la demanda de torque sea alta, reducirá la frecuencia de salida hasta que sea posible generar una tensión de acuerdo con el perfil V/f.

Ambos casos tienen restricciones de uso, conforme la aplicación final, siendo responsabilidad del usuario la validación en la aplicación.



¡NOTA!

Se recomienda la utilización del modo de compensación de tensión de Link DC extendido (P149 = 3) para aplicaciones de torque cuadrático (sopladores, ventiladores, bombas y compresores).



¡ATENCIÓN!

El uso de las opciones de compensación de la tensión de Link DC no compensa todas las pérdidas internas del convertidor ni tiene por objetivo aumentar el desempeño en instalaciones que no sigan las recomendaciones del manual del usuario del producto.

P151 - Nivel Reg. Link DC

Rango de Valores:	325 a 460 V	Ajuste de Fábrica:	430 V (P296 = 1)
Propiedades:	V/f, VVV	Fábrica:	380 V (P296 = 2)

Descripción:

Define el nivel de tensión para activar la regulación de la tensión del Link DC.

Tabla 8.1: Nivel de actuación de la regulación de la tensión

Tensión de Entrada	Rango de Actuación	Ajuste de Fábrica
110 a 127 Vca	391 a 460 Vcc	430 Vcc
200 a 240 Vca	349 a 410 Vcc	380 Vcc

La Figura 8.3 en la página 8-6 muestran lo bloque-diagrama de la actuación de la limitación. La Figura 8.4 en la página 8-7 y Figura 8.5 en la página 8-7 muestran los gráficos ejemplo.

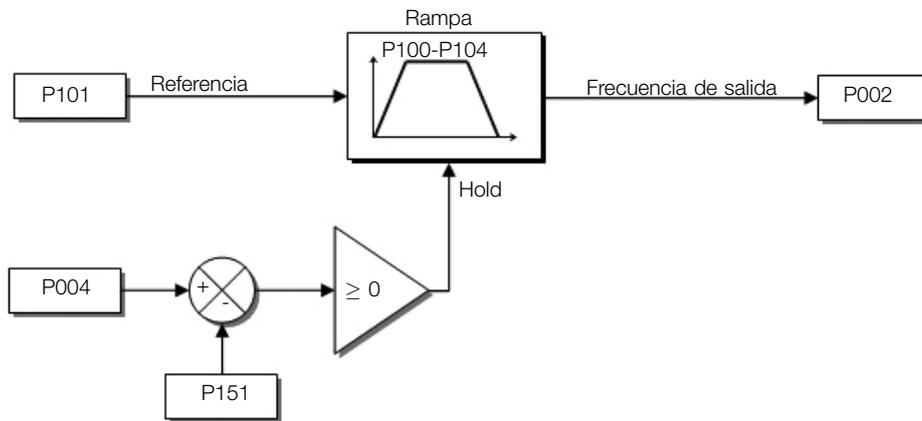


Figura 8.3: Diagrama de bloques de la limitación de la tensión del Link DC

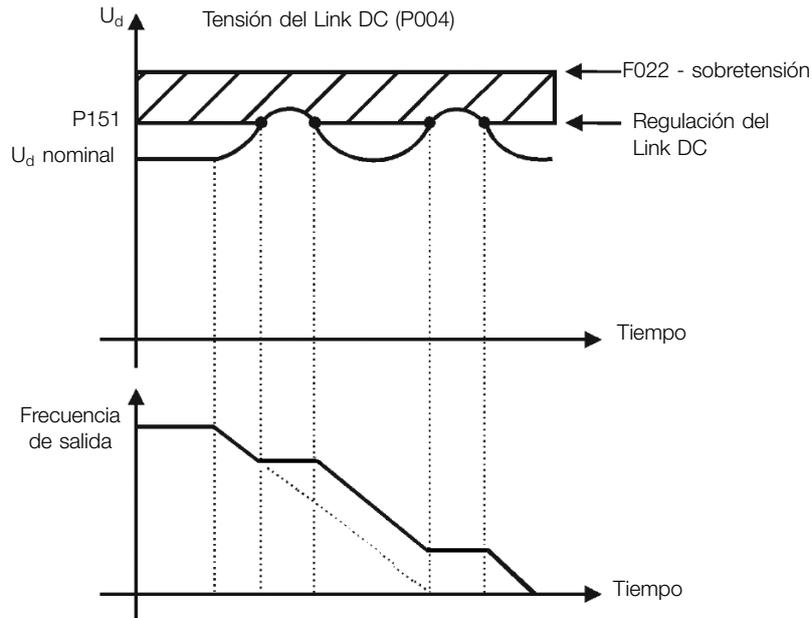


Figura 8.4: Gráfico ejemplo de la limitación de la tensión del Link DC - Hold de Rampa ($P150 = 2$ o 3)

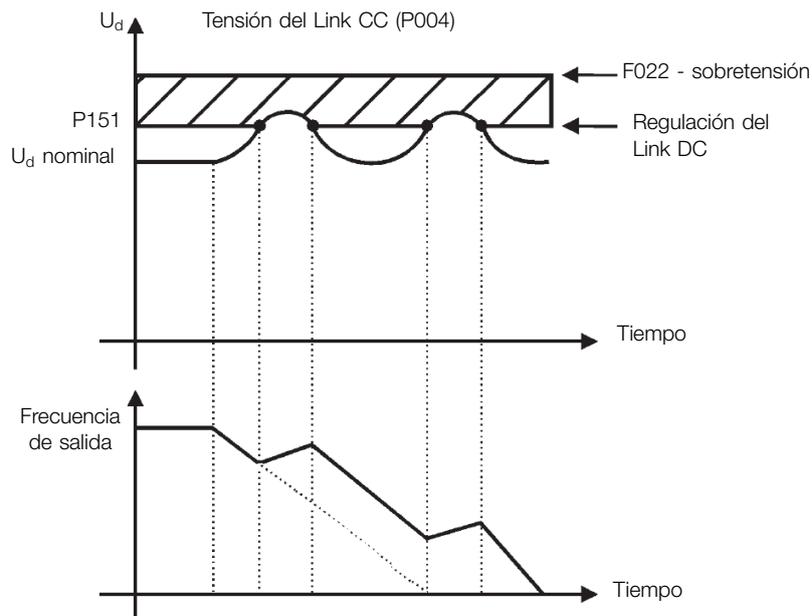


Figura 8.5: Gráfico ejemplo de la limitación de la tensión del Link DC - Acelera Rampa ($P150 = 0$ o 1)

8.1.2.2 Corriente de Salida

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" ($P150 = 2$ ó 3) y "Desacelera Rampa" ($P150 = 0$ ó 1). Ambos actúan limitando el torque y la potencia entregada al motor, de forma de evitar el apagado del convertidor por sobrecorriente (F070). Esta situación ocurre comúnmente cuando es acelerada una carga con alto momento de inercia o cuando es programado un tiempo de aceleración corto.

8.1.2.2.1 Limitación de la Corriente de Salida por "Holding de Rampa" ($P150 = 2$ ó 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 P135 durante la aceleración o desaceleración, la frecuencia no será incrementada (aceleración) o disminuida (desaceleración). Cuando la corriente del motor

alcance un valor por debajo de P135, el motor volverá a acelerar o desacelerar. Consulte la [Figura 8.6 en la página 8-9](#).

- Posee acción más rápida que el modo “Desacelera Rampa”.
- Actúa en los modos de motorización y frenado.

8.1.2.2.2 Limitación de Corriente tipo “Desacelera de Rampa” (P150 = 0 ó 1)

- Evita la caída del motor durante sobrecarga de torque en la aceleración o en frecuencia constante.
- Actuación: si la corriente del motor sobrepasa el valor ajustado en P135 se fuerza un valor nulo para la entrada de la rampa de frecuencia, forzando la desaceleración del motor. Cuando la corriente del motor alcance un valor por debajo de P135, el motor volverá a acelerar. Consulte la [Figura 8.6 en la página 8-9](#).

P135 - Corriente Máx. Salida

Rango de Valores:	0,0 a 40,0 A	Ajuste de Fábrica:	$1,5 \times I_{nom}$
Propiedades:	V/f		

Descripción:

Define el nivel de corriente para activar la limitación de corriente para los modos Hold de Rampa y Desacelera Rampa, conforme [Figura 8.6 en la página 8-9](#) (a) y (b), respectivamente. Para deshabilitar la limitación de corriente se debe ajustar el parámetro $P135 > 1,9 \times I_{nom}$.

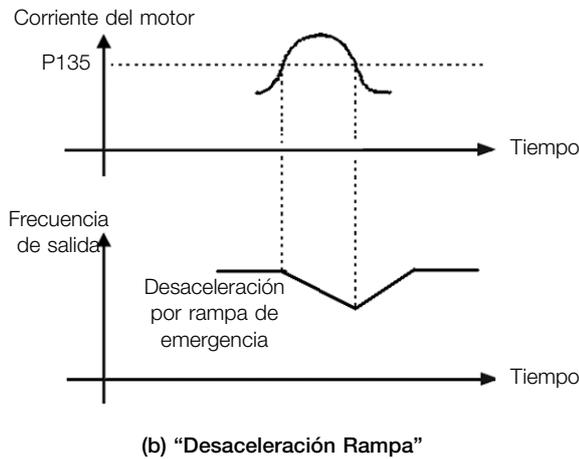
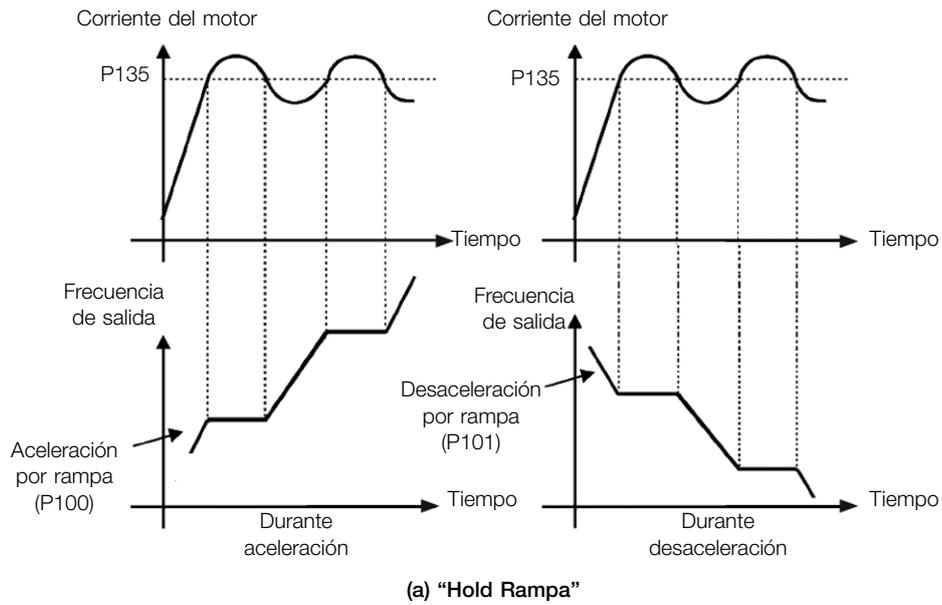


Figura 8.6: (a) y (b) Modos de actuación de la limitación de corriente vía P135

P139 - Filtro Corr. Salida

Rango de Valores:	0,000 a 9,999 s	Ajuste de Fábrica:	0,050 s
Propiedades:	V/f, VVV		

Descripción:

Define la 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 P139.

8.1.2.3 Frecuencia de Conmutación

P219 - Red. Frec. de Conmutacion

Rango de Valores:	0,0 a 15,0 Hz	Ajuste de Fábrica:	5,0 Hz
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Define el punto en el cual existe reducción gradual automática de la frecuencia de conmutación. Esto mejora sensiblemente la medición de la corriente de salida en bajas frecuencias y consecuentemente, la performance del convertidor.



¡NOTA!

Tanto la función relacionada con el P219 como la función controlada por P397 (bit 3) actúan reduciendo la frecuencia de conmutación. Como la función relacionada a P219 tiene como objetivo mejorar la lectura de corriente del convertidor, esa función tiene prioridad de actuación sobre la función controlada por P397 (bit 3).

P297 - Frec. Conmutación

Rango de Valores:	2,5 a 15,0 kHz	Ajuste de Fábrica:	5,0 kHz
Propiedades:	cfg, V/f, VVV		

Descripción:

Define 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 la falla F070 (sobrecorriente o cortocircuito en la salida).

8 8.1.3 Flying Start / Ride-Through

La función Flying Start permite accionar un motor que está en giro libre, acelerándolo a partir de la rotación en que 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 frecuencia próxima de la referencia, y esta forma se aplica en la salida inmediatamente la referencia de frecuencia y se aumenta la tensión de salida en rampa, el deslizamiento y el torque de arranque son minimizados.

P320 - Flying Start/Ride-Through

Rango de Valores:	0 = Inactivas 1 = Flying Start 2 = FS / RT 3 = Ride-Through	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Permite la utilización de las funciones Flying Start y Ride-Through.

- **Función Flying Start (FS):** Para activar esta función basta programar P320 en 1 o 2, así el convertidor impondrá una frecuencia fija en el arranque, definida por la referencia de frecuencia, y aplicará la rampa de tensión definida en el parámetro P331. De esta manera, la corriente de partida es reducida. Por otro lado, si el motor está en reposo, la referencia frecuencia y la frecuencia de salida (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 P263 a P266 programada para “24 = Deshabilita Flying Start”. Con esto, el usuario puede activar la función de forma conveniente conforme la aplicación.

- Función Ride-Through (RT):** La función Ride-Through deshabilitará los pulsos de salida (IGBT) el convertidor así que la tensión de alimentación alcance un valor por debajo del valor de subtensión. No ocurre falla debido a la subtensión (F021), 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 F021 (subtensión en el Link DC). Si la tensión de la red retorna antes, el convertidor volverá a habilitar los pulsos, imponiendo la referencia de frecuencia instantáneamente (como en la función Flying Start) y realizará una rampa de tensión con tiempo definido por el parámetro P331. Consulte la [Figura 8.7 en la página 8-11](#).

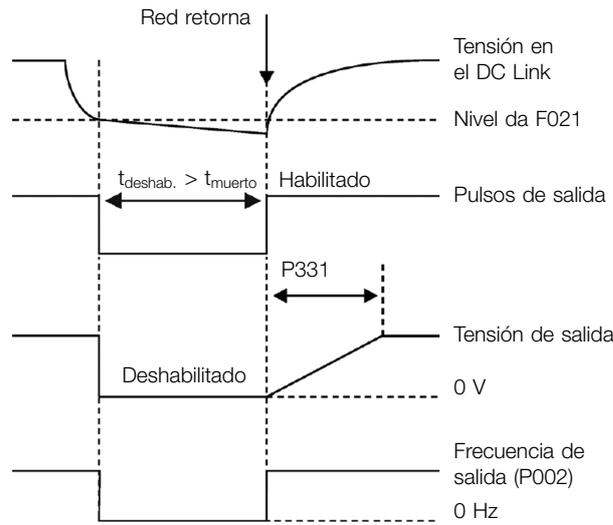


Figura 8.7: Actuación de la función Ride Through

La función Ride-Through permite la recuperación del convertidor sin bloqueo por subtensión F021 para caídas momentáneas de la red de alimentación. El intervalo de tiempo admitido durante una falta es de un máximo de 2 segundos.

P331 - Rampa de Tensión para FS y RT

Rango de Valores:	0,2 a 60,0 s	Ajuste de Fábrica:	2,0 s
--------------------------	--------------	---------------------------	-------

Descripción:

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

P332 - Tiempo Muerto

Rango de Valores:	0,1 a 10,0 s	Ajuste de Fábrica:	1,0 s
--------------------------	--------------	---------------------------	-------

Descripción:

Define el tiempo mínimo que el convertidor aguardará para volver a accionar el motor con la función Ride-through, necesario para la desmagnetización del motor.

8.1.4 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 P302. Es ajustada en porcentaje (%) de la tensión nominal del convertidor para el motor de potencia compatible con el convertidor.

P299 - Tiempo Fren. Partida

Rango de Valores:	0,0 a 15,0 s	Ajuste de Fábrica:	0,0 s
Propiedades:	V/f, VVV		

Descripción:

Define la duración del frenado DC en el arranque.

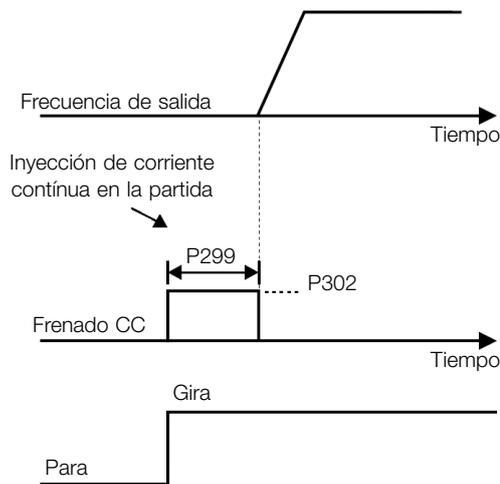


Figura 8.8: Actuación del frenado CC na partida

P300 - Tiempo Fren. Parada

Rango de Valores:	0,0 a 15,0 s	Ajuste de Fábrica:	0,0 s
Propiedades:	V/f, VVV		

Descripción:

Define la duración del frenado CC en la parada. La [Figura 8.9 en la página 8-12](#) muestra el comportamiento del frenado en la parada.

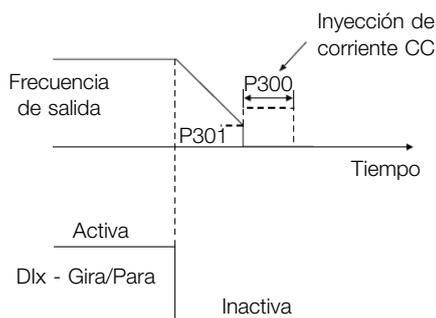


Figura 8.9: Actuación del frenado CC en la parada con comando

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.

P301 - Frecuencia de Inicio

Rango de Valores:	0,0 a 15,0 Hz	Ajuste de Fábrica:	3,0 Hz
Propiedades:	V/f, VVV		

Descripción:

Define el punto inicial para aplicación del frenado CC en la parada, cuando el convertidor es deshabilitado por rampa, conforme [Figura 8.9 en la página 8-12](#).

P302 - Corriente de Frenado CC

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	Ajuste de Fábrica:	20,0 %
Propiedades:	V/f, VVV		

Descripción:

Define la corriente CC (torque de frenado CC) aplicada al motor durante el frenado.

El ajuste debe ser hecho aumentando gradualmente el valor de P302, que varía de 0,0 a 100,0 % de la corriente nominal del convertidor, hasta obtener el frenado deseado.

Si el convertidor tiene potencia muy superior al motor, el torque de frenado será muy bajo. No obstante, si ocurre lo inverso, puede haber sobrecorriente durante el frenado, así como el sobrecalentamiento del motor.


¡NOTA!

Un valor excesivo en P302 podrá causar fallas de sobrecorriente en el convertidor, e incluso dañar el motor conectado, por sobrecorriente en los devanados.

8.1.5 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).

P303 - Frecuencia Evitada 1
P304 - Frecuencia Evitada 2

Rango de Valores:	0,0 a 400,0 Hz	Ajuste de Fábrica:	0,0 Hz
Propiedades:	V/f, VVV		

Descripción:

Define el centro del rango de frecuencia evitada, conforme la [Figura 8.10 en la página 8-14](#).

P306 - Rango Evitado

Rango de Valores:	0,0 a 25,0 Hz	Ajuste de Fábrica:	0,0 Hz
Propiedades:	V/f, VVW		

Descripción:

Define la banda de frecuencia evitada. La actuación de esos parámetros es hecha conforme es presentado en la [Figura 8.10 en la página 8-14](#) a seguir. El pasaje por el rango de frecuencia evitada ($2 \times P306$) es hecho a través de la rampa de aceleración/desaceleración. La función no opera de forma correcta si se superponen dos rangos de "Frecuencia Evitada".

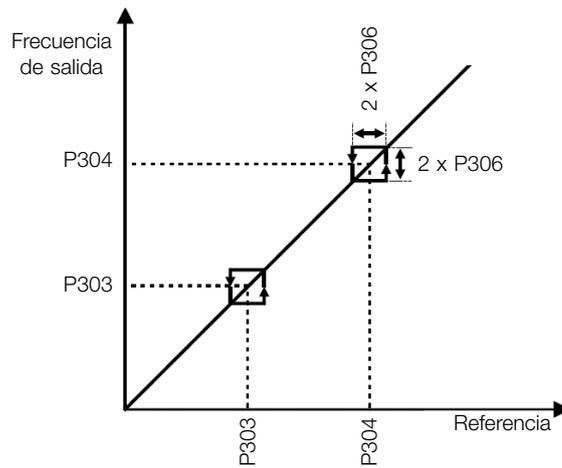


Figura 8.10: Actuación de la frecuencia evitada

8

8.1.6 Fire Mode

La función Fire Mode hace que el convertidor continúe accionando el motor, incluso en condiciones adversas, inhibiendo la mayoría de las fallas generadas. La función Fire Mode es activada por el accionamiento de una entrada digital (DIx) previamente programada con el Fire Mode, con nivel lógico "0" en los terminales de entrada. Cuando sea detectada la entrada en Fire Mode, por el convertidor, la alarma "A211" será generada en el display de la HMI y el estado del modo de operación será actualizado en el parámetro P006.



¡PELIGRO!

FUNCIÓN "FIRE MODE" - ¡RIESGO DE MUERTE!

- Observe que el convertidor es solamente uno de los componentes del sistema, siendo configurable para diversas funciones que deben ser preestablecidas en el proyecto.
- De esta forma, el pleno funcionamiento de la función Fire Mode, con la seguridad necesaria, depende de la especificación del proyecto, ya que también exige la compatibilidad de todos los demás componentes del sistema y del ambiente de instalación.
- Sistemas de ventilación que trabajan en aplicaciones de seguridad de vida deben, obligatoriamente, ser aprobados por el Cuerpo de Bomberos y/u otra autoridad pública competente.
- La activación de la función Fire Mode desactiva funciones de protección esenciales para la seguridad del convertidor, así como del sistema como un todo.
- La no interrupción del funcionamiento del convertidor, derivada de la activación indebida de la función Fire Mode, es crítica ya que puede resultar en daños a personas, inclusive con riesgo de muerte, al propio convertidor, a los demás componentes del sistema o al ambiente en el que esté instalado.
- La operación en la función Fire Mode puede, en ciertas circunstancias, resultar en incendio provocado por la desactivación de los mecanismos de protección.
- Solamente profesionales de ingeniería y seguridad deberán considerar el accionamiento de la configuración función Fire Mode del equipo.
- Es extremadamente necesario seguir los cuidados listados anteriormente, antes de utilizar el convertidor con la función Fire Mode.

La WEG, bajo ninguna hipótesis, se responsabilizará por muertes, daños, indemnizaciones, perjuicios y/o pérdidas ocurridos en la programación u operación indebida del convertidor en la función Fire Mode.

¡IMPORTANTE - ¡RIESGO DE MUERTE!

Al activar la función Fire Mode, el usuario debe estar consciente de que las funciones de protección del convertidor estarán desactivadas, lo que puede resultar en daños:

1. al convertidor;
2. a los componentes conectados a éste;
3. al ambiente en el cual está instalado;
4. a las personas presentes en el local.

De esta forma, el operador que active la función Fire Mode asumirá la total responsabilidad por los riesgos derivados.

La operación del convertidor con la función Fire Mode programada ocasionará la pérdida de la garantía de este producto.

La operación en esta condición es registrada internamente por el convertidor y podrá ser validada por el profesional de ingeniería y seguridad del trabajo debidamente habilitado por el fabricante.



¡NOTA!

Al activar la función Fire Mode, el usuario reconoce que las funciones de protección del convertidor están desactivadas, lo que puede resultar en daños al convertidor, a los componentes conectados a él, al ambiente en el cual esté instalado, y a personas presentes en éste. De esta forma, asume la total responsabilidad por los riesgos derivados. La operación del convertidor con la función Fire Mode programada, invalida la garantía de este producto. La operación en esta condición es registrada internamente por el convertidor y debe ser validada por profesional de ingeniería y seguridad del trabajo, debidamente habilitado. Si el usuario presionara la tecla **P**, el mensaje será apagado del display (A211) no obstante, el modo de operación continuará siendo mostrado en el parámetro P006. 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 (inclusive Habilita General). Algunas Fallas (consideradas críticas) que pueden dañar el convertidor no serán desactivadas, pero podrán ser infinitamente autorreseteadas (definir esta condición en el parámetro P582): Sobretensión en el Link DC (F022), Sobrecorriente/Cortocircuito (F070).

P580 - Configuración Fire Mode

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Activo 2 = Activo / P134 3 = Reservado 4 = Activo / Deshab. General	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Define cómo el Fire Mode actuará en el convertidor.

Tabla 8.2: Opciones para el parámetro P580

Opción	Descripción
0	Fire Mode inactivo
1	Fire Mode activo. Cuando la Dlx programada para Fire Mode sea abierta, "A211" será indicado, en el display de la HMI, y no serán ejecutados cambios en la Referencia de Velocidad ni en el comando del convertidor
2	Fire Mode activo. Cuando la Dlx programada para Fire Mode sea abierta, "A211" será indicado, en el display de la HMI, y la referencia de velocidad será ajustada automáticamente con el valor máximo (P134). El motor acelerará para esta nueva referencia
3	Reservado
4	Fire Mode activo. Cuando la Dlx programada para Fire Mode sea abierta, "A211" será indicado en el display de la HMI, pero los pulsos en la salida serán deshabilitados. El motor parará por inercia

P582 - Auto reset de Fallos en Fire Mode

Rango de Valores:	0 = Limitado 1 = Ilimitado	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg		

8

Descripción:

Define de qué forma el "auto reset" de fallas críticas actuará cuando el convertidor esté en "Fire Mode" en el convertidor. Las fallas consideradas críticas son: Sobretensión en el Link DC (F022), Sobrecorriente/ Cortocircuito (F070).

Tabla 8.3: Opciones para el parámetro P582

Opción	Descripción
0	Limitado. El "auto reset" actuará conforme lo definido por P340
1	Ilimitado. El "auto reset" ocurrirá tras 1s de la detección de una falla crítica independientemente del valor ajustado en P340

8.1.7 Configuración del Control

P397 - Config. de Control

Rango de Valores:	0 a F (hexa) Bit 0 = Compens.Desliz.Regen. Bit 1 = Reservado Bit 2 = Estabilizacion Is Bit 3 = Reduccion P297 en A050	Ajuste de Fábrica:	1
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Permite opciones internas para configurar el control del motor de inducción. Los bits del parámetro P397 se

habilitan según se muestra en [Tabla 8.4 en la página 8-18](#) y se describen como:

■ **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 del motor hacia el convertidor. El bit 0 de P397 (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 del P397 deben mantenerse siempre en 1 (Habilitado). Sólo en casos especiales de mantenimiento, utilice el valor en 0 (Deshabilitado).

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

Los motores de alto rendimiento, con potencias mayores a 5 HP, son marginalmente estables, cuando son accionados por convertidores de frecuencia y operan a vacío. Por lo tanto, en esta situación, puede ocurrir una resonancia en la corriente de salida, que puede llegar al nivel de sobrecorriente F070. El bit 2 de P397 (ajustado en 1) activa un algoritmo de regulación de la corriente de salida en malla cerrada que anula las oscilaciones de corriente resonante de salida.

■ **Reducción de P297 en alta temperatura (Bit 3)**

El bit 3 de P397 controla la acción de reducir la frecuencia de conmutación en conjunción con la protección contra sobretensión conforme [Tabla 11.2 en la página 11-4](#). En caso de que la temperatura sobrepase el valor de nivel de A050, la frecuencia de conmutación será reducida proporcionalmente hasta su valor mínimo, cuando la temperatura alcance el nivel de F051.



¡NOTA!

Tanto la función relacionada con el P219 como la función controlada por P397 (bit 3) actúan reduciendo la frecuencia de conmutación. Como la función relacionada a P219 tiene como objetivo mejorar la lectura de corriente del convertidor, esa función tiene prioridad de actuación sobre la función controlada por P397 (bit 3).



¡ATENCIÓN!

El ajuste estándar de P397 atiende la gran mayoría de las necesidades de las aplicaciones del convertidor. A continuación, evite modificar su contenido sin conocimiento de las consecuencias asociadas. En caso de duda consulte a la asistencia técnica WEG, antes de alterar el P397.

Tabla 8.4: Opciones disponibles para la configuración del control (P397)

P397	Bit 3 Reducción de P297 en A050	Bit 2 Estabilización de la Corriente de Salida	Bit 1 Compensación del Tiempo Muerto	Bit 0 Compensación del Deslizamiento Durante Regeneración
0000h	Deshabilitada	Deshabilitada	Deshabilitada	Deshabilitada
0001h	Deshabilitada	Deshabilitada	Deshabilitada	Habilitada
0002h	Deshabilitada	Deshabilitada	Habilitada	Deshabilitada
0003h	Deshabilitada	Deshabilitada	Habilitada	Habilitada
0004h	Deshabilitada	Habilitada	Deshabilitada	Deshabilitada
0005h	Deshabilitada	Habilitada	Deshabilitada	Habilitada
0006h	Deshabilitada	Habilitada	Habilitada	Deshabilitada
0007h	Deshabilitada	Habilitada	Habilitada	Habilitada
0008h	Habilitada	Deshabilitada	Deshabilitada	Deshabilitada
0009h	Habilitada	Deshabilitada	Deshabilitada	Habilitada
000Ah	Habilitada	Deshabilitada	Habilitada	Deshabilitada
000Bh	Habilitada	Deshabilitada	Habilitada	Habilitada
000Ch	Habilitada	Habilitada	Deshabilitada	Deshabilitada
000Dh	Habilitada	Habilitada	Deshabilitada	Habilitada
000Eh	Habilitada	Habilitada	Habilitada	Deshabilitada
000Fh	Habilitada	Habilitada	Habilitada	Habilitada

8.2 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 generando valores de frecuencia y tensión de acuerdo con esta curva. Es posible el ajuste de esta curva, para motores estándar 50 Hz o 60 Hz o motores especiales.

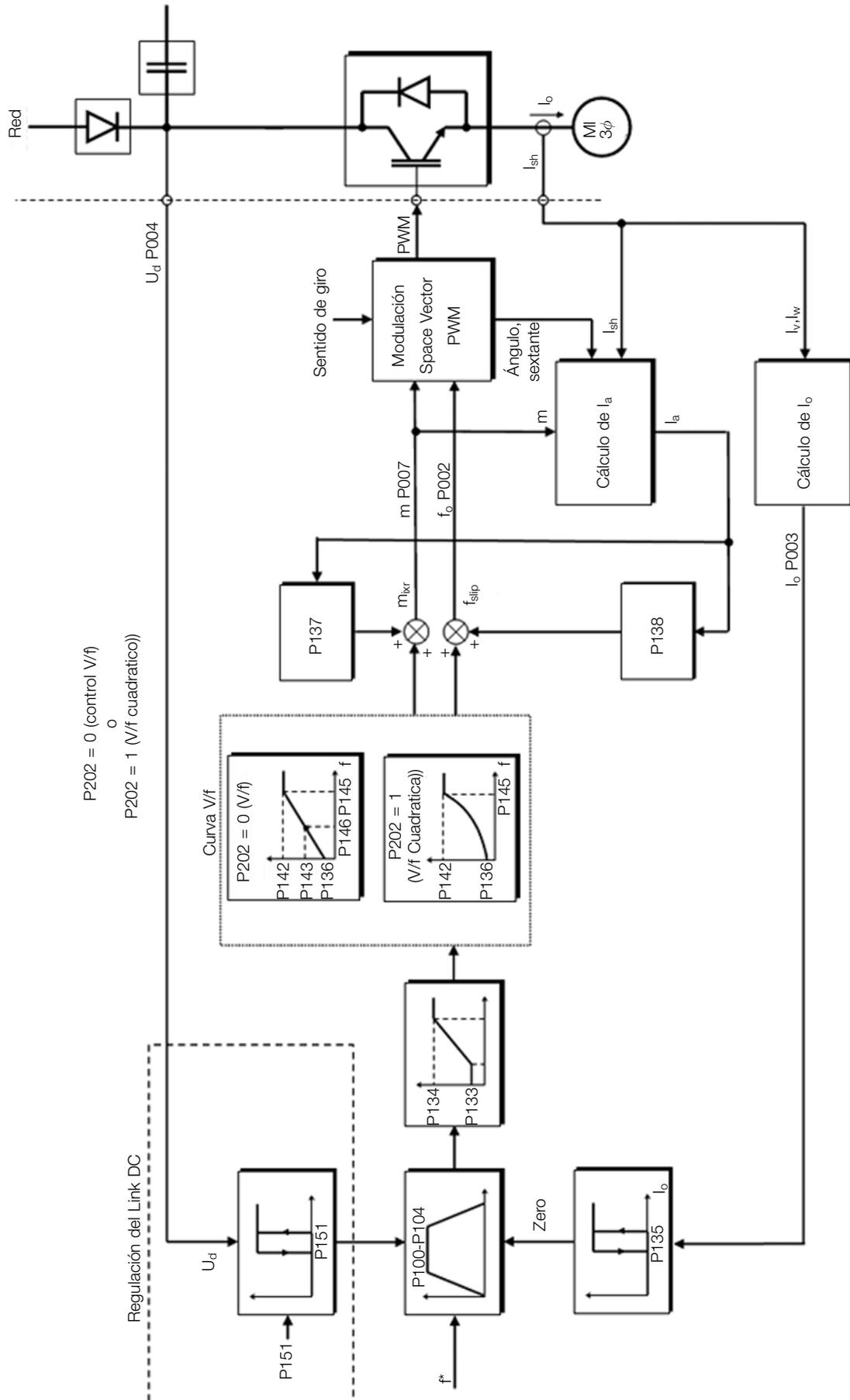
Conforme el diagrama de bloques de la [Figura 8.11 en la página 8-19](#), la referencia de frecuencia f^* es limitada por P133 y P134 y aplicada a la entrada del bloque “Curva V/f”, donde son obtenidas la amplitud y frecuencia de la tensión de salida impuesta al motor. Para más detalles sobre la referencia de velocidad consulte la [Sección 7.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-6](#).

A través del monitoreo de la corriente de salida total y activa, y de la tensión del 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 8.1 FUNCIONES COMUNES en la página 8-1](#).

La ventaja del control V/f es su simplicidad y la necesidad de pocos ajustes. La puesta en funcionamiento es rápida y simple, y la configuración predeterminada de fábrica, en general necesita de poca o ninguna modificación. Para casos en que el objetivo es la reducción de las pérdidas en el motor y en el convertidor, se puede utilizar la opción “V/f cuadrático”, en el cual el flujo en el entrehierro del motor es proporcional a la frecuencia de salida hasta el punto de debilitamiento de campo (también definido por P142 y P145). De esa forma, resulta una capacidad de torque como una función cuadrática de la frecuencia. La gran ventaja de este tipo de control es la capacidad de ahorro de energía en el accionamiento de cargas de torque resistente variable, debido a la reducción de las pérdidas del motor (principalmente pérdidas en el hierro de éste, pérdidas magnéticas).

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/frecuencia.
- 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.
- Aplicaciones destinadas a la reducción de las pérdidas no motor en el convertidor (V/f Cuadrático).


Figura 8.11: Diagrama de bloques del control escalar V/f

La curva V/f es totalmente ajustable en cuatro puntos distintos conforme muestra la [Figura 8.12 en la página 8-20](#), aunque el padrón de fábrica defina una curva preajustada para motores 50 Hz ó 60 Hz, conforme opciones de P204. En este formato, el punto P₀ define la amplitud aplicada en 0 Hz, ya P₂ define la amplitud y la frecuencia nominales y el inicio del debilitamiento de campo. Ya el punto intermedio P₁ permite el ajuste de la curva para una relación no lineal del torque con la frecuencia, por ejemplo, en ventiladores donde el torque de carga es cuadrático en relación a la frecuencia. La región de disminución de campo es determinada entre P₂ y P₃, la amplitud es mantida en 100 %.

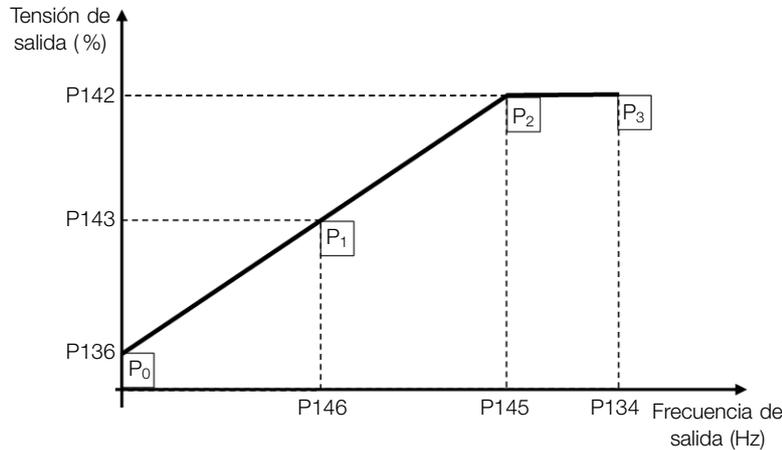


Figura 8.12: Curva V/f

El ajuste padrón de fábrica del convertidor define una relación lineal del torque con la frecuencia, a través de tres puntos (P₀, P₁ y P₂).

Los puntos **P₀**[P136, 0 Hz], **P₁**[P143, P146], **P₂**[P142, P145] y **P₃**[100 %, P134] 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 frecuencia como bombas centrífugas y ventiladores, se pueden ajustar los puntos de la curva o utilizar el modo de control V/f Cuadrático con el objetivo de ahorrar energía. Esta curva V/f Cuadrática se presenta en la [Figura 8.13 en la página 8-20](#).

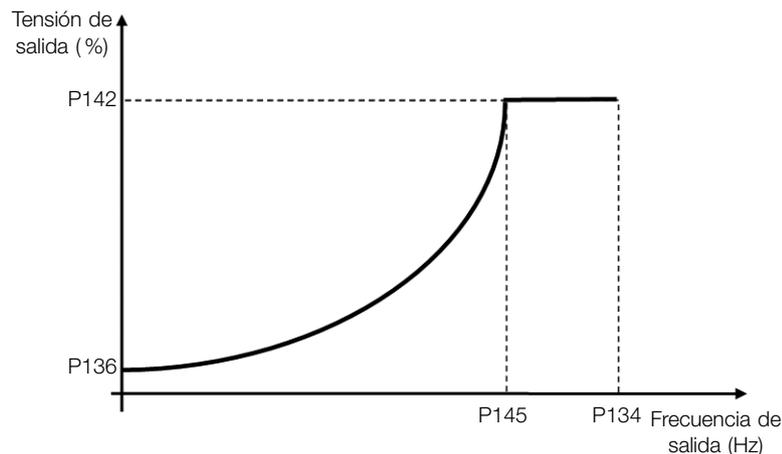


Figura 8.13: Curva V/f Cuadrática



¡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.


¡NOTA!

Lea el Capítulo 3 Instalación y Conexión del manual del usuario del convertidor 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, 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 convertidor.
3. Cargue el padrón de fábrica con P204 = 5 (60 Hz) o P204 = 6 (50 Hz), de acuerdo con la frecuencia nominal de entrada (red de alimentación) del convertidor utilizado.
4. Para el ajuste de una curva V/f diferente de la estándar, ajuste la curva V/f a través de los parámetros de P136 a P146.
5. Ajuste de parámetros y funciones específicas para la aplicación: programe las entradas digitales, teclas de la HMI, etc., de acuerdo con las necesidades de la aplicación.

P136 - Boost de Torque Man.

Rango de Valores:	0,0 a 30,0 %	Ajuste de Fábrica:	5,0 %
Propiedades:	V/f		

Descripción:

Define en porcentaje de aumento de la tensión aplicada. Actúa en bajas frecuencias, o sea, en el rango de 0 a P146 (V/f) o 0 a P145 (V/f Cuadrático), aumentando la tensión de salida del convertidor para compensar la caída de tensión en la resistencia estática del motor, a fin de mantener el torque constante.

El ajuste óptimo es el menor valor de P136 que permite el arranque satisfactorio del motor. Un valor mayor que el necesario incrementará demasiado la corriente del motor en bajas frecuencias, pudiendo llevar el convertidor a una condición de falla (F051 ó F070) o alarma (A046 ó A050), así como el calentamiento del motor. La [Figura 8.14 en la página 8-21](#) y [Figura 8.15 en la página 8-22](#) muestran la región de actuación del Boost de Torque para el modo V/f y V/f Cuadrático, respectivamente.

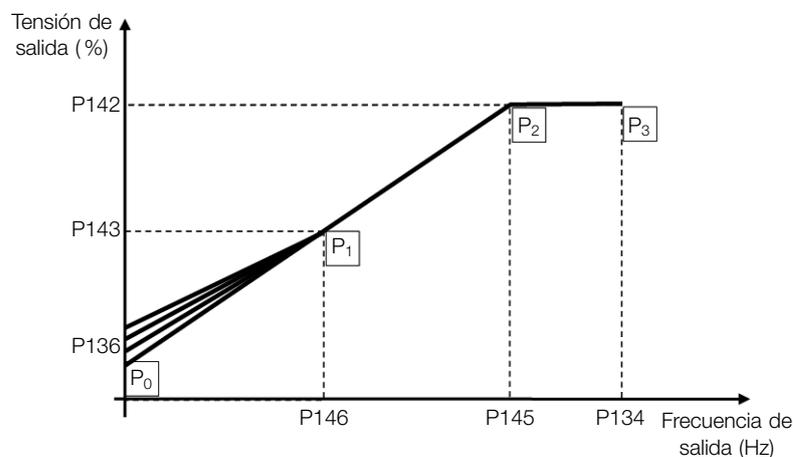


Figura 8.14: Región del boost de torque para modo del control V/f

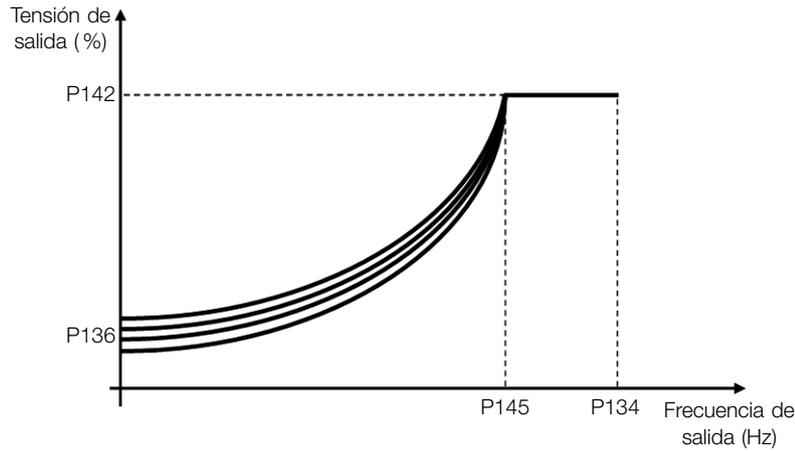


Figura 8.15: Región del boost de torque para modo del control V/f Cuadrático

P137 - Boost de Torque Autom

Rango de Valores:	0,0 a 30,0 %	Ajuste de Fábrica:	0,0 %
Propiedades:	V/f		

Descripción:

Define el porcentaje de compensación de la caída de tensión en la resistencia del estator en función de la corriente activa. Vea la [Figura 8.11 en la página 8-19](#), donde la variable IxR corresponde a la acción del boost de torque automático sobre el índice de modulación definido por la curva V/f.

El P137 actúa similarmente al P136, no obstante, el valor ajustado es aplicado proporcionalmente a la corriente activa de salida con relación a la corriente máxima (2 x P295).

Los criterios de ajuste de P137 son los mismos de P136, 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, calentamiento y la sobrecarga del motor y del convertidor.

El diagrama de bloques de la [Figura 8.16 en la página 8-22](#) 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.

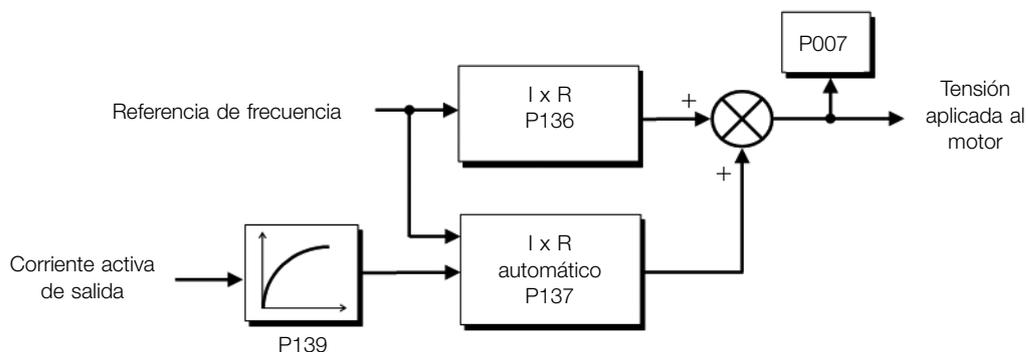


Figura 8.16: Diagrama de bloques del boost de torque automático

P138 - Compensación de Deslizamiento

Rango de Valores:	-10,0 a 10,0 %	Ajuste de Fábrica:	0,0 %
Propiedades:	V/f		

Descripción:

Define el porcentaje de compensación de la caída de rotación debido a la aplicación de la carga sobre el eje y, en consecuencia, el deslizamiento. El parámetro P138 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 8.17 en la página 8-23](#). La [Figura 8.11 en la página 8-19](#) esta compensación es representada en la variable f_{slip} .

El ajuste en P138 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 8.17 en la página 8-23](#). Una vez ajustado P138 el convertidor es capaz de mantener la frecuencia 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.

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

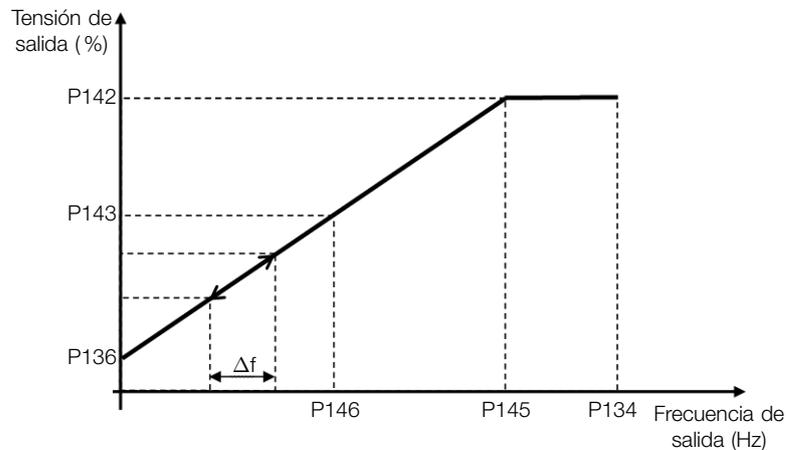


Figura 8.17: Compensación de deslizamiento en un punto de operación de la curva V/f

P142 - Tensión de Salida Máxima
P143 - Tensión Salida Intermed.

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	Ajuste de Fábrica:	100,0 %
Propiedades:	cfg, V/f		

Descripción:

Permite la adecuación de la curva V/f del convertidor en conjunto con sus pares ordenados P145 y P146.

P145 - Frec. Inicio Deb.Campo
P146 - Frec. Salida Intermediária

Rango de Valores:	0,0 a 400,0 Hz	Ajuste de Fábrica:	60,0 (50,0) Hz
Propiedades:	cfg, V/f		

Descripción:

Permite la adecuación de la curva V/f del convertidor en conjunto con sus pares ordenados P142 y P143.

La curva V/f puede ser ajustada en las aplicaciones en que la tensión nominal del motor es menor que la tensión

de alimentación, por ejemplo, una red de alimentación de 220 V con motor de 200 V.

El ajuste de la curva V/f se torna necesario cuando el motor tiene una frecuencia diferente de 50 Hz o 60 Hz, o cuando se desea una aproximación cuadrática para ahorro de energía en bombas centrífugas y ventiladores, o incluso, en aplicaciones especiales: cuando un transformador es usado entre el convertidor y el motor o el convertidor es usado como una fuente de alimentación.

8.2.1 Ahorrador de Energía (EOC)

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 del motor.

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

La función de ahorro de energía actúa directamente en la tensión aplicada en la salida del convertidor, de esta manera, la relación de flujo entregada al motor es alterada para reducir las pérdidas en el motor y mejorar el rendimiento, y consecuentemente, reduce el consumo y el ruido sonoro.

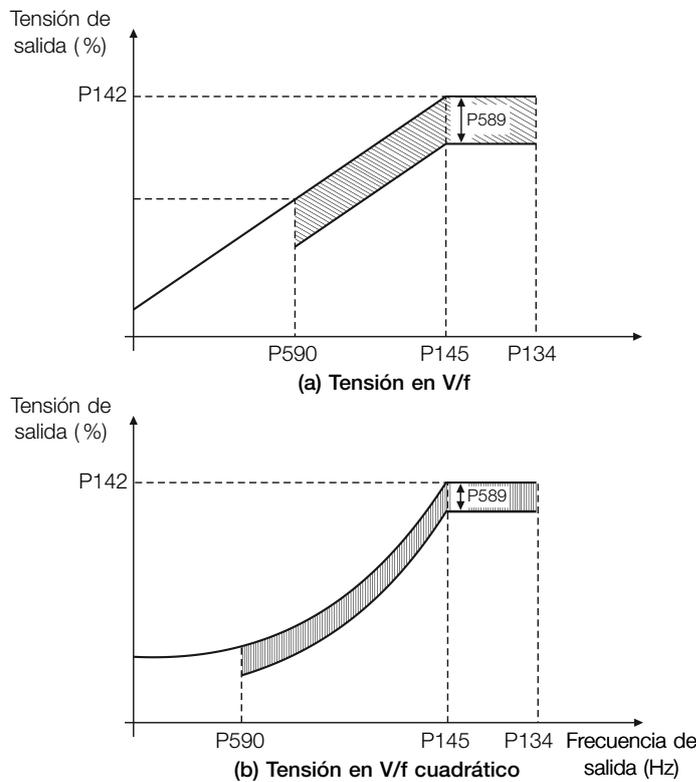


Figura 8.18: (a) y (b) Ejemplo de comportamiento de la tensión en V/f y V/f cuadrático

La función estará activa cuando la carga del motor esté por debajo del valor máximo (P588) y con frecuencia por encima del valor mínimo (P590). Además de eso, para evitar el vuelco del motor, el valor de la tensión aplicada es limitado a un mínimo aceptable (P589). El grupo de parámetros presentado en la secuencia define las características necesarias para la función de ahorro de energía.



¡NOTA!

Se recomienda la utilización de la función Ahorro de Energía para aplicaciones de torque cuadrático (sopladores, ventiladores, bombas y compresores).

P011 - Factor de Potencia**Rango de Valores:** 0,00 a 1,00**Ajuste de Fábrica:****Propiedades:** ro**Descripción:**

Indica el factor de potencia, o sea, la relación entre la potencia activa y la potencia total absorbida por el motor.

P407 - Factor Pot. Nom. Motor**Rango de Valores:** 0,50 a 0,99**Ajuste de Fábrica:** Conforme Modelo del Convertidor**Propiedades:** cfg, VVV**Descripción:**

Define el 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 los datos de la 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 entonces necesario reducir gradualmente el valor de ese parámetro, al punto que el valor de la corriente permanezca igual o menor al valor obtenido de la corriente con la función deshabilitada.

Para informaciones referentes a la actuación de P407 en el modo de control VVV, consulte la [Sección 8.3 VVV en la página 8-26](#).

P588 - Máximo Torque EOC**Rango de Valores:** 0 a 85 %**Ajuste de Fábrica:** 0 %**Propiedades:** cfg**Descripción:**

Define el valor de torque para activar el funcionamiento de la función de ahorro de energía.

Programando este parámetro en 0 % la función estará deshabilitada.

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

P589 - Tensión Mínima EOC**Rango de Valores:** 40 a 80 %**Ajuste de Fábrica:** 40 %**Propiedades:** cfg**Descripción:**

Define el valor de la tensión que será aplicada en el motor cuando la función de ahorro de energía esté activa. Ese valor mínimo es relativo a la tensión impuesta por la curva V/f para una determinada velocidad.

P590 - Freq. Mínima EOC

Rango de Valores:	12,0 a 400,0 Hz	Ajuste de Fábrica:	20,0 Hz
Propiedades:	cfg		

Descripción:

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.

P591 - Histéresis EOC

Rango de Valores:	0 a 30 %	Ajuste de Fábrica:	10 %
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Define la histéresis utilizada para activar y desactivar la función de ahorro de energía.

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


¡NOTA!

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

8.3 VVW
8

El modo de control vectorial 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 8.19 en la página 8-27](#). 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 P137 y P138, 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 frecuencia en régimen permanente, el ajuste de los parámetros en el rango de P399 a P407, así como la resistencia estática en P409 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.

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.

A seguir son descritos los parámetros de configuración y ajuste del control vectorial 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, incluso, hacer una relación con la [Tabla 8.5 en la página 8-28](#) y usar el parámetro del motor estándar WEG equivalente o aproximado.


¡NOTA!

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

Tabla 8.5: Características de los motores WEG estandar IV polos (valores orientativos)

Potencia		Carcasa	Tensión [P400] (V)	Corriente [P401] (A)	Frecuencia [P403] (Hz)	Velocidad [P402] (rpm)	Rendimiento [P399] (%)	Factor de Potencia	Resistencia del Estator [P409] (Ω)
(HP)	(kW)								
0,16	0,12	63	220	0,85	60	1720	56,0	0,66	21,77
0,25	0,18	63		1,12		1720	64,0	0,66	14,87
0,33	0,25	63		1,42		1720	67,0	0,69	10,63
0,5	0,37	71		2,07		1720	68,0	0,69	7,37
0,75	0,55	71		2,90		1720	71,0	0,70	3,97
1,00	0,75	80		3,08		1730	78,0	0,82	4,13
1,50	1,10	80		4,78		1700	72,7	0,83	2,78
2,00	1,50	90S		6,47		1720	80,0	0,76	1,55
0,16	0,12	63		0,73		50	1375	57,0	0,72
0,25	0,18	63	1,05	1360	58,0		0,74	20,31	
0,33	0,25	71	1,4	1310	59,0		0,76	14,32	
0,50	0,37	71	1,97	1320	62,0		0,76	7,27	
0,75	0,55	80	2,48	1410	68,0		0,82	5,78	
1,00	0,75	80	3,26	1395	72,0		0,81	4,28	
1,50	1,10	90S	4,54	1420	77,0		0,79	2,58	
2,00	1,50	90L	5,81	1410	79,0		0,82	1,69	


¡NOTA!

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

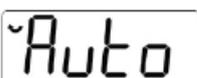
Secuencia para instalación, verificación, energización y puesta en funcionamiento:

- 1. Instale el convertidor:** de acuerdo con el Capítulo 3 Instalación y Conexión, del manual del usuario, 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.
- 3. Cargue el padrón de fábrica en P204:** de acuerdo con la frecuencia nominal del motor, o sea, P204 = 5 para 60 Hz o P204 = 6 para 50 Hz.
- 4. Ajuste de parámetros y funciones específicas para la aplicación:** programe las entradas digitales, teclas de la HMI, etc., de acuerdo con las necesidades de la aplicación.
- 5. Autoajuste del control VVW:** ajuste P202 = 5 y ajuste los parámetros P399, P400, P401, P402, P403, P404 y P407 de acuerdo con los datos de la placa del motor. Ajuste también el valor de P409. Si alguno de estos datos no está disponible, coloque el valor aproximado por cálculos o por similitud con el motor estándar WEG, vea la [Tabla 8.5 en la página 8-28](#).

6. **Autoajuste del control VVW:** el autoajuste es activado colocando P408 = 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 **P**.
7. **Final del autoajuste:** al final del autoajuste la HMI retorna al menú de navegación y la barra vuelve a indicar el parámetro programado por P207, el valor medido de la resistencia estática es almacenado en P409. Por otro lado, si el autoajuste no fue exitoso, el convertidor indicará una falla. La falla más común en este caso es la F033 que indica error en el valor estimado de la resistencia estática. Consulte el [Capítulo 10 FALLAS Y ALARMAS](#) en la [página 10-1](#).

Para visualizar mejor la puesta en funcionamiento en el modo VVW consulte la [Tabla 8.6](#) en la [página 8-29](#).

Tabla 8.6: Secuencia de modo del control VVW

Sec	Indicación en el Display / Acción	Sec	Indicación en el Display / Acción
1	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Modo inicialización ■ Presione la tecla P para entrar en el primer nivel del modo programación 	2	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Presione las teclas A o B hasta seleccionar el parámetro P202
3	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Presione la tecla P para alterar el contenido de "P202 - Tipo de Control" para P202 = 5 (VVW) ■ Utilice la tecla A 	4	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Presione la tecla P para guardar la alteración de P202 ■ Utilice la tecla A para seleccionar el parámetro P399
5	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario, altere el contenido de "P399 - Rendimiento Nominal del Motor" conforme datos de la tarjeta ■ Presione la tecla A para el próximo parámetro 	6	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario, altere el contenido de "P400 - Tensión Nominal del Motor" ■ Presione la tecla A para el próximo parámetro
7	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario, altere el contenido de "P401 - Corriente Nominal del Motor" ■ Presione la tecla A para el próximo parámetro 	8	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario, altere el contenido de "P402 - Rotación Nominal del Motor" ■ Presione la tecla A para el próximo parámetro
9	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario, altere el contenido de "P403 - Frecuencia Nominal del Motor" ■ Presione la tecla A para el próximo parámetro 	10	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario, altere el contenido de "P404 - Potencia Nominal del Motor" ■ Presione la tecla A para el próximo parámetro
11	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario, altere el contenido de "P407 - Factor de Potencia Nominal del Motor" ■ Presione la tecla A para el próximo parámetro 	12	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario hacer el autoajuste, altere el valor de P408 para "1"
13	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el autoajuste la HMI indicará "Auto" y la barra indicará el progreso de la operación 	14	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Al finalizar el autoajuste, retornará al modo inicialización
15	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Si es necesario, altere el contenido de "P409 - Resistencia Estática" 		

P140 - Filtro Com. Deslizamiento

Rango de Valores:	0,000 a 9,999 s	Ajuste de Fábrica:	0,500 s
Propiedades:	VVV		

Descripción:

Define la 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 P140.

P178 - Flujo Nominal

Rango de Valores:	50,0 a 150,0 %	Ajuste de Fábrica:	100,0 %
Propiedades:	VVV		

Descripción:

Define el flujo deseado en el entrehierro del motor en porcentaje (%) del flujo nominal. En general no es necesario modificar el valor de P178 del valor estándar de 100,0 %. 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.

P399 - Rendimiento Nom.Motor

Rango de Valores:	50,0 a 99,9 %	Ajuste de Fábrica:	Conforme Modelo del Convertidor
Propiedades:	cfg, VVV		

Descripción:

Define la eficiencia nominal del motor. Este parámetro es importante para el funcionamiento preciso del control VVV. El ajuste impreciso implica el cálculo incorrecto de la compensación del deslizamiento y, consecuentemente, imprecisión en el control de velocidad.

P400 - Tensión Nominal Motor

Rango de Valores:	0 a 240 V	Ajuste de Fábrica:	220 V
Propiedades:	cfg, VVV		

Descripción:

Define la tensión nominal del motor. Ajustar de acuerdo a los datos de la placa del motor y la conexión de los hilos en la caja de conexión del mismo. Los valores estándar son presentados en la [Tabla 8.7 en la página 8-30](#). Este valor no puede ser superior al valor de tensión nominal ajustado en P296 (Tensión Nominal da Red).

Tabla 8.7: Ajuste estándar de P400 conforme modelo del convertidor identificado

P296	P145 (Hz)	P400 (V)
0	Reservado	Reservado
1	50,0	230
	60,0	220
2	50,0	230
	60,0	220

6 IDENTIFICACIÓN DEL CONVERTIDOR en la página 6-1.

P401 - Corriente Nom. Motor

Rango de Valores:	0,0 a 10,0 A	Ajuste de Fábrica:	1,0 x I _{nom}
Propiedades:	cfg, VVV		

Descripción:

Define la corriente nominal del motor. El ajuste del parámetro P401 debe ser de acuerdo con los datos de la placa del motor utilizado, tomándose en cuenta la tensión del motor.



¡NOTA!

No se recomienda ajustar la corriente nominal del motor por encima de la corriente nominal del convertidor (P295).

P402 - Rotación Nom. Motor

Rango de Valores:	0 a 24000 rpm	Ajuste de Fábrica:	1720 rpm
Propiedades:	cfg, VVV		

Descripción:

Define la rotación nominal del motor. El ajuste del parámetro P402 debe ser de acuerdo con los datos de la placa del motor utilizado.

El ajuste del parámetro P402, vía HMI, para valores por encima de 9999 rpm es realizado de 10,00 a 30,00 rpm (x 1000).

P403 - Frecuencia Nom. Motor

Rango de Valores:	0 a 400 Hz	Ajuste de Fábrica:	60 Hz
Propiedades:	cfg, VVV		

Descripción:

Define la frecuencia nominal del motor. El ajuste del parámetro P403 debe ser de acuerdo con los datos de la placa del motor utilizado.

P404 - Potencia Nom. Motor

Rango de Valores:	0 = 0,16 HP (0,12 kW) 1 = 0,25 HP (0,18 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)	Ajuste de Fábrica:	2
Propiedades:	cfg, VVV		

Descripción:

Define la potencia nominal del motor. El ajuste del parámetro P404 debe ser de acuerdo con los datos de la placa del motor utilizado.

P408 - Ejecutar Autoajuste

Rango de Valores:	0 = No 1 = Si	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg, VVV		

Descripción:

Permite el autoajuste del modo VVV, donde es realizada la medición de la resistencia estática del motor. El Autoajuste solamente puede ser activado vía HMI, y puede ser interrumpido a cualquier momento a través de la tecla

Durante el autoajuste la barra gráfica muestra el progreso de la operación y el motor permanece sin girar, ya que es inyectada una señal en corriente continua para la medición de la resistencia estática.

Si el valor estimado de la resistencia estática del motor es muy grande para el convertidor en uso (ejemplos: motor no conectado o motor muy pequeño para el convertidor) el convertidor indica la falla F033.

Al final del proceso de autoajuste el valor medido de la resistencia estática del motor es guardado en P409.



¡NOTA!

El autoajuste no será ejecutado en caso de que el convertidor esté en Alarma o Falla.

P409 - Resistencia Estator

Rango de Valores:	0,01 a 99,99	Ajuste de Fábrica:	Conforme Modelo del Convertidor
Propiedades:	cfg, VVV		

Descripción:

Define la resistencia del estator de la fase del motor en ohmios (Ω). Este valor se puede estimar mediante el autoajuste.

Si el valor ajustado en P409 es muy grande o muy pequeño para el convertidor en uso, el convertidor indicará la falla F033. Para salir de esta condición basta resetear a través de la tecla , en este caso el P409 será cargado con el valor padrón de fábrica.

9 I/O

Este capítulo presenta los parámetros para configuración de las entradas y salidas del convertidor. Esta configuración es dependiente del accesorio conectado al producto.



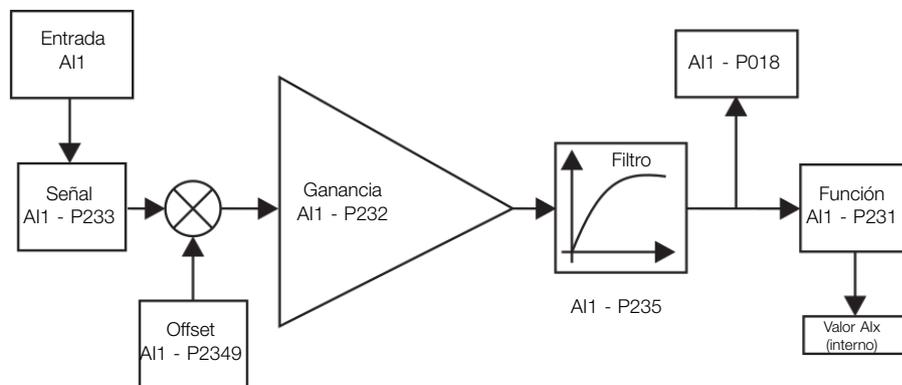
¡NOTA!

La HMI del convertidor muestra solamente los parámetros relacionados a los recursos disponibles en el accesorio conectado al producto.

9.1 ENTRADAS ANALÓGICAS

Con las entradas analógicas es posible, por ejemplo, el uso de una referencia externa de frecuencia. Los detalles para esas configuraciones están descritos en los parámetros a seguir.

La entrada analógica del convertidor es definida por las etapas de cálculo señal, offset, ganancia, filtro, función y valor A_{Ix} , conforme muestra la [Figura 9.1 en la página 9-1](#).



(*) Borne de control disponible en el accesorio de expansión de IO's.

Figura 9.1: Diagrama de bloque de la entrada analógica (A_{Ix})

P018 - Valor de AI1

Rango de Valores: -100,0 a 100,0 %

Ajuste de Fábrica:

Propiedades: ro

Descripción:

Indican el valor de la entrada analógica AI1 en porcentaje del fondo de escala. Lo valor indicado es lo valor obtenido tras la acción del offset y da multiplicación por la ganancia. Vea la descripción de los parámetros P230 a P245.

P230 - Zona Muerta (Als y FI1)

Rango de Valores: 0 = Inactiva
1 = Activa

Ajuste de Fábrica: 0

Propiedades: cfg

Descripción:

Define si la zona muerta actúa para la entradas analógica (A_{Ix}) o para la entrada de frecuencia (FI), programada como referencia de frecuencia, es Activa (1) o Inactiva (0).

Si el parámetro es configurado como inactiva ($P230 = 0$), 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

frecuencia mínima programada en P133. Consulte la [Figura 9.2 en la página 9-2](#).

Si el parámetro es configurado como activa (P230 = 1), la señal en las entradas analógicas tendrá una zona muerta, donde la referencia de frecuencia permanece en el valor de la frecuencia mínima (P133), incluso con la variación de la señal de entrada. Consulte la [Figura 9.2 en la página 9-2](#).

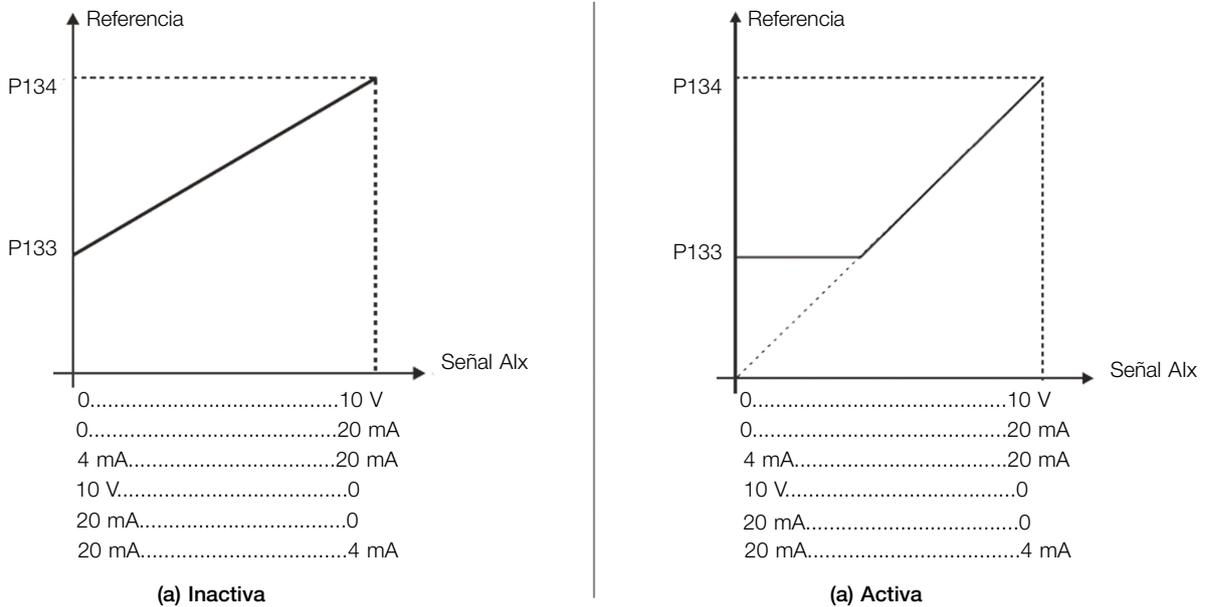


Figura 9.2: (a) y (b) Actuación de la entrada analógica con zona muerta

P231 - Función Señal AI1

Rango de Valores:	0 = Ref. Veloc. 1 a 3 = Sin Función 4 = PTC 5 a 6 = Sin Función 7 = Uso PLC 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 = Setpoint del Control 17 = Variable de Proceso	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Define la función de la entrada analógica.

Cuando es seleccionada la opción 0 (Referencia de Frecuencia), la entrada analógica puede proveer la referencia para el motor, sujeta a los límites especificados (P133 y P134) y a la acción de las rampas (P100 a P103). No obstante, para eso es necesario configurar también los parámetros P221 y/o P222, seleccionando el uso de la entrada analógica deseada. Para más detalles consulte la descripción de esos parámetros en el [Capítulo 7 COMANDOS Y REFERENCIA en la página 7-1](#).

La opción 4 (PTC) configura la entrada para el monitoreo de la temperatura del motor. Más detalles de esta función 9-2 | CFW100

se describen en la [Sección 10.3 PROTECCIÓN](#) en la página 10-3.

La opción 7 (SoftPLC), así como las opciones de 8 a 15, configura la entrada para ser utilizado para la programación realizada en el área de la memoria reservada para la función SoftPLC. Para más detalles, consulte el menú “Ayuda” del software WPS.

Las opciones 16 y 17 constituyen la entrada para el uso de la aplicación del controlador PID (P903 = 1). Para más detalles consulte el [Capítulo 14 APLICACIONES](#) en la página 14-1.

P232 - Ganancia Entrada AI1

Rango de Valores:	0,000 a 9,999	Ajuste de Fábrica:	1,000
--------------------------	---------------	---------------------------	-------

Descripción:

Define la ganancia de el entrada analógica.

La entrada analógica del convertidor es definida por las etapas de cálculo señal, offset, ganancia, filtro, función y valor Alx, conforme muestra la [Figura 9.1](#) en la página 9-1.

P233 - Señal Entrada AI1

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	Ajuste de Fábrica:	0
--------------------------	--	---------------------------	---

Descripción:

Configura el tipo de señal (corriente o tensión) que será leído en cada entrada analógica, como su rango de variación. En las opciones 2 y 3 de los parámetros, la referencia es inversa, es decir, se tiene la frecuencia máxima con referencia mínima.

Es necesaria atención a las conexiones de la entrada analógica con señal en tensión o corriente conforme el convertidor utilizado. En el caso de entradas analógicas en accesorios de expansión, consulte el guía para la instalación, configuración y operación del accesorio de expansión de I/O's utilizado.

Tabla 9.1: Configuración y ecuación de la Alx

Señal	P233	Ecuación Alx(%)
0 a 10 V	0	$Alx(\%) = \left(\frac{Alx(V)}{10\text{ V}} \times (100,0\%) + \text{offset} \right) \times \text{ganancia}$
0 a 20 mA	0	$Alx(\%) = \left(\frac{Alx(mA)}{20\text{ mA}} \times (100,0\%) + \text{offset} \right) \times \text{ganancia}$
4 a 20 mA	1	$Alx(\%) = \left(\frac{Alx(mA) - 4\text{ mA}}{16\text{ mA}} \times (100,0\%) + \text{offset} \right) \times \text{ganancia}$
10 a 0 V	2	$Alx(\%) = 100\% - \left(\frac{Alx(V)}{10\text{ V}} \times (100,0\%) + \text{offset} \right) \times \text{ganancia}$
20 a 0 mA	2	$Alx(\%) = 100\% - \left(\frac{Alx(mA)}{20\text{ mA}} \times (100,0\%) + \text{offset} \right) \times \text{ganancia}$
20 a 4 mA	3	$Alx(\%) = 100\% - \left(\frac{Alx(mA) - 4\text{ mA}}{16\text{ mA}} \times (100,0\%) + \text{offset} \right) \times \text{ganancia}$

Por ejemplo: Alx = 5 V, offset = -70,0 %, ganancia = 1,000, con señal de 0 a 10 V, o sea, Alx_{ini} = 0 y Alx_{FE} = 10.

$$Alx(\%) = \left(\frac{5}{10} \times (100,0\%) + (-70\%) \right) \times 1,000 = -20,0\%$$

Otro ejemplo: Alx = 12 mA, offset = -80,0 %, ganancia = 1,000, con señal de 4 a 20 mA, o sea, Alx_{ini} = 4 y Alx_{FE} = 16.

$$Alx(\%) = \left(\frac{12 - 4}{16} \times (100,0\%) + (-80\%) \right) \times 1,000 = -30,0\%$$

Alx = -30,0 % significa que el motor girará en sentido antihorario con una referencia en módulo igual a 30,0 % de P134, si la función de la señal Alx for “Referencia de Frecuencia”.

En el caso de los parámetros de filtro (P235), 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.

P234 - Offset Entrada AI1

Rango de Valores: -100,0 a 100,0 %

Ajuste de Fábrica: 0,0 %

Descripción:

define el offset de el entrada analógica.

La entrada analógica del convertidor es definida por las etapas de cálculo señal, offset, ganancia, filtro, función y valor Alx, conforme muestra la [Figura 9.1 en la página 9-1](#).

P235 - Filtro Entrada AI1

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

Ajuste de Fábrica: 0,00 s

Descripción:

Define el tiempo de el filtro de la entrada analógica.

9.2 ENTRADA SENSOR DE TEMP. EXTERNA

Conforme el convertidor (consulte el manual del usuario) hay una entrada exclusiva para conectar un sensor de temperatura externo, en algunos casos es una I/O del propio convertidor, en otros, la conexión del sensor se realiza a través de un módulo de expansión. El parámetro para lectura de la temperatura es descrito a seguir.

P375 - Temp. del Sensor Externo

Rango de Valores: 0 a 200 °C

Ajuste de Fábrica:

Propiedades: ro

Descripción:

Indica el valor de la temperatura obtenida de un sensor de temperatura externo.

Para más detalles, consulte la guía de instalación, configuración y operación del módulo de expansión.



¡NOTA!

Quando el sensor externo es NTC, que está desconectado del accesorio, el convertidor de frecuencia mostrará 999 °C en el parámetro P375. Si los pines de conexión del NTC (conector del accesorio) están en cortocircuito, el valor indicado en P375 será 0 °C.

9.3 ENTRADA DA SEÑAL POTENCIÓMETRO

El uso del accesorio IOP pone a disposición el valor de la señal del potenciómetro para el convertidor de frecuencia. Las etapas de cálculo de ese valor pueden ser observadas en el diagrama de bloques de la [Figura 9.3 en la página 9-5](#).

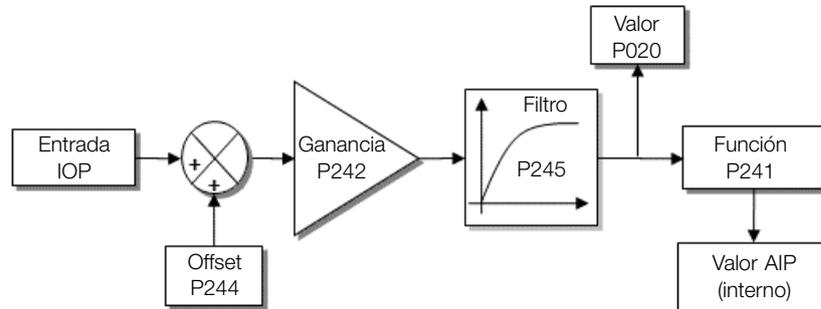


Figura 9.3: Diagrama de bloques de la entrada señal potenciómetro AIP

El valor AIP puede ser utilizado como una referencia de frecuencia, o accedido por el software WPS. Los detalles para esas configuraciones están descritos en los parámetros a seguir.

P020 - Valor Señal del Potenciómetro

Rango de Valores: -100,0 a 100,0 %

Ajuste de Fábrica:

Propiedades: ro

Descripción:

Indica el valor de la señal analógica del potenciómetro AIP en porcentual del fondo de escala. Lo valor indicado es lo valor obtenido tras la acción del offset y da multiplicación por la ganancia.

P241 - Función Señal del Potenciómetro

Rango de Valores: 0 = Ref. Veloc.
 1 a 6 = Sin Función
 7 = 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 a 17 = Sin Función

Ajuste de Fábrica: 0

Propiedades: cfg

Descripción:

Define la función de la entrada de la señal del potenciómetro.

P242 - Ganancia Señal del Potenciómetro

Rango de Valores: 0,000 a 9,999

Ajuste de Fábrica: 1,000

Descripción:

Definida la ganancia de la entrada de la señal del potenciómetro.

P244 - Offset Señal del Potenciómetro

Rango de Valores: -100,0 a 100,0 %

Ajuste de Fábrica: 0,0 %

Descripción:

Define el offset de la entrada de la señal del potenciómetro.

P245 - Filtro del Potenciómetro y F11

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

Ajuste de Fábrica: 0,00 s

Descripción:

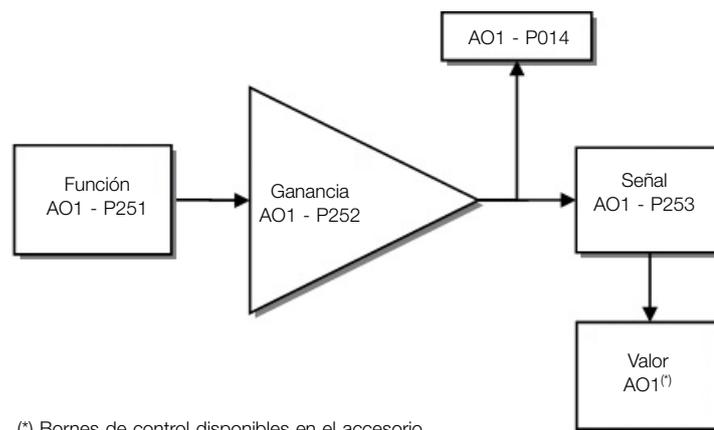
Define la constante de tiempo del filtro de la señal potenciómetro (cuando conectado el accesorio) y de la entrada en frecuencia. Posee la finalidad de atenuar alteraciones bruscas en su valor.

9.4 SALIDAS ANALÓGICAS

Las salidas analógicas (AOx) están configurada a través de tres tipos de parámetros: función, ganancia y señal, conforme el diagrama de bloques en la [Figura 9.4 en la página 9-6](#).

La cantidad de salidas analógicas depende del accesorio de expansión de IO's. Para más informaciones, consulte la guía de instalación, configuración y operación del accesorio de expansión de IO's utilizado.

9



(*) Bornes de control disponibles en el accesorio.

Figura 9.4: Diagrama de bloques de la salida analógica (AOx)

P014 - Valor de AO1

Rango de Valores: 0,0 a 100,0 %

Ajuste de Fábrica:

Propiedades: ro

Descripción:

Indica el valor de la salida analógica AO1 en porcentual del fondo de escala. El valor indicado es obtenido tras la multiplicación por la ganancia. Vea la descripción de los parámetros P251 a P253.

P251 - Función Salida AO1

Rango de Valores:	0 = Ref. Velocidad 1 = Sin Función 2 = Velocidad Real 3 a 4 = Sin Función 5 = Corr. Salida 6 = Sin Función 7 = Corr. Activa 8 a 10 = Sin Función 11 = Torque(Par) Motor 12 = SoftPLC 13 a 15 = Sin Función 16 = Ixt Motor 17 a 20 = Sin Función 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 = Setpoint del Control 30 = Variable de Proceso	Ajuste de Fábrica: 2
--------------------------	--	-----------------------------

Descripción:

Configura la función de la salida analógica, conforme la función y la escala presentada en la [Tabla 9.2 en la página 9-7](#).

Tabla 9.2: Fondo de escala de la salida analógica

Función	Descripción	Fondo de Escala
0	Referencia de velocidad en la entrada de la rampa P001	P134
2	Velocidad real en la salida del convertidor	P134
5	Corriente de salida en RMS	2 x P295
7	Corriente activa	2 x P295
11	Torque en el motor en relación al torque nominal	200,0 %
12	Escala de la SoftPLC para la salida analógica	32767
16	Sobrecarga Ixt del motor (P037)	100 %
21 a 28	Valor definido por el aplicativo SoftPLC	32767
29	Setpoint de Control (Aplicación Controlador PID)	(*)
30	Variable de Proceso (Aplicación Controlador PID)	(*)

(*) Para más detalles consulte el [Capítulo 14 APLICACIONES en la página 14-1](#).

P252 - Ganancia Salida AO1

Rango de Valores:	0,000 a 9,999	Ajuste de Fábrica: 1,000
--------------------------	---------------	---------------------------------

Descripción:

Define la ganancia de la salida analógica de acuerdo con la ecuación de la [Tabla 9.3 en la página 9-8](#).

P253 - Señal Salida AO1

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

Descripción:

Configura si la señal de la salida analógica será en corriente o en tensión, con referencia directa o inversa.

La [Tabla 9.3 en la página 9-8](#) a seguir, resume la configuración y ecuación de la salida analógica, donde la relación entre la función de la salida analógica y el fondo de escala es definida por P251 (AO1), conforme la [Tabla 9.2 en la página 9-7](#).

Tabla 9.3: Configuración y ecuaciones características de la AOx

Señal	P253	Ecuación
0 a 10 V	0	$AOx(\%) = \left(\frac{\text{función}}{\text{escala}} \times \text{ganancia} \right) \times 10 \text{ V}$
0 a 20 mA	1	$AOx(\%) = \left(\frac{\text{función}}{\text{escala}} \times \text{ganancia} \right) \times 20 \text{ mA}$
4 a 20 mA	2	$AOx(\%) = \left(\frac{\text{función}}{\text{escala}} \times \text{ganancia} \right) \times 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA}$
10 a 0 V	3	$AOx(\%) = 10 \text{ V} - \left(\frac{\text{función}}{\text{escala}} \times \text{ganancia} \right) \times 10 \text{ V}$
20 a 0 mA	4	$AOx(\%) = 20 \text{ mA} - \left(\frac{\text{función}}{\text{escala}} \times \text{ganancia} \right) \times 20 \text{ mA}$
20 a 4 mA	5	$AOx(\%) = 20 \text{ mA} - \left(\frac{\text{función}}{\text{escala}} \times \text{ganancia} \right) \times 16 \text{ mA}$

9.5 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 15 bits. Tras convertir esta señal, la misma es usada como una señal analógica para referencia de frecuencia, por ejemplo.

De acuerdo con el diagrama de bloques de la [Figura 9.5 en la página 9-9](#), la señal en frecuencia es convertida en una cantidad digital en 15 bits a través del bloque “calc. Hz / %”, donde los parámetros P248 y P250 definen el rango de frecuencias de la señal de entrada, ya el parámetro P022 muestra la frecuencia de los pulsos en Hz.

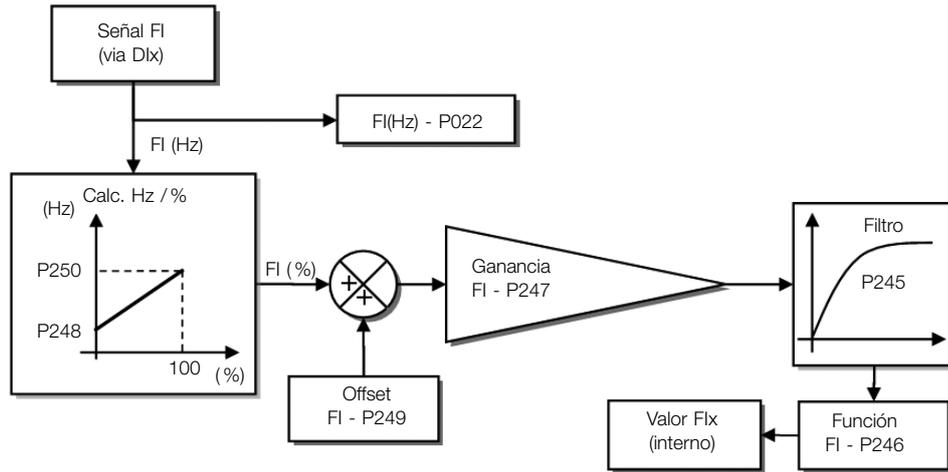


Figura 9.5: Diagrama de bloques de la entrada en frecuencia - FI (Dlx)

La entrada digital Dlx es predefinida para la entrada en frecuencia través del parámetro P246, con capacidad de operación en un rango amplio de 1 a 3000 Hz.

Los parámetros P248 y P250 determinan el rango de operación de la entrada en frecuencia (FI), ya los parámetros P249 y P247 para offset y ganancia, respectivamente, de acuerdo con la ecuación:

$$FI = \left(\left(\frac{FI \text{ (Hz)} - P248}{P250 - P248} \right) \times (100\%) + P249 \right) \times P247$$

Por ejemplo, FI = 2000 Hz, P248 = 1000 Hz, P250 = 3000 Hz, P249 = -70,0 % y P247 = 1,000, logo:

$$FI = \left(\left(\frac{2000 - 1000}{3000 - 1000} \right) \times (100\%) - 70\% \right) \times 1,000 = -20,0\%$$

El valor FI = -20,0 % significa que el motor girará en sentido contrario, con una referencia en módulo igual 20,0 % de P134, con la función de lo señal FI para "Referencia de Frecuencia" (P221 = 4).

Cuando P246 = 3, la entrada digital DI3 es definida para la entrada en frecuencia, independientemente del valor de P265, con capacidad de operación en el rango de 0 a 3000 Hz en 10 Vpp.

La constante de tiempo del filtro digital para la entrada en frecuencia es compartida través del parámetro P245.

P022 - Valor de FI en Hz

Rango de Valores: 0 a 3000 Hz
Propiedades: ro

Ajuste de Fábrica:

Descripción:

Indica el valor en Hertz de la entrada en frecuencia FI.



¡NOTA!

El funcionamiento de lo parametro P022 así como de la entrada en frecuencia depende de la configuración del parámetro de P246.

P246 - Función Entrada en Frec. FI1

Rango de Valores:	0 = Inactiva 1 = Activa en DI1 2 = Activa en DI2 3 = Activa en DI3 4 = Activa en DI4	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Permite que una entrada digital actúe como una entrada de frecuencia. Cuando es programado en "0" la entrada en frecuencia está inactiva manteniendo el parámetro P022 en cero. En los demás casos, este parámetro activa la entrada en frecuencia en la DIx, haciendo que cualquier otra función en esta entrada digital DIx (P263-P266) sea ignorada. El valor de su respectivo bit en el parámetro P012 es mantenido en "0". Para eso es necesario configurar también los parámetros P221 y/o P222, seleccionando el uso de la entrada en frecuencia.

P247 - Ganancia de Entrada Freq. FI1

Rango de Valores:	0,000 a 9,999	Ajuste de Fábrica:	1,000
--------------------------	---------------	---------------------------	-------

Descripción:

Define la ganancia de la entrada en frecuencia.

P248 - Entrada Frec. Mínima FI1

Rango de Valores:	1 a 3000 Hz	Ajuste de Fábrica:	100 Hz
--------------------------	-------------	---------------------------	--------

Descripción:

Define el mínimo valor de la entrada en frecuencia.

9

P249 - Offset Entrada Frec. FI1

Rango de Valores:	-100,0 a 100,0 %	Ajuste de Fábrica:	0,0 %
--------------------------	------------------	---------------------------	-------

Descripción:

Define el offset de la entrada en frecuencia.

P250 - Entrada Frec. Máx. FI1

Rango de Valores:	1 a 3000 Hz	Ajuste de Fábrica:	1000 Hz
--------------------------	-------------	---------------------------	---------

Descripción:

Define el máximo valor de la entrada en frecuencia.

9.6 ENTRADAS DIGITALES

A seguir se presenta una descripción detallada de los parámetros para las entradas digitales.

P012 - Estado DI8...DI1

Rango de Valores:	0 a FF (hexa) Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica el estado de las entradas digitales. A través de este parámetro es posible visualizar el estado de las entradas digitales, conforme el accesorio de expansión IO's conectado. Consulte el parámetro P027 en la [Sección 6.2 ACCESORIOS en la página 6-2](#).

El valor de P012 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 DI1 está inactiva, si el Bit 0 es "1" la DI1 está activa, y así por delante hasta DI8. Además de eso, la determinación de la DIx activa o inactiva toma en consideración el tipo de señal de la DIx definido por P271.

La activación de la DIx depende de la señal en la entrada digital y de P271, conforme [Tabla 9.4 en la página 9-11](#). Donde son relacionadas, 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 P012.

Tabla 9.4: Valores de P012 para x de 1 a 8

Ajuste en P271	Tensión de Umbral en la DIx	P012
NPN	$V_{TL} > 10\text{ V}$	Bit _{x-1} = 0
	$V_{TH} < 5\text{ V}$	Bit _{x-1} = 1
PNP	$V_{TL} < 10\text{ V}$	Bit _{x-1} = 0
	$V_{TH} > 20\text{ V}$	Bit _{x-1} = 1

**¡NOTA!**

El parámetro P012 necesita que el usuario conozca la conversión entre los sistemas numérico binario y hexadecimal.

P263 - Función Entrada DI1

P264 - Función Entrada DI2

P265 - Función Entrada DI3

P266 - Función Entrada DI4

P267 - Función Entrada DI5

P268 - Función Entrada DI6

P269 - Función Entrada DI7

P270 - Función Entrada DI8

Rango de Valores:	0 = Sin Función 1 = Gira/Para 2 = Hab. General 3 = Parada Rápida 4 = Avance 5 = Retroceso 6 = Start 7 = Stop 8 = Sentido Giro 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 a 23 = Sin Función 24 = Deshab. FS 25 = Sin Función 26 = Bloquea Prog. 27 a 31 = Sin Función 32 = Multispeed 2ª Rampa 33 = Acelera E.P. 2ª Rampa 34 = Desacelera E.P. 2ª Rampa 35 = Avance 2ª Rampa 36 = Retroceso 2ª Rampa 37 = Comenza / Ac. E.P. 38 = De. EP / Para 39 = Parar 40 = Clave de Seguridad 41 = Función 1 Aplicación 42 = Función 2 Aplicación 43 = Función 3 Aplicación 44 = Función 4 Aplicación 45 = Función 5 Aplicación 46 = Función 6 Aplicación 47 = Función 7 Aplicación 48 = Función 8 Aplicación 49 = Activar Fire Mode 50 a 54 = Sin Función 55 = Gira/Para con Bloqueo en la Energización 56 = Avance con Bloqueo en la Energización 57 = Retroceso con Bloqueo en la Energización	Ajuste de Fábrica: 1
Propiedades:	cfg	

Descripción:

Configura la función de la entrada digital, conforme el rango de valores relacionado en la [Tabla 9.5 en la página 9-13.](#)

Tabla 9.5: Funciones de las Entradas Digitales

Valor	Descripción	Dependencia	Figura (Pág.)
0	Sin Función	-	-
1	Comando de Gira/Para	P224 = 1 o P227 = 1	9.6 (9-14)
2	Comando de Habilita General	-	9.7 (9-14)
3	Parada Rápida	P224 = 1 o P227 = 1	9.8 (9-14)
4	Comando de Avance	(P224 = 1 y P223 = 4) o (P227 = 1 y P226 = 4)	9.9 (9-15)
5	Comando de Retorno	P224 = 1 o P227 = 1	9.9 (9-15)
6	Comando Enciende	P224 = 1 o P227 = 1	9.10 (9-15)
7	Comando Apaga	P224 = 1 o P227 = 1	9.10 (9-15)
8	Comando de Sentido de Giro	P223 = 4 o P226 = 4	9.11 (9-16)
9	Selección Local/Remoto	P220 = 4	-
10	Comando JOG	(P224 = 1 y P225 = 2) o (P227 = 1 y P228 = 2)	9.12 (9-16)
11	Potenciómetro Electrónico: Acelera E.P.	P221 = 7 o P222 = 7	9.13 (9-17)
12	Potenciómetro Electrónico: Desacelera E.P.	P221 = 7 o P222 = 7	9.13 (9-17)
13	Referencia Multispeed	P221 = 8 o P222 = 8	-
14	Selección 2ª Rampa	P105 = 2	9.14 (9-17)
15 a 17	Sin Función	-	-
18	Sin Alarma Externo	-	-
19	Sin Falla Externa	-	-
20	Reset de Falla	Falla Activa	-
21 a 23	Sin Función	-	-
24	Deshabilita Flying-Start	P320 = 1 o 2	-
25	Sin Función	-	-
26	Bloquea Programación	-	-
27 a 31	Sin Función	-	-
32	Referencia Multispeed con 2ª Rampa	(P221 = 8 o P222 = 8) y P105 = 2	-
33	Potenciómetro Electrónico: Acelera E.P. con 2ª Rampa	(P221 = 7 o P222 = 7) y P105 = 2	-
34	Potenciómetro Electrónico: Desacelera E.P. con 2ª Rampa	(P221 = 7 o P222 = 7) y P105 = 2	-
35	Comando de Avance con 2ª Rampa	(P224 = 1 y P223 = 4) o (P227 = 1 y P226 = 4) y P105 = 2	-
36	Comando de Retorno con 2ª Rampa	(P224 = 1 y P223 = 4) o (P227 = 1 y P226 = 4) y P105 = 2	-
37	Acelera E.P. / Enciende	(P224 = 1 o P227 = 1) y (P221 = 7 o P222 = 7)	9.15 (9-18)
38	Desacelera E.P. / Apaga	(P224 = 1 o P227 = 1) y (P221 = 7 o P222 = 7)	9.15 (9-18)
39	Comando Parar	P224 = 1 o P227 = 1	9.16 (9-18)
40	Comando Clave de Seguridad	P224 = 1 o P227 = 1	9.17 (9-19)
41	Función 1 Aplicación	-	-
42	Función 2 Aplicación	-	-
43	Función 3 Aplicación	-	-
44	Función 4 Aplicación	-	-
45	Función 5 Aplicación	-	-
46	Función 6 Aplicación	-	-
47	Función 7 Aplicación	-	-
48	Función 8 Aplicación	-	-
49	Activate Fire Mode	-	-
50	PID Manual / Automático (Solamente DI2 para P903 = 1)	(*)	-
51	Comando Aumenta Setpoint (PE) (Solamente DI3 para P903 = 1)	(*)	-
52	Comando Disminuye Setpoint (Solamente DI4 para P903 = 1)	(*)	-
53	1ª DI Setpoint de Control (Solamente DI3 para P903 = 1)	(*)	-
54	2ª DI Setpoint de Control (Solamente DI4 para P903 = 1)	(*)	-
55	Gira/Para con Bloqueo en la Energización	-	-
56	Avance con Bloqueo en la Energización	-	-
57	Retroceso con Bloqueo en la Energización	-	-

 (*) Para más informaciones consulte el [Capítulo 14 APLICACIONES](#) en la página 14-1.

P271 - Señal de las DI8

Rango de Valores:	0 = (DI1..DI8) NPN 1 = (DI1..DI4) PNP 2 = (DI5..DI8) PNP 3 = (DI1..DI8) PNP	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Configura el padrón 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.

a) GIRA/PARA

Habilita o deshabilita el giro del convertidor a través de la rampa de aceleración (Figura 9.6 en la página 9-14).

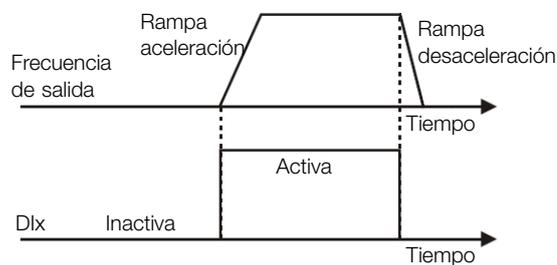


Figura 9.6: Ejemplo de la función Gira/Para

b) HABILITA GENERAL

Habilita el giro del convertidor a través de la rampa de aceleración y deshabilita cortando los pulsos inmediatamente, el motor para por inercia. (Figura 9.7 en la página 9-14).

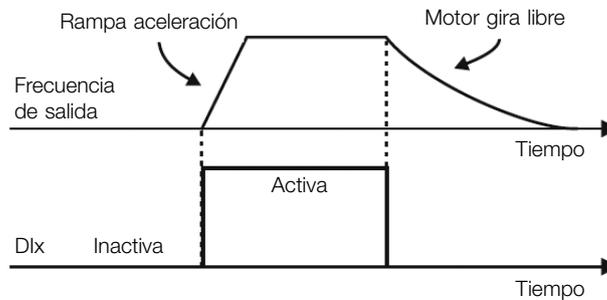


Figura 9.7: Ejemplo de la función Habilita General

c) PARADA RÁPIDA

Cuando es inactiva, deshabilita el convertidor por la rampa de desaceleración de emergencia (P107) (Figura 9.8 en la página 9-14).

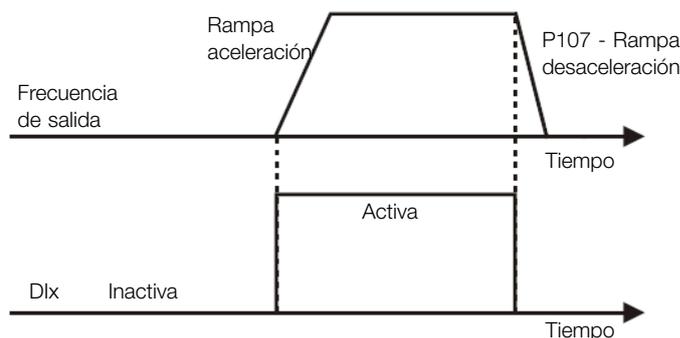


Figura 9.8: Ejemplo de la función Parada Rápida

d) AVANCE/RETORNO

Esta función es la combinación de dos DIs, donde una es programada para avance y otra para retorno (Figura 9.9 en la página 9-15).

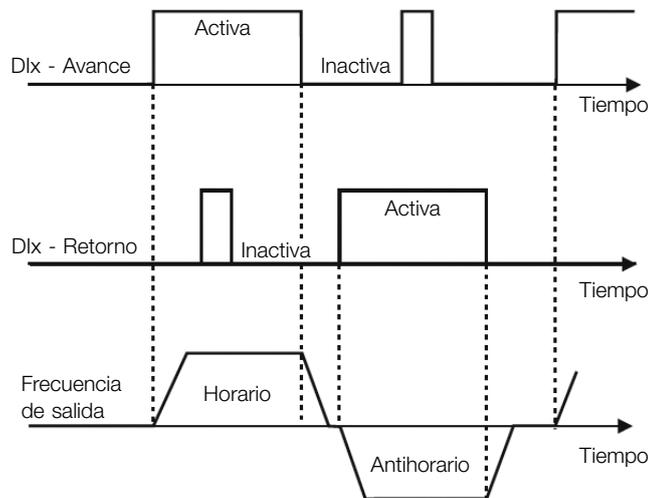


Figura 9.9: Ejemplo de la función Avance/Retorno

e) ENCIENDE/APAGA

Esta función intenta reproducir el accionamiento de una partida directa a tres hilos con contacto de retención, donde un pulso en la Dlx-Start habilita el giro del motor mientras la Dlx-Stop esté activa (Figura 9.10 en la página 9-15).

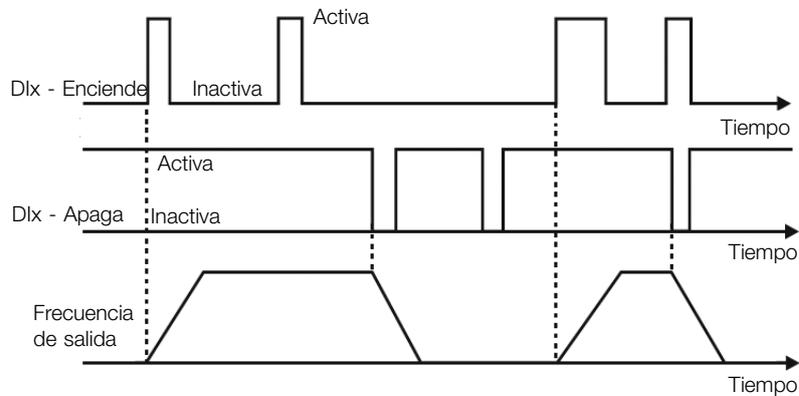


Figura 9.10: Ejemplo de la función Start/Stop



¡NOTA!

Todas las entradas digitales ajustadas para Habilita General, Parada Rápida, Avance/Retorno y Start/Stop deben estar en el estado "Activo" para que el convertidor pueda habilitar el giro del motor.

f) SENTIDO DE GIRO

Si la Dlx estuviera Inactiva, el sentido de giro es horario, en caso contrario, será el sentido de giro antihorario (Figura 9.11 en la página 9-16).

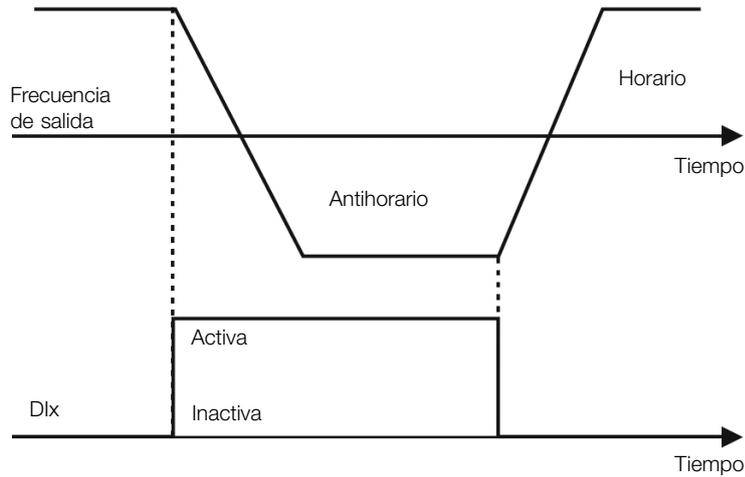


Figura 9.11: Ejemplo de la función Sentido de Giro

g) LOCAL/REMOTO

Si la Dlx estiver 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 frecuencia vía parámetro P122 (Figura 9.12 en la página 9-16).

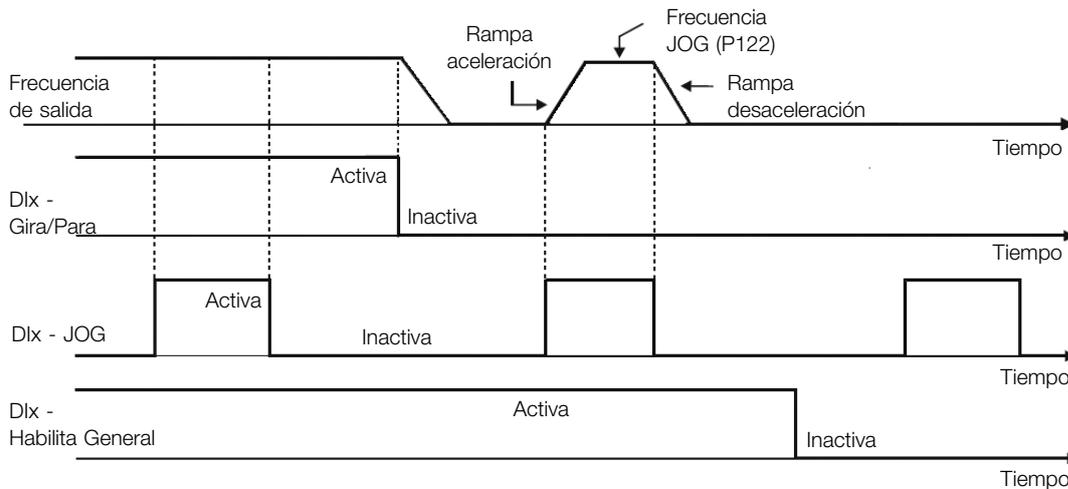


Figura 9.12: Ejemplo de la función JOG

i) POTENCIÓMETRO ELECTRÓNICO (E.P.)

La función E.P. permite el ajuste de frecuencia a través de las entradas digitales programadas para Acelera E.P. y Desacelera E.P. (Figura 9.13 en la página 9-17). El principio básico de esta función es similar al control de volumen e intensidad de sonido en aparatos electrónicos.

El funcionamiento de la función E.P. también es afectado por el comportamiento del parámetro P120, o sea, se P120 = 0 el valor inicial de la referencia del E.P. será P133, si P120 = 1 el valor inicial será el último valor de la referencia antes de la deshabilitación del convertidor, y si P120 = 2 el valor inicial será la referencia vía teclas P121.

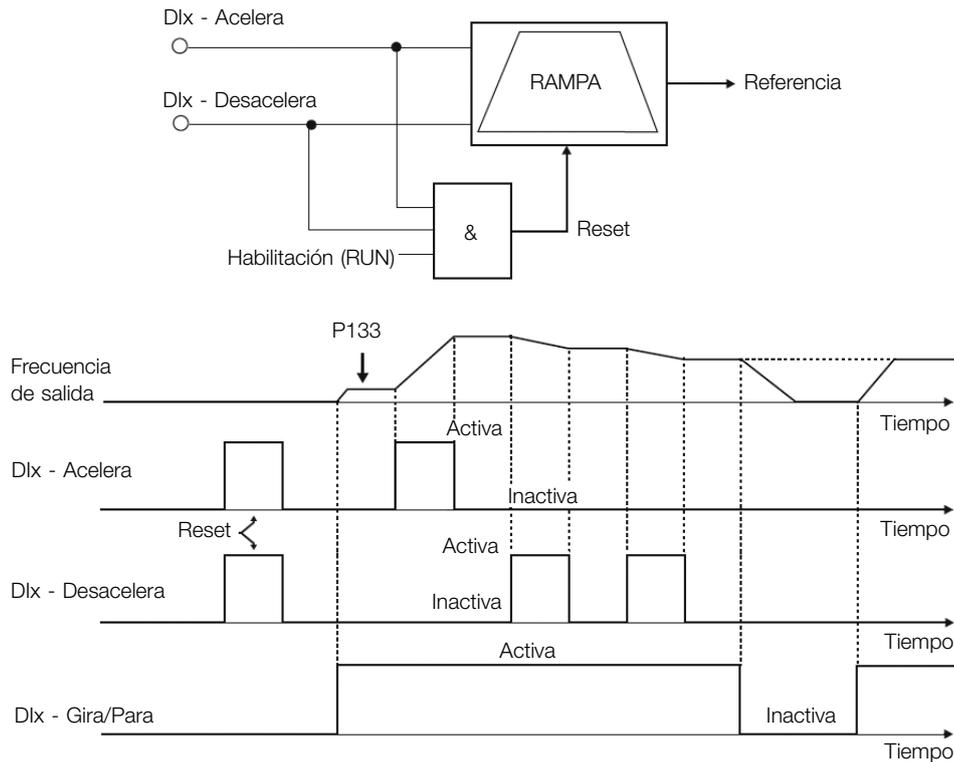


Figura 9.13: Ejemplo de la función Potenciómetro Electrónico (E.P.)

j) MULTISPEED

La referencia Multispeed, conforme es descrita en la [Sección 7.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-6](#), permite a través de la combinación de hasta tres entradas digitales, seleccionar uno entre ocho niveles de referencia predefinidos en los parámetros P124 a P131.

Para más detalles consulte el [Capítulo 7 COMANDOS Y REFERENCIA en la página 7-1](#).

k) Segunda RAMPA

Si la Dlx está Inactiva, el convertidor usa la rampa estándar por P100 y P101, en caso contrario, el mismo usa la 2ª Rampa por P102 y P103 ([Figura 9.14 en la página 9-17](#)).

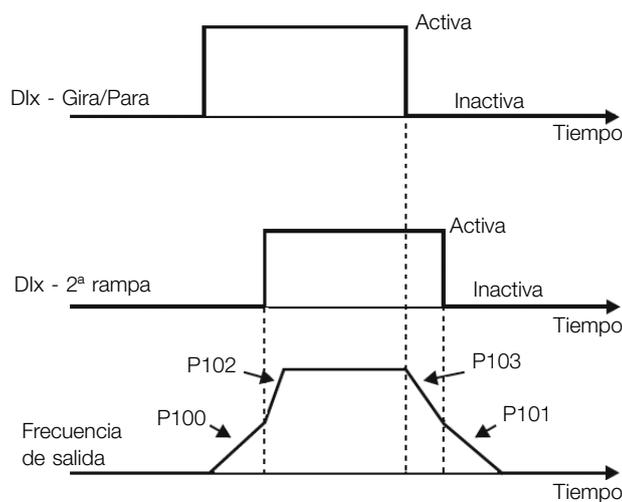


Figura 9.14: Ejemplo de la función 2ª Rampa

l) SIN ALARMA EXTERNO

Si la Dlx está inactiva, el convertidor activará la alarma externa A090.

m) SIN FALLA EXTERNA

Si la Dlx está Inactiva, el convertidor activará la falla externa F091. En este caso, los pulsos PWM son deshabilitados inmediatamente.

n) RESET DE FALLA

Una vez que el convertidor está con el estado de falla activo y la condición de origen de la falla no está más activa. El reset del estado de falla se llevará a cabo cuando la Dlx programada para esta función esté activa.

o) DESHABILITA FLYING START

Permite que la Dlx, cuando está activa, deshabilite la acción de la función Flying-Start preprogramada en el parámetro P320 = 1 o 2. Cuando la Dlx esté inactiva la función Flying-Start volverá a operar normalmente, consulte la [Sección 8.1 FUNCIONES COMUNES en la página 8-1](#) ara obtener más información.

p) BLOQUEA PROG.

Cuando la entrada Dlx esté activa, no será permitida la alteración de parámetros, independiente de los valores ajustados en P000 y P200. Cuando la entrada Dlx esté en inactiva, la alteración de parámetros estará condicionada a los valores ajustados en P000 y P200.

q) 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 frecuencia de salida es mínima (P133) ([Figura 9.15 en la página 9-18](#)).

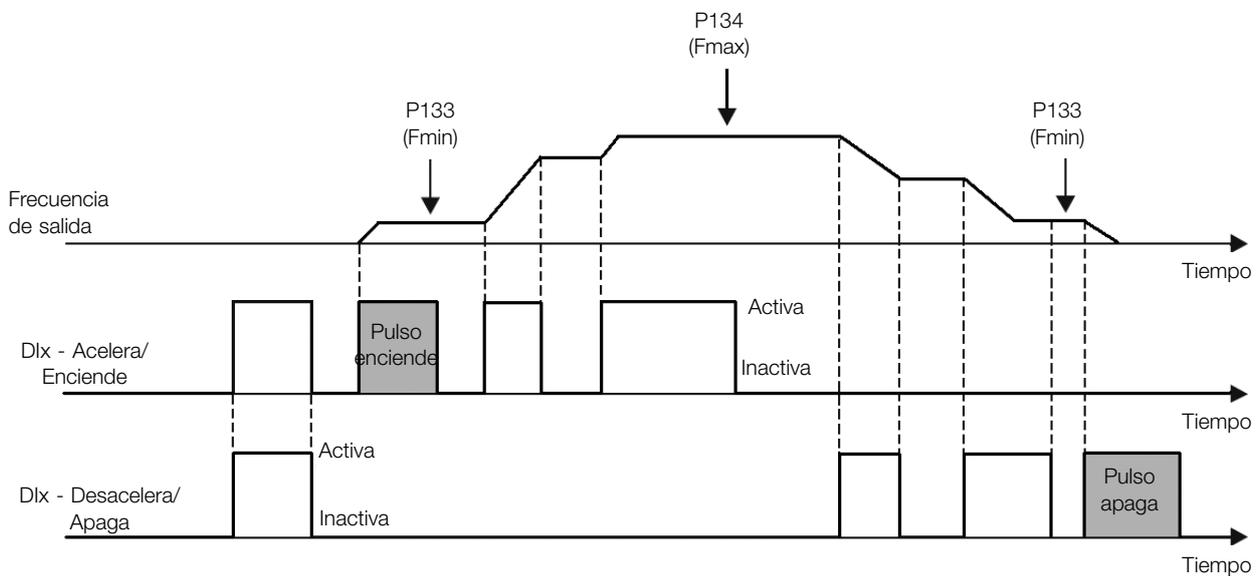


Figura 9.15: Ejemplo de la función Acelera-Enciende / Desacelera-Apaga

r) PARAR

Solamente un pulso en la Dlx deshabilita el convertidor ([Figura 9.16 en la página 9-18](#)).

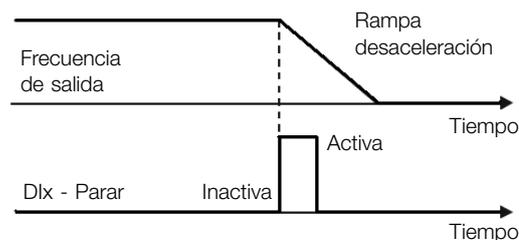


Figura 9.16: Ejemplo de la función Parar

s) CLAVE DE SEGURIDAD

Solamente un pulso inactivo en la Dlx deshabilita el convertidor ([Figura 9.17 en la página 9-19](#)).

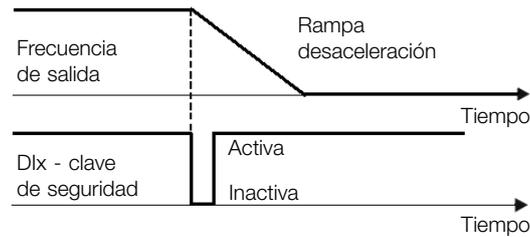


Figura 9.17: Ejemplo de la función Emergencia

9.7 ENTRADA PARA RECEPTOR INFRARROJO

El accesorio IOADR utiliza un control remoto infrarrojo para comandar el convertidor. Fue utilizado el protocolo RC-5 (Philips) para comunicación del control con el accesorio. Las informaciones sobre el comando/ selección de control remoto son mostradas en los parámetros de abajo.

P840 - Comandos de Control IR

Rango de Valores:	0 a FFFF (hexa)	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica si el convertidor de frecuencia está recibiendo algún comando válido del control infrarrojo. La utilización del control remoto depende de la lógica implementada en el LADDER del software WPS, a través de los marcadores de sistema (bits). Para más detalles, consulte el menú "Ayuda" del software WPS.

9.8 ENTRADA ENCODER

El uso del accesorio de expansión de IO's IOAENC posibilita la conexión de un encoder incremental al convertidor de frecuencia. Los valores de velocidad (en RPM) y el conteo de pulsos se ponen a disposición del usuario a través de parámetros.

A seguir se presenta una descripción detallada de los parámetros para la entrada encoder.

P038 - Velocidad del Encoder

Rango de Valores:	0 a 270F (hexa)	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica la velocidad instantánea del encoder en rotaciones por minuto (RPM), la medición no es filtrada y es actualizada cada 6 ms.

P039 - Contador Pulsos Enc.

Rango de Valores:	0 a FFFF (hexa)	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica el número de pulsos contados por el encoder en cuadratura. El conteo puede ser incrementado de 0 a 9999

(giro Horario) o disminuido de 9999 a 0 (giro Antihorario).

9.9 SALIDAS DIGITALES

El convertidor de frecuencia puede activar salidas digitales de relé disponibles en el producto y/o accesorio. La configuración de los parámetros de las salidas digitales presentan un comportamiento conforme la descripción detallada a seguir.

P013 - Estado DO3 a DO1

Rango de Valores:	0 a 7 (hexa) Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica el estado de las salidas digitales del convertidor.

El valor de P013 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.



¡NOTA!

El parámetro P013 necesita que el usuario conozca la conversión entre los sistemas numérico binario y hexadecimal.

P275 - Función de la Salida DO1

P276 - Función de la Salida DO2

P277 - Función de la Salida DO3

Rango de Valores:		Ajuste de Fábrica:
	0 = Sin Función	13
	1 = $F^* \geq Fx$	
	2 = $F \geq Fx$	
	3 = $F \leq Fx$	
	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 F070	
	15 = Sin Función	
	16 = Sin F021/F022	
	17 = Sin Función	
	18 = Sin F072	
	19 = 4-20 mA OK	
	20 = Sin Función	
	21 = Sent. Horario	
	22 a 23 = Sin Función	
	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 = Fire Mode ON	
	46 = Nivel Bajo de la Variable de Proceso	
	47 = Nivel Alto de la Variable de Proceso	

Descripción:

Configura la función de la salida digital DOx, conforme [Tabla 9.6 en la página 9-22](#).

Tabla 9.6: Funciones de la Salida Digitale

Valor	Función	Descripción
0	Sin Función	Inactiva la salida digital
1	$F^* \geq F_x$	Se activa cuando la referencia de frecuencia F^* (P001) es mayor o igual a F_x (P281)
2	$F \geq F_x$	Se activa cuando la Frecuencia de Salida F (P002) es mayor o igual a F_x (P281)
3	$F \leq F_x$	Se activa cuando la Frecuencia de Salida F (P002) es menor o igual a F_x (P281)
4	$F = F^*$	Se activa si la Frecuencia de Salida F (P002) es igual a la referencia F^* (P001) (final de la rampa)
5	Sin Función	Inactiva la salida digital
6	$I_s > I_x$	Se activa si la corriente de salida I_s (P003) $>$ I_x (P290)
7	$I_s < I_x$	Se activa si la corriente de salida I_s (P003) $<$ I_x (P290)
8	Torque $>$ T_x	Se activa si el torque en el motor T (P009) $>$ T_x (P293)
9	Torque $<$ T_x	Se activa si el torque en el motor T (P009) $<$ T_x (P293)
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)
12	Ready	Se activa si el convertidor está pronto para habilitación
13	Sin Falla	Se activa si el convertidor está sin falla
14	Sin F070	Se activa si el convertidor está sin falla de sobrecorriente (F070)
15	Sin Función	Inactiva la salida digital
16	Sin F021/F022	Se activa si el convertidor está sin falla de sobretensión o subtensión (F022 o F021)
17	Sin Función	Inactiva la salida digital
18	Sin F072	Se activa si el convertidor no está con falla de sobrecarga en el motor (F072)
19	4-20 mA OK	Se activa si I_{Alx} está programada para 4 a 20 mA (P233 = 1 o 3) y $I_{Alx} >$ 2 mA
20	Sin Función	Inactiva la salida digital
21	Sent. Horario	Se activa si el sentido de giro del convertidor es Horario
22 a 23	Sin Función	Inactiva la salida digital
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
36	Sin Falla y Alarma	Se activa cuando el convertidor está sin alarma y sin falla
37	Función 1 de Aplicación	Activa salida DOx de acuerdo con la aplicación SoftPLC
38	Función 2 de Aplicación	Activa salida DOx de acuerdo con la aplicación SoftPLC
39	Función 3 de Aplicación	Activa salida DOx de acuerdo con la aplicación SoftPLC
40	Función 4 de Aplicación	Activa salida DOx de acuerdo con la aplicación SoftPLC
41	Función 5 de Aplicación	Activa salida DOx de acuerdo con la aplicación SoftPLC
42	Función 6 de Aplicación	Activa salida DOx de acuerdo con la aplicación SoftPLC
43	Función 7 de Aplicación	Activa salida DOx de acuerdo con la aplicación SoftPLC
44	Función 8 de Aplicación	Activa salida DOx de acuerdo con la aplicación SoftPLC
45	Fire Mode	Activa la salida DOx cuando Fire Mode es accionado
46	Control de Proceso	Nivel Bajo Var. de Proceso (A760/F761) (Para P903 = 1) ^(*)
47	Control de Proceso	Nivel Alto Var. de Proceso (A762/F763) (Para P903 = 1) ^(*)

(*) Para más informaciones consulte el [Capítulo 13 SOFTPLC en la página 13-1](#).

P281 - Frecuencia F_x

Rango de Valores: 0,0 a 400,0 Hz

Ajuste de Fábrica: 3,0 Hz

Descripción:

Define el nivel de actuación sobre la señal de frecuencia de salida F_x y en la entrada de la rampa F^* de la salida digital a relé.

De esta forma, los niveles de conmutación del relé son “P281 + P282” y “P281 - P282”.

P282 - Histéresis Fx**Rango de Valores:** 0,0 a 15,0 Hz**Ajuste de Fábrica:** 0,5 Hz**Descripción:**

Define la histéresis sobre la señal de frecuencia de salida Fx y en la entrada de la rampa F* de la salida digital a relé. De esta forma, los niveles de conmutación del relé son "P281 + P282" y "P281 - P282".

P290 - Corriente Ix**Rango de Valores:** 0,0 a 10,0 A**Ajuste de Fábrica:** $1,0 \times I_{nom}$ **Descripción:**

Define el nivel de corriente para activar la salida a relé en las funciones $I_s > I_x$ (6) e $I_s < I_x$ (7). La actuación ocurre sobre una histéresis con nivel superior en P290 y inferior en $P290 - 0,05 \times P295$, o sea, el valor equivalente en Amperes para 5 % de P295 por debajo de P290.

P293 - Torque (Par) Tx**Rango de Valores:** 0 a 200 %**Ajuste de Fábrica:** 100 %**Descripción:**

Define el nivel porcentual de 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 P293 y inferior en $P293 - 5 \%$. Este valor porcentual está relacionado al torque nominal del motor vinculado a la potencia del convertidor y es expresado en porcentaje de la corriente nominal del motor ($P401 = 100 \%$).

10 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.

10.1 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 (P003), tensión en el Link DC (P004), frecuencia de salida (P005) y temperatura del módulo de potencia (P030).

P048 - Alarma Actual

P049 - Falla Actual

Rango de Valores:	0 a 999	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica el número de la alarma (P048) o de la falla (P049) que eventualmente esté presente en el convertidor.

P050 - Última Falla

P060 - Segunda Falla

P070 - Tercera Falla

Rango de Valores:	0 a 999	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indican el número de la falla ocurrida.

P051 - Corriente Últ. Falla

Rango de Valores:	0,0 a 10,0 A	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica la corriente de salida al instante de la falla ocurrida.

P052 - Link DC Última Falla

Rango de Valores:	0 a 524 V
Propiedades:	ro

Ajuste de Fábrica:
Descripción:

Indican la tensión del Link DC al instante de la falla ocurrida.

P053 - Frecuencia Últ. Falla

Rango de Valores:	0,0 a 400,0 Hz
Propiedades:	ro

Ajuste de Fábrica:
Descripción:

Indica la frecuencia de salida al instante de la falla ocurrida.

P054 - Temp. Últ. Falla

Rango de Valores:	0,0 a 200,0 °C
Propiedades:	ro

Ajuste de Fábrica:
Descripción:

Indica la temperatura en los IGBTs al instante de la falla ocurrida.

P080 - Última Falla en Fire Mode
P081 - Segunda Falla en Fire Mode
P082 - Tercera Falla en Fire Mode

Rango de Valores:	0 a 999
Propiedades:	ro

Ajuste de Fábrica:
Descripción:

Indica las 3 últimas fallas que ocurrieron en el convertidor mientras el Fire Mode estaba activo.

10.2 CONTROL DE FALLAS

Los parámetros relacionados con el control de las protecciones de motor de la operación y el convertidor están en este grupo.

P340 - Tiempo AutoReset

Rango de Valores:	0 a 255 s
--------------------------	-----------

Ajuste de Fábrica: 0 s

Descripción:

Define el intervalo después de un fallo (excepto F067 - Cableado Invertido Encoder / Motor) para accionar el auto-
10-2 | CFW100

reset del convertidor. Si el valor de P340 es cero, la función autoreset de falla es deshabilitada.



¡NOTA!

La función de autoreset es bloqueada si una misma falla ocurre por tres veces consecutivas, dentro del intervalo de 30 s .

10.3 PROTECCIÓN

En esta sección son presentadas informaciones sobre las protecciones internas de los convertidores y para los motores. Consulte el manual del usuario del producto para más informaciones.

10.3.1 Convertidor

El convertidor posee varios niveles de protección interna. Entre ellos, se puede destacar:

10.3.1.1 Supervisión de la Tensión del Link DC

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 10.1 en la página 10-3](#).

Tabla 10.1: Niveles de actuación supervisión de la tensión del Link DC

Red	Nivel F021	Nivel F022
110 a 127 Vca (P296 = 1)	200 Vcc	460 Vcc
200 a 240 Vca (P296 = 2)	200 Vcc	410 Vcc

10.3.1.2 Control de la Temperatura

La temperatura del módulo de potencia es leída a través del sensor de temperatura interno y exhibida en el parámetro P030 (más informaciones en el [Capítulo 11 LECTURA en la página 11-1](#)). El control de la temperatura es hecho a través de un ventilador, conforme el parámetro P352.

P352 - Config. Ventiladores

Rango de Valores:	0 = OFF 1 = ON 2 = CT	Ajuste de Fábrica:	2
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Permite controlar el ventilador del disipador de calor.

Las opciones disponibles para el ajuste de este parámetro se describen en [Tabla 10.2 en la página 10-3](#):

Tabla 10.2: Opciones del parámetro P352

P352	Acción
0 = OFF	Ventilador es apagado
1 = ON	Ventilador es encendido
2 = CT	Ventiladores controlado por software

10.3.2 Motor

El convertidor pone a disposición una función para protección de sobret temperatura del motor, a través de la indicación de la falla F078. El motor precisa tener un sensor de temperatura del tipo triple PTC. La lectura del sensor puede ser hecha a través de las entradas analógicas.

Para la lectura del PTC es necesario configurarlo para entrada en corriente y seleccionar la opción “4 = PTC” en P231. Conectar el PTC entre la fuente de +10 Vcc y la entrada analógica.

La entrada analógica realiza la lectura de la resistencia del PTC y la compara con los valores límites para la falla. Cuando estos valores son excedidos ocurre la indicación de la falla F078. Conforme lo muestra la [Tabla 10.3 en la página 10-4](#).


¡ATENCIÓN!

El PTC debe tener aislamiento reforzado de las partes energizadas del motor y de las demás instalaciones.

Tabla 10.3: Niveles de actuación de la falla F078

Resistencia PTC	Alx	Sobretemperatura
$R_{PTC} < 50 \Omega$	$V_{in} > 9,1 \text{ V}$	F078
$50 \Omega < R_{PTC} < 3,9 \text{ k}\Omega$	$9,1 \text{ V} > V_{in} > 1,3 \text{ V}$	Normal
$R_{PTC} > 3,9 \text{ k}\Omega$	$V_{in} < 1,3 \text{ V}$	F078


¡NOTA!

Para que esta función trabaje adecuadamente, es importante mantener la (las) ganancia(s) y offset(s) de las entradas analógicas con los valores estándar.

La [Figura 10.1 en la página 10-4](#) muestra la conexión del PTC a los bornes del convertidor, vía entrada analógica.

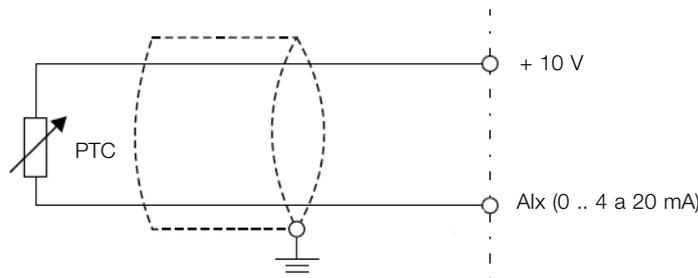


Figura 10.1: Conexión del PTC al convertidor frecuencia

P037 - Sobrecarga del Motor Ixt

Rango de Valores: 0,0 a 100,0 %

Ajuste de Fábrica:

Propiedades: ro

Descripción:

Indica el porcentaje de sobrecarga actual del motor o nivel del integrador de sobrecarga. Cuando este parámetro alcance 6,3 % el convertidor accionará la alarma de sobrecarga del motor (A046). O cuando este parámetro alcance 100,0 % ocurrirá falla “Sobrecarga en el Motor” (F072).

La [Figura 10.2 en la página 10-5](#) muestra el tiempo de actuación de la sobrecarga en función de la corriente de salida (P003), normalizada en relación a la corriente de sobrecarga (P156, P157 o P158).

Por ejemplo, para una relación constante con 150 % de sobrecarga, la Falla F072 ocurre en 60 segundos. Por otro lado, para valores de la corriente de salida por debajo de P156, P157 o P158, conforme la frecuencia de salida, no ocurre la falla F072. Para valores de la relación por encima de 150 % el tiempo de actuación de la falla es menor a 60 s.

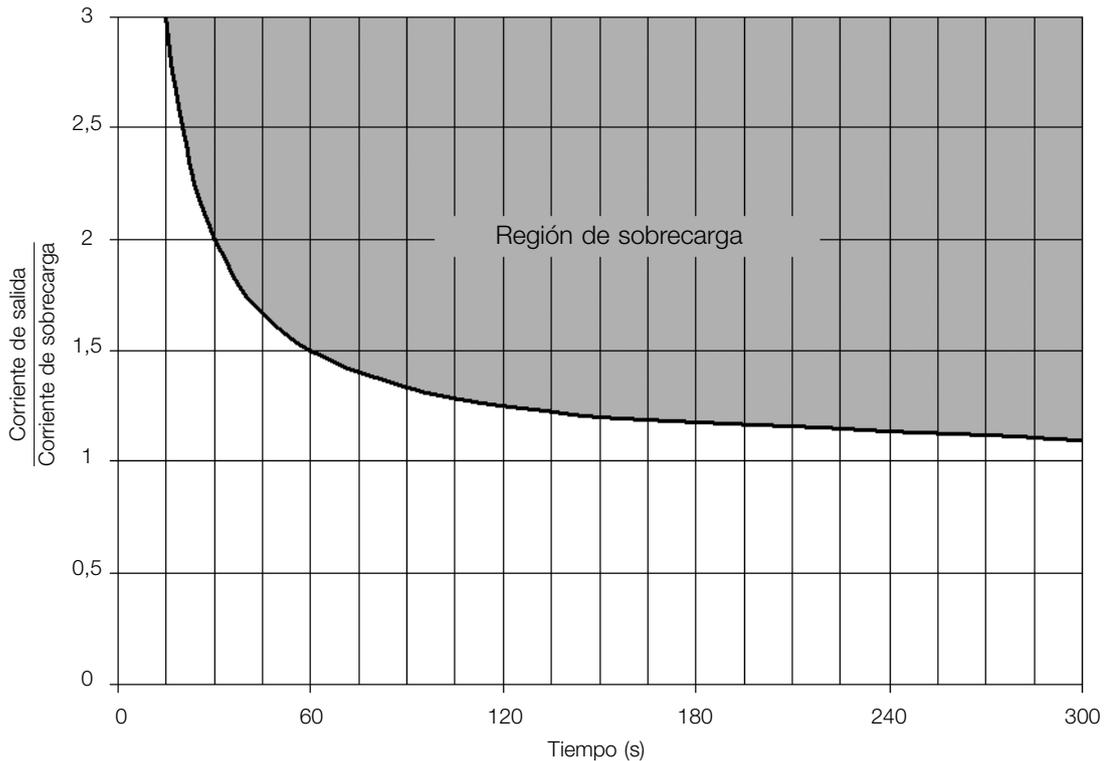


Figura 10.2: Actuación de la sobrecarga del motor



¡NOTA!

Para garantizar mayor protección, en caso de desenergización del convertidor, esa función mantiene las informaciones relativas a la imagen térmica del motor en el área de memoria no-volátil del convertidor. De esta forma, tras la energización del convertidor, la función utilizará el valor guardado de la imagen térmica, para efectuar una nueva evaluación de sobrecarga.

P156 - Corriente Sobrecarga Velocidad Nominal

P157 - Corriente Sobrecarga 50 %

P158 - Corriente Sobrecarga 20 %

Rango de Valores:	0,1 a 40,0 A	Ajuste de Fábrica:	1,2 x I _{nom}
--------------------------	--------------	---------------------------	------------------------

Descripción:

Define la corriente de sobrecarga del motor (I_{xt} - F072). La corriente de sobrecarga del motor es el valor de corriente (P156, P157 o P158) 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 lo tanto, para velocidades por debajo de 20 % de la velocidad nominal, la corriente de sobrecarga es P158, para velocidades entre 20 % y 50 % la corriente de sobrecarga es P157, y por encima de 50 % es P156.

Cuanto mayor es la diferencia entre la corriente del motor y la corriente de sobrecarga (P156, P157 o P158) más rápida será la actuación de la falla F072.

Se recomienda que el parámetro P156 (Corriente de Sobrecarga del Motor a Frecuencia Nominal) sea ajustado a un valor 10 % por encima de la corriente nominal del motor utilizado (P401).

Para desactivar la función de sobrecarga del motor basta ajustar el parámetro P156 a P158 con valores iguales o

superiores a dos veces la corriente nominal del convertidor P295.

11 LECTURA

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.

P001 - Referencia Velocidad

Rango de Valores:	0 a 9999	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Presenta independientemente de la fuente de origen, el valor de la referencia de velocidad en la unidad y escala definida para la referencia por P208, P209 y P210. El fondo de escala y unidad de la referencia en el estándar de fábrica son 60,0 Hz para P204 = 5 y 50,0 Hz para P204 = 6.

P002 - Velocidad de Salida (Motor)

Rango de Valores:	0 a 9999	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica la velocidad impuesta en la salida del convertidor, en la misma escala definida para el P001. En este parámetro, no son mostradas las compensaciones efectuadas en la frecuencia de salida, para tanto utilice el P005.

P003 - Corriente Motor

Rango de Valores:	0,0 a 10,0 A	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica la corriente de salida del convertidor en Amperes RMS (Arms).

P004 - Tensión Link DC

Rango de Valores:	0 a 524 V	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica la tensión en el Link DC de corriente continua en Volts (V).

P005 - Frecuencia de Salida (Motor)

Rango de Valores:	0,0 a 400,0 Hz	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica la frecuencia real instantáneamente aplicada en el motor en Hertz (Hz).

P006 - Estado del Convertidor

Rango de Valores:	0 = Ready (Pronto) 1 = Run (Ejecución) 2 = Subtensión 3 = Falla 4 = Autoajuste 5 = Configuración 6 = Frenado CC 7 = Reservado 8 = Fire Mode	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica uno de los posibles estados del convertidor. En la [Tabla 11.1 en la página 11-3](#) es presentada la descripción de cada estado, así como la indicación en la HMI.

Tabla 11.1: Estados del convertidor - P006

P006	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. El código de falla aparece parpadeando
4	Autoajuste		Indica que el convertidor está ejecutando la rutina de Autoajuste
5	Configuración		Indica que el convertidor está con programación de parámetros incompatible. Luego de presionar la tecla P , , permanecerá indicando una flecha hasta que se corrija la programación incorrecta, conforme la figura de al lado. Las situaciones del estado CONFIG son mostradas en la Tabla 11.3 en la página 11-5
6	Frenado CC		Indica que el convertidor está aplicando el Frenado CC durante el arranque y/o parada del motor
7	Reservado	-	-
8	Fire Mode		Indica que el convertidor está en Fire Mode. Luego de presionar la tecla P permanecerá indicando el estado a través de la letra "A" guiñando

P007 - Tensión Salida
Rango de 0 a 240 V

Valores:
Ajuste de
Fábrica:
Propiedades: ro

Descripción:

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

P009 - Torque en el Motor
Rango de Valores: -200,0 a 200,0 %

Ajuste de Fábrica:
Propiedades: ro, VVV

Descripción:

Indica el torque desarrollado por el motor en relación al torque nominal.

P030 - Temp. Módulo
Rango de Valores: -200,0 a 200,0 °C

Ajuste de Fábrica:
Propiedades: ro

Descripción:

 Indica la temperatura del módulo de potencia en grados Celsius (°C). Este valor es comparado constantemente con el valor de disparo de la falla y la alarma de sobretemperatura del módulo de potencia F051 y A050, conforme la [Tabla 11.2 en la página 11-4](#).

Tabla 11.2: Niveles de actuación sobretemperatura del módulo de potencia

Tamaño	Nivel A050	Nivel F051
A	90 °C	100 °C
B	90 °C	100 °C
C	90 °C	100 °C

Además de la indicación de la alarma A050, la protección de sobretemperatura reduce gradualmente la frecuencia de conmutación a 2,5 kHz. Esta característica de la protección de sobretemperatura puede ser desactivada en el parámetro de configuración del control P397.


¡NOTA!

El ajuste estándar de P397 atiende la gran mayoría de las necesidades de las aplicaciones del convertidor. A continuación, evite modificar su contenido sin conocimiento de las consecuencias asociadas. En caso de duda consulte a la asistencia técnica WEG, antes de alterar el P397.

P042 - Tiempo Habilitado
P043 - Tiempo Habilitado(h/1000)
Rango de Valores: 0,0 a 999,9

Ajuste de Fábrica:
Propiedades: ro

Descripción:

Indica el tiempo total que el inversor ha estado en funcionamiento. Cada P042 = 999,9 h, P043 se incrementa en 1 y P042 se reinicia nuevamente.

P045 - Horas Ventil. Encendido
Rango de Valores: 0 a FFFF (hexa)

Ajuste de Fábrica:
Propiedades: ro

Descripción:

Indica el número de horas que el ventilador del disipador se quedo encendido. Este valor es mantenido mismo cuando el convertidor de frecuencia es apagado.

P047 - Estado CONF
Rango de Valores: 0 a 33

Ajuste de Fábrica:
Propiedades: ro

Descripción:

Indica la situación de origen del modo CONFIG. En la [Tabla 11.3 en la página 11-5](#) se describen los estados CONF.

Tabla 11.3: Situaciones para el estado CONFIG

P047	Condición
0	Fuera del estado CONFIG. la HMI y los parámetros P006 y P680 no deben indicar Conf
1	Dos o más Dlx (P263...P270) programadas para (4 = Avance)
2	Dos o más Dlx (P263...P270) programadas para (5 = Retorno)
3	Dos o más Dlx (P263...P270) programadas para (6 = Start)
4	Dos o más Dlx (P263...P270) programadas para (7 = Stop)
5	Dos o más Dlx (P263...P270) programadas para (8 = Sentido de Giro)
6	Dos o más Dlx (P263...P270) programadas para (9 = LOC/REM)
7	Dos o más Dlx (P263...P270) programadas para (11 = Acelera E.P.)
8	Dos o más Dlx (P263...P270) programadas para (12 = Desacelera E.P.)
9	Dos o más Dlx (P263...P270) programadas para (14 = 2ª Rampa)
10	Reservado
11	Dos o más Dlx (P263...P270) programadas para (24 = Deshabilita Flying Start)
12	Dos o más Dlx (P263...P270) programadas para (26 = Bloquea Programación)
13	Reservado
14	Reservado
15	Dlx (P263...P270) programada para (4 = Avance) sin Dlx (P263...P270) programada para (5 = Retorno) o el inverso
16	Dlx (P263...P270) programada para (6 = Liga) sin Dlx (P263...P270) programada para (7 = Stop) o el inverso
17	P221 o P222 programado para (8 = Multispeed) sin Dlx (P263...P270) programado para (13 = Multispeed) o el inverso
18	P221 o P222 programado para (7 = E.P.) sin Dlx (P263...P270) programado para (11 = Acelera E.P.) o el inverso
19	P224 programado para (1 = Dlx) O P227 programado para (1 = Dlx) sin Dlx (P263...P270) programado para (1 = Gira/Para) Y sin Dlx (P263...P270) programado para (2 = Habilita General) Y sin Dlx (P263...P270) programado para (3 = Parada Rápida) Y sin Dlx (P263...P270) programado para (4 = Avance) Y sin Dlx (P263...P270) programado para (6 = Start)
20	Reservado
21	P221 o P222 programado para (8 = Multispeed) con DI1 (P263) Y DI2 (P264) O DI1 (P263) Y DI5 (P267) O DI1 (P263) Y DI6 (P268) O DI2 (P264) Y DI5 (P267) O DI2 (P264) Y (P268) O DI5 (P267) Y DI6 (P268) programado para (13 = Multispeed)
22	Referencia de Frecuencia Mínima (P133) superior a Referencia de Frecuencia Máxima (P134)
23 a 28	Reservado
29	Dos o más Dlx (P263 ... P270) programado para (49 = Activar Fire Mode) O dos o más DOx (P275 ... P277) programado para (45 = Fire Mode) O P580 programado para 1, 2 o 4 (Fire Mode Activo) sin Dlx programada para (49 = Actionar Fire Mode) O Dix programada para (49 = Actionar Fire Mode) o Dox programada para (47 = Fire Mode) y P580 programado para (0 = Fire Mode Inactivo) o (3 = Reservado)
30 a 32	Reservado
33	Parametrización en conflicto con la compensación del Link DC. Energy Saver activo (valor P588 distinto de cero), Control VVW activo (P202 = 5), Funciones Ride-Through el Flying Start activas (valor P320 distinto de cero)

P680 - Estado Lógico

Rango de Valores:	0 a FFFF (hexa) Bit 0 = Reservado Bit 1 = Comando Gira Bit 2 = Fire Mode Bit 3 a 4 = Reservado Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Modo Config. Bit 7 = Alarma Bit 8 = Girando Bit 9 = Habilitado Bit 10 = Horario Bit 11 = JOG Bit 12 = Remoto Bit 13 = Subtensión Bit 14 = Reservado Bit 15 = Falla	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

La palabra de estado del convertidor es única para todas las fuentes y solamente puede ser accedida para lectura. Indica todos los estados y modos relevantes de operación del convertidor. El valor de P680 aparece en formato hexadecimal. La función de cada bit de P680 es descrita en la [Tabla 11.4 en la página 11-6](#).

Tabla 11.4: Palabra de estado P680

BIT	Función	Descripción
0	Reservado	-
1	Comando Gira	0: No hubo comando Gira 1: Hubo comando Gira
2	Fire Mode	0: función Fire Mode Inactiva 1: función Fire Mode Activa
3 y 4	Reservado	-
5	Segunda Rampa	0: 1ª Rampa de aceleración y desaceleración por P100 y P101 1: 2ª Rampa de aceleración y desaceleración por P102 y P103
6	Estado Config	0: convertidor operando normalmente 1: convertidor en estado de configuración. Indica una condición especial en la cual el convertidor no puede ser habilitado, ya que posee incompatibilidad de parametrización
7	Alarma	0: el convertidor no está en el estado de alarma 1: el convertidor está en el estado de alarma
8	Girando	0: el motor está parado 1: el convertidor está girando conforme referencia y comando
9	Habilitado	0: el convertidor está deshabilitado general 1: el convertidor está habilitado general y pronto para girar el motor
10	Horario	0: motor girando en sentido antihorario 1: motor girando en sentido horario
11	JOG	0: función JOG inactiva 1: función JOG activa
12	Remoto	0: convertidor en modo local 1: convertidor en modo remoto
13	Subtensión	0: sin subtensión 1: con subtensión
14	Reservado	-
15	Falla	0: el convertidor no está en el estado de falla 1: alguna falla registrada por el convertidor

P681 - Velocidad 13 bits

Rango de Valores:	0 a FFFF (hexa)
Propiedades:	ro

Ajuste de Fábrica:

Descripción:

Define la referencia de velocidad de 13 bits. La Referencia de “Velocidad 13 bits” es una escala de frecuencia basada en la velocidad nominal del motor (P402) o en la frecuencia nominal del motor (P403). En el convertidor, el parámetro P403 es tomado como base para la determinación de la referencia de frecuencia.

El valor de “velocidad 13 bits” tiene un rango de 16 bits con señal, o sea, -32768 a 32767, sin embargo, la frecuencia nominal en P403 es equivalente al valor 8192. Por lo tanto, el valor máximo del rango 32767 equivale a 4 veces P403:

- P681 = 0000h (0 decimal) → velocidad del motor = 0
- P681 = 2000h (8192 decimal) → velocidad del motor = frecuencia nominal

P690 - Estado Lógico 2

Rango de Valores:	0 a FFFF (hexa) Bit 0 a 1 = Reservado Bit 2 = Modo Comp. del Link DC Extendido Bit 3 = Ahorrador de Energía Bit 4 = Reducción Fs Bit 5 = Reservado Bit 6 = Rampa de Desaceleración Bit 7 = Rampa de Aceleración Bit 8 = Rampa Congelada Bit 9 = Setpoint Ok Bit 10 = Regulación Link DC Bit 11 = Config. en 50 Hz Bit 12 = Ride-Through Bit 13 = Flying Start Bit 14 = Frenado CC Bit 15 = Pulsos PWM
Propiedades:	ro

Ajuste de Fábrica:

Descripción:

Indica estado de señalización para funciones implementadas en el convertidor. La función de cada bit de P690 es descrita en la [Tabla 11.5 en la página 11-8](#).

Tabla 11.5: Palabra de estado P690

BIT	Función	Descripción
0 a 1	Reservado	-
2	Modo Comp. del Link DC Extendido	0: Modo Comp. del Link DC Extendido inactiva 1: Modo Comp. del Link DC Extendido activa
3	Ahorrador de Energía	0: Economía de Energía inactiva 1: Ahorrador de Energía activa
4	Reducción Fs	0: Reducción de la frecuencia de salida inactiva 1: Reducción de la frecuencia de salida activa
5	Reservado	-
6	Rampa de Desaceleración	0: Sin desaceleración 1: Convertidor desacelerando
7	Rampa de 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 Link DC	0: Regulación Link DC inactiva 1: Regulación Link DC activa
11	Config. 50 Hz	0: Padrón de fábrica cargado en 60 Hz (P204 = 5) 1: Padrón de fábrica cargado en 50 Hz (P204 = 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 inactiva 1: Frenado CC activa
15	Pulsos PWM	0: Pulsos de tensión PWM en la salida deshabilitados 1: Pulsos de tensión PWM en la salida habilitados

12 COMUNICACIÓN

Para el intercambio de informaciones vía red de comunicación, el convertidor dispone de varios protocolos estandarizados de comunicación Modbus RTU, CANopen y DeviceNet.

Para más detalles referentes a la configuración del convertidor para operar en esos protocolos, consulte los manuales del usuario del convertidor para comunicación con la red deseada.

12.1 ESTADOS Y COMANDOS DE LA COMUNICACIÓN

A seguir son presentados los parámetros relacionados al estados y comandos a través de las redes de comunicación disponibles para el convertidor de frecuencia.

P313 - Acción p/ Erro Comunic

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Para por Rampa 2 = Deshab.General 3 = Ir p/ LOC 4 = LOC Mantie.Hab 5 = Causa Falla	Ajuste de Fábrica: 1
--------------------------	--	-----------------------------

P682 - Control Serial/USB

P684 - Control CO/DN

Rango de Valores:	0 a FFFF (hexa) Bit 0 = Habilita Rampa Bit 1 = Habilita General Bit 2 = Girar Horario Bit 3 = Habilita JOG Bit 4 = Remoto Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Reservado Bit 7 = Reset de Falla Bit 8 a 15 = Reservado	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Proporciona control a las interfaces de comunicación.. La palabra de control del convertidor para una de estas fuentes 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 cada interfaz, la cual es definida por la funcionalidad de sus bits separadamente conforme la [Tabla 12.1 en la página 12-2](#). El valor de estos parámetros aparece en formato hexadecimal.

Tabla 12.1: Palabra de control P682/P684

BIT	Función	Descripción
0	Habilita Rampa	0: para motor por rampa de desaceleración 1: gira motor de acuerdo con la rampa de aceleración hasta alcanzar el valor de la referencia de frecuencia
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 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 P100 y P101 1: rampa de aceleración y desaceleración P102 y P103
6	Reservado	-
7	Reset de Falla	0: sin función 1: si está en estado de falla, ejecuta el reset de la falla
8 a 15	Reservado	-

P683 - Ref. Vel. Serial/USB

P685 - Ref. Vel. CO/DN

Rango de Valores:	0 a FFFF (hexa)	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Permite programar la referencia de velocidad para el motor, solamente vía interfaces de comunicaciones. Para las demás fuentes (HMI, etc.) se comporta como un parámetro solamente de lectura.

Para que la referencia escrita en este parámetro sea utilizada, es necesario que el producto esté programado para utilizar la referencia de velocidad vía red de comunicación. Esta programación es hecha a través de los parámetros P221 y P222.

Esta palabra utiliza resolución de 13 bits con señal para representar la frecuencia nominal (P403) del motor:

- P683 = 0000h (0 decimal) → referencia de velocidad = 0.
P683 = 2000h (8192 decimal) → referencia de velocidad = frecuencia nominal (P403).
- P685 = 0000h (0 decimal) → referencia de velocidad = 0.
P685 = 2000h (8192 decimal) → referencia de velocidad = frecuencia nominal (P403).

12.2 SERIAL

A seguir, son presentados los parámetros del convertidor de frecuencia que poseen relación directa con la comunicación Modbus RTU.

P308 - Dirección Serial

Rango de Valores:	1 a 247	Ajuste de Fábrica:	1
Propiedades:	cfg		

P310 - Tasa Comunic. Serial

Rango de Valores:	0 = 9600 bits/s 1 = 19200 bits/s 2 = 38400 bits/s 3 = 57600 bits/s 4 = 76800 bits/s	Ajuste de Fábrica:	1
Propiedades:	cfg		

P311 - Config. Bytes Serial

Rango de Valores:	0 = 8 bits, sin, 1 1 = 8 bits, par, 1 2 = 8 bits, imp, 1 3 = 8 bits, sin, 2 4 = 8 bits, par, 2 5 = 8 bits, imp, 2	Ajuste de Fábrica:	1
Propiedades:	cfg		

P312 - Protocolo Serial

Rango de Valores:	0 a 1 = Reservado 2 = Modbus RTU Esclavo 3 = BACnet 4 = Reservado 5 = ModBus RTU Maestro	Ajuste de Fábrica:	2
Propiedades:	cfg		

P314 - Watchdog Serial

Rango de Valores:	0,0 a 999,0 s	Ajuste de Fábrica:	0,0 s
Propiedades:	cfg		

P316 - Estado Interf. Serial

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Activo 2 = Error Watchdog	Ajuste de Fábrica:	
Propiedades:	ro		

Descripción:

Parámetros para configuración y operación de las interfaces seriales. Para descripción detallada, consulte el manual del usuario Modbus RTU, disponible para download en el sitio: www.weg.net.

12.3 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 de la [Sección 12.2 SERIAL en la página 12-2](#).

P770 - Nombre de Bluetooth

Rango de Valores:	0 a 9999	Ajuste de Fábrica:	Nº Serie del Convertidor
--------------------------	----------	---------------------------	--------------------------

Descripción:

Define el dispositivo bluetooth con un nombre amigable en la red. Tal nombre permanece restringido a los cuatro dígitos disponibles en el display del convertidor.

El valor padrón de este parámetro está relacionado con los últimos cuatro dígitos del número de serie del convertidor.

¡NOTA! El parámetro P770 está disponible solamente con el accesorio bluetooth conectado.

P771 - Contraseña Bluetooth PIN

Rango de Valores:	0 a 9999	Ajuste de Fábrica:	1234
--------------------------	----------	---------------------------	------

Descripción:

Define la contraseña de la paridad bluetooth. Esta contraseña se limita a cuatro dígitos disponibles en el display del convertidor. Es recomendable que cambie esta contraseña de usuario.

¡NOTA! El parámetro P771 está disponible solamente con el accesorio bluetooth conectado.

12.4 BACNET

A seguir, son presentados los parámetros para configuración y operación de la comunicación BACnet.

P760 - Inst Alta del equipo

Rango de Valores:	0 a 419	Ajuste de Fábrica:	0
--------------------------	---------	---------------------------	---

P761 - Inst Baja del equipo

Rango de Valores:	0 a 9999	Ajuste de Fábrica:	0
--------------------------	----------	---------------------------	---

P762 - Numero max maestros

Rango de Valores:	0 a 127	Ajuste de Fábrica:	127
--------------------------	---------	---------------------------	-----

P763 - Num max frames MS/TP

Rango de Valores:	0 a FFFF (hexa)	Ajuste de Fábrica:	1
--------------------------	-----------------	---------------------------	---

P764 - Transmisión msj I-AM

Rango de	0 = Energización	Ajuste de	0
Valores:	1 = Continuo	Fábrica:	

P765 - Cantidad Tolken RX

Rango de	0 a FFFF (hexa)	Ajuste de	
Valores:		Fábrica:	
Propiedades:	ro		

Descripción:

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

12.5 CANOPEN Y DEVICENET

A seguir, son presentados los parámetros para configuración y operación de la interfaz CAN.

P700 - Protocolo CAN

Rango de	1 = CANopen	Ajuste de	
Valores:	2 = DeviceNet	Fábrica:	

P701 - Dirección CAN

Rango de	0 a 127	Ajuste de	63
Valores:		Fábrica:	

P702 - Tasa Comunicación CAN

Rango de	0 = 1 Mbps/Auto	Ajuste de	0
Valores:	1 = Reservado/Auto	Fábrica:	
	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		

P703 - Reset de Bus Off

Rango de	0 = Manual	Ajuste de	1
Valores:	1 = Automatico	Fábrica:	

P705 - Estado ControladorCAN

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Auto-baud 2 = CAN Activo 3 = Warning 4 = Error Passive 5 = Bus Off 6 = No Alimentado	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

P706 - Telegramas CAN RX

Rango de Valores:	0 a 9999	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

P707 - Telegramas CAN TX

Rango de Valores:	0 a 9999	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

P708 - Contador de Bus Off

Rango de Valores:	0 a 9999	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

P709 - Mensajes CAN Perdidas

Rango de Valores:	0 a 9999	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

P710 - Instancias I/O DeviceNet

Rango de Valores:	0 = ODVA Basic 2W 1 = ODVA Extend 2W 2 = Especific.Fab.2W 3 = Especific.Fab.3W 4 = Especific.Fab.4W 5 = Especific.Fab.5W 6 = Especific.Fab.6W	Ajuste de Fábrica: 0
--------------------------	---	-----------------------------

P711 - Lectura #3 DeviceNet

P712 - Lectura #4 DeviceNet

P713 - Lectura #5 DeviceNet
P714 - Lectura #6 DeviceNet

Rango de Valores:	0 a 1199	Ajuste de Fábrica:	0
--------------------------	----------	---------------------------	---

P715 - Escrita #3 DeviceNet
P716 - Escrita #4 DeviceNet
P717 - Escrita #5 DeviceNet
P718 - Escrita #6 DeviceNet

Rango de Valores:	0 a 1199	Ajuste de Fábrica:	0
--------------------------	----------	---------------------------	---

P719 - Estado Red DeviceNet

Rango de Valores:	0 = Offline 1 = OnLine, No Con. 2 = OnLine Conect. 3 = Conexión Expiró 4 = Falla Conexión 5 = Auto-Baud	Ajuste de Fábrica:	
--------------------------	--	---------------------------	--

Propiedades: ro

P720 - Estado Maestro DeviceNet

Rango de Valores:	0 = Run 1 = Idle	Ajuste de Fábrica:	
--------------------------	---------------------	---------------------------	--

Propiedades: ro

P721 - Estado Com. CANopen

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Reservado 2 = Comunic. Hab. 3 = Ctrl Errores Hab 4 = Error Guarding 5 = Error Heartbeat	Ajuste de Fábrica:	
--------------------------	---	---------------------------	--

Propiedades: ro

P722 - Estado Nudo CANopen

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Inicialización 2 = Parado 3 = Operacional 4 = Preoperacional	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Proporciona acceso para la configuración y operación de la interfaz CAN. Para descripción detallada, consulte el manual de la comunicación CANopen o manual de la comunicación DeviceNet, están disponibles para download en el sitio: www.weg.net.

13 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 convertidor, consulte el menú "Ayuda" del software WPS.

13.1 COMANDOS Y ESTADOS

A seguir están descritos los parámetros relacionados con los comandos y estados del SoftPLC.

P900 - Estado de la SoftPLC

Rango de Valores:	0 = Sin Aplicativo 1 = Instalando Aplicativo 2 = Aplicativo Incompatible 3 = Aplicativo Parado 4 = Aplicativo en Ejecución	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica el status en que la SoftPLC se encuentra. Se no hay aplicativo instalado, los parámetros P910 a P959 no serán mostrados en la HMI.

Si este parámetro presenta la opción 2 (Aplicativo Incompatible), indica que el programa del usuario cargado en la memoria de la SoftPLC no es compatible con la versión de firmware del convertidor.

En este caso, es necesario que el usuario recompile su proyecto en el WPS, considerando la nueva versión del convertidor y realce nuevamente el download.

P901 - Comando para SoftPLC

Rango de Valores:	0 = Para Aplic. 1 = Ejecuta Aplic.	Ajuste de Fábrica: 0
--------------------------	---------------------------------------	-----------------------------

Descripción:

Permite parar, rodar o excluir un aplicativo instalado, no obstante, para eso, el motor debe estar deshabilitado.

P902 - Tiempo Ciclo de Scan

Rango de Valores:	0,000 a 9,999 s	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Indica el tiempo de barradura del aplicativo. Cuanto más extenso es el aplicativo, mayor tiende a ser el tiempo de barradura.

P903 - Apl. SoftPLC

Rango de Valores:	0 = Usuario 1 = Controlador PID	Ajuste de Fábrica: 1
Propiedades:	cfg	

Descripción:

Configura qué aplicación será ejecutada, de acuerdo con [Tabla 13.1 en la página 13-2](#).

Tabla 13.1: Descripción de las opciones del parámetro P903

P903	Descripción
0	Define que la aplicación que rodará en la SoftPLC será la cargada por el usuario a través de la herramienta de programación ladder
1	Define que la aplicación que será ejecutada en la SoftPLC es el controlador PID



¡ATENCIÓN!

Se recomienda cargar el estándar de fábrica (P204 = 5 o 6) luego de alternar entre aplicación del usuario y aplicación Controlador PID.

P904 - Acción para Aplicativo de la SoftPLC no ejecutando

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Causa Alarma (A708) 2 = Causa Falla (F709)	Ajuste de Fábrica:	0
--------------------------	---	---------------------------	---

Descripción:

Define qué acción será tomada por el producto, en caso de que la condición de SoftPLC no rodando sea detectada, pudiendo generar alarma A708 (1), generar falla F709 (2), o ninguna de las acciones anteriores, permaneciendo Inactivo (0).

13.2 USUARIO

A seguir, están descritos los parámetros del usuario de la SoftPLC.

P910 - Parámetro SoftPLC 1

P911 - Parámetro SoftPLC 2

P912 - Parámetro SoftPLC 3

P913 - Parámetro SoftPLC 4

P914 - Parámetro SoftPLC 5

P915 - Parámetro SoftPLC 6

P916 - Parámetro SoftPLC 7

P917 - Parámetro SoftPLC 8

P918 - Parámetro SoftPLC 9

P919 - Parámetro SoftPLC 10

P920 - Parámetro SoftPLC 11

P921 - Parámetro SoftPLC 12

P922 - Parámetro SoftPLC 13

P923 - Parámetro SoftPLC 14

P924 - Parámetro SoftPLC 15

P925 - Parámetro SoftPLC 16

P926 - Parámetro SoftPLC 17

P927 - Parámetro SoftPLC 18

P928 - Parámetro SoftPLC 19

P929 - Parámetro SoftPLC 20

P930 - Parámetro SoftPLC 21

P931 - Parámetro SoftPLC 22

P932 - Parámetro SoftPLC 23

P933 - Parámetro SoftPLC 24

P934 - Parámetro SoftPLC 25

P935 - Parámetro SoftPLC 26

P936 - Parámetro SoftPLC 27

P937 - Parámetro SoftPLC 28

P938 - Parámetro SoftPLC 29

P939 - Parámetro SoftPLC 30

P940 - Parámetro SoftPLC 31

P941 - Parámetro SoftPLC 32

P942 - Parámetro SoftPLC 33

P943 - Parámetro SoftPLC 34

P944 - Parámetro SoftPLC 35

P945 - Parámetro SoftPLC 36

P946 - Parámetro SoftPLC 37

P947 - Parámetro SoftPLC 38

P948 - Parámetro SoftPLC 39

P949 - Parámetro SoftPLC 40

P950 - Parámetro SoftPLC 41

P951 - Parámetro SoftPLC 42

P952 - Parámetro SoftPLC 43

P953 - Parámetro SoftPLC 44

P954 - Parámetro SoftPLC 45

P955 - Parámetro SoftPLC 46

P956 - Parámetro SoftPLC 47

P957 - Parámetro SoftPLC 48

P958 - Parámetro SoftPLC 49

P959 - Parámetro SoftPLC 50

**Rango de
Valores:** -9999 a 9999

**Ajuste de
Fábrica:** 0

Descripción:

Consisten en parámetros de uso definido por la función SoftPLC.



¡NOTA!

Los parámetros P910 y P959 solamente puede ser visto cuando la aplicación instalada.

14 APLICACIONES

A través de la función SoftPLC del convertidor de frecuencia es posible desarrollar una aplicación (o funcionalidad) en lenguaje ladder e incluirla en el software del convertidor de frecuencia.

El parámetro P903 permite seleccionar la aplicación y cargarla en el área de ejecución de la SoftPLC del convertidor.

El convertidor de frecuencia tiene la siguiente aplicación ya implementada:

- Controlador PID.

14.1 CONTROLADOR PID

La aplicación controlador PID puede ser utilizada para hacer el control de un proceso en malla cerrada. Esta aplicación coloca un controlador proporcional, integral y derivativo superpuesto al control normal de velocidad del convertidor de frecuencia teniendo opciones de selección de:

- Fuente del setpoint de control.
- Fuente de la variable de proceso.
- Modo de operación en manual o automático.
- Alarmas por condición de nivel bajo o alto de la variable de proceso.
- Configuración de la acción de control en modo directo o reverso.
- Ajuste de condiciones para activar los modos dormir y despertar.

Básicamente, la aplicación controlador PID compara el setpoint de control con la variable de proceso y controla la rotación del motor, para intentar eliminar cualquier error, con el objetivo de mantener la variable de proceso igual al setpoint de control requerido por el usuario. El ajuste de las ganancias P, I y D determina la velocidad con la que el convertidor responderá para eliminar tal error. Abajo, el diagrama de bloques del controlador PID.

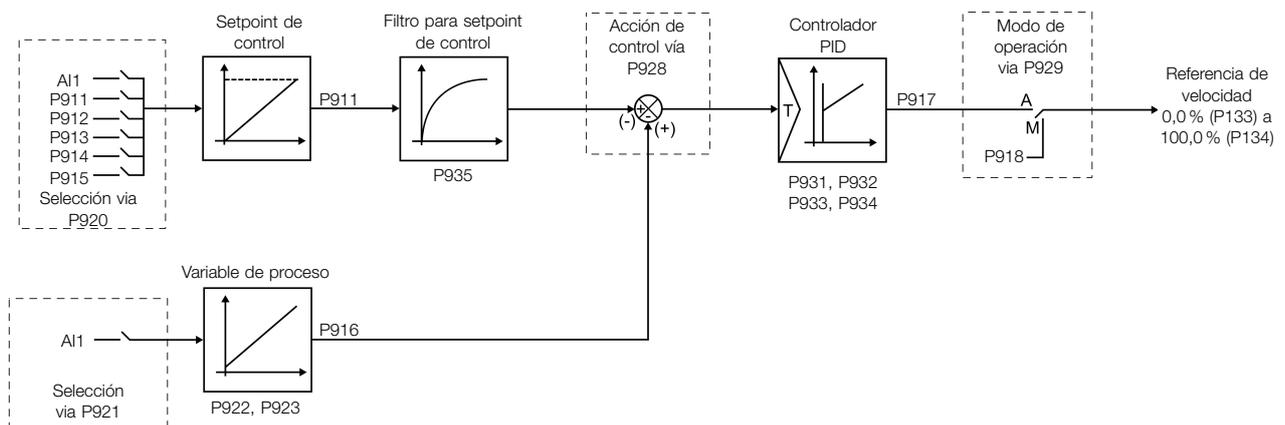


Figura 14.1: Diagrama de bloques del controlador PID

Ejemplos de aplicación para el controlador PID:

- Control del flujo o de la presión en una tubería.
- Temperatura de un horno u horno secador.
- Dosificación de productos químicos en tanques.

El ejemplo a seguir define los términos utilizados por la aplicación controlador PID.

Una motobomba utilizada en un sistema de bombeo de agua donde se desea controlar su presión en el caño de salida de la bomba. Un transductor de presión es instalado en el cano y suministra una señal de realimentación analógica al convertidor, que es proporcional a la presión del agua. Esa señal es llamada de variable de proceso, y puede ser visualizada en el parámetro P916. Un setpoint de control es programado en el convertidor vía HMI (P911) o a través de una entrada analógica (AI1) o vía función potenciómetro electrónico (DI3 y DI4) o vía combinación lógica de las entradas digitales DI3 y DI4, conforme la fuente del setpoint de control definida en P920. El setpoint de control es el valor deseado de la presión de agua que se quiere que la bomba produzca, independientemente de las variaciones de demanda en la salida de la bomba en cualquier instante.

Para habilitar al funcionamiento la aplicación controlador PID, es necesario programar la referencia de velocidad para la función SoftPLC, o sea, parámetro P221 o P222 en 12 = SoftPLC; y seleccionar la acción de control del controlador PID en P928 para acción directa (=1) o acción reversa (=2) habilitando, de esta forma, el funcionamiento del PID. En caso de que no sea, será generado el mensaje de alarma "A790: Fuente de la referencia de velocidad (P221 o P222) no programada para SoftPLC (12)".

Las funcionalidades que pueden ser programadas en las entradas y salidas analógicas y digitales son mostradas en la [Tabla 14.1 en la página 14-2](#).

Tabla 14.1: Funcionalidades y programación de las entradas y salidas analógicas y digitales

Entradas Analógicas AI1 (P231)	
Setpoint de Control	= 16
Variable de Proceso	= 17
Salidas Analógicas AO1 (P251)	
Setpoint de Control	= 29
Variable de Proceso	= 30
Entradas digitales DI2 (P264) a DI4 (P266)	
PID Manual / Automático (DI2)	= 51
Comando Aumenta Setpoint (PE) (DI3)	= 52
Comando Disminuye Setpoint (PE) (DI4)	= 53
1ª DI del Setpoint de Control (DI3)	= 54
2ª DI del Setpoint de Control (DI4)	= 55
Salidas Digitales DO1 (P275) a DO3 (P277)	
Nivel Bajo Var. de Proceso (A760/F761)	= 46
Nivel Alto Var. de Proceso (A762/F763)	= 47

La fuente del setpoint de control del controlador PID es definida en el parámetro P920, pudiendo ser vía parámetro P911, que puede ser alterado vía HMI (o redes de comunicación); vía entrada analógica AI1, siendo previamente programado el parámetro P231 (AI1) en 16 = Setpoint del Control para que ésta sea habilitada para funcionamiento; vía función Potenciómetro Electrónico, a través de comandos aumenta y disminuye en las entradas digitales DI3 y DI4, siendo previamente programados el parámetro P265 (DI3) 51 = Comando Aumenta Setpoint (PE) y P266 (DI4) en 52 = Comando disminuye Setpoint (PE); vía combinación lógica de entradas digitales, con selección de hasta 4 setpoints de control, siendo previamente programados el parámetro P265 (DI3) en 53 = 1ª DI para Setpoint del control y P266 (DI4) en 54 = 2ª DI para Setpoint del Control.

El valor del setpoint de control actual del controlador PID (P911) puede ser indicado vía salida analógica AO1, siendo necesario programar P251 (AO1) en 29 = Setpoint del Control. El fondo de escala de la variable es 100,0 % y corresponde a 10 V o 20 mA.

La fuente de la variable de proceso del controlador PID es definida en el parámetro P921, pudiendo ser vía entrada analógica AI1, siendo entonces previamente programado el parámetro P231 (AI1) en 17 = Variable de Proceso.

El valor de la variable de proceso del controlador PID (P916) puede ser indicado vía salida analógica AO1, siendo necesario programar P251 (AO1) en 30 = Variable de Proceso. El fondo de escala de la variable es 100,0 % y corresponde a 10 V o 20 mA.

El modo de operación del controlador PID es definido en el parámetro P929, pudiendo ser siempre manual, siempre automático o vía un comando Manual / Automático a través de la entrada digital DI2, siendo entonces previamente programado el parámetro P264 (DI2) con valor 50 = Selección PID Man/Auto. La entrada digital DI2 programada para PID en Manual / Automático es activa cuando está en nivel lógico "1" indicando comando automático, e inactiva en nivel lógico "0" indicando comando manual.

Las salidas digitales del 1 a del 4 pueden ser programadas para indicar condiciones de alarma / falla por nivel bajo o nivel alto de la variable de proceso (PV), debiendo ser programadas en uno de los respectivos parámetros (P275

a P277) el valor 46 = Nivel Bajo de la Variable del Proceso (equivale a $VP < VP_y$) o 47 = Nivel Alto de la Variable del Proceso (equivale a $VP > VP_x$).

14.1.1 Puesta en Funcionamiento

A continuación serán presentados los pasos necesarios para la puesta en funcionamiento de la aplicación controlador PID.



¡NOTA!

Para que la aplicación controlador PID funcione adecuadamente, es fundamental verificar si el convertidor está configurado adecuadamente para accionar el motor a la velocidad deseada. Para eso, verifique los siguientes ajustes:

- Rampas de aceleración y desaceleración (P100 a P101).
- Limitación de corriente (P135) para modos de control V/f y VVV.
- Boost de torque (P136 y P137) y compensación de deslizamiento (P138) si está en modo de control V/f.

Configurando la Aplicación Controlador PID La aplicación controlador PID será configurada conforme el ejemplo y paso a paso presentado a seguir, donde:

- El convertidor de frecuencia será configurado para funcionar en modo local.
- La entrada digital DI1 será usada para el comando Gira/Para en modo local.
- La entrada digital DI2 será usada para la selección de PID en Manual/Automático.
- La variable de proceso del controlador PID (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 4,0 bar.
- El setpoint de control del controlador PID (SP) será vía HMI (teclas).

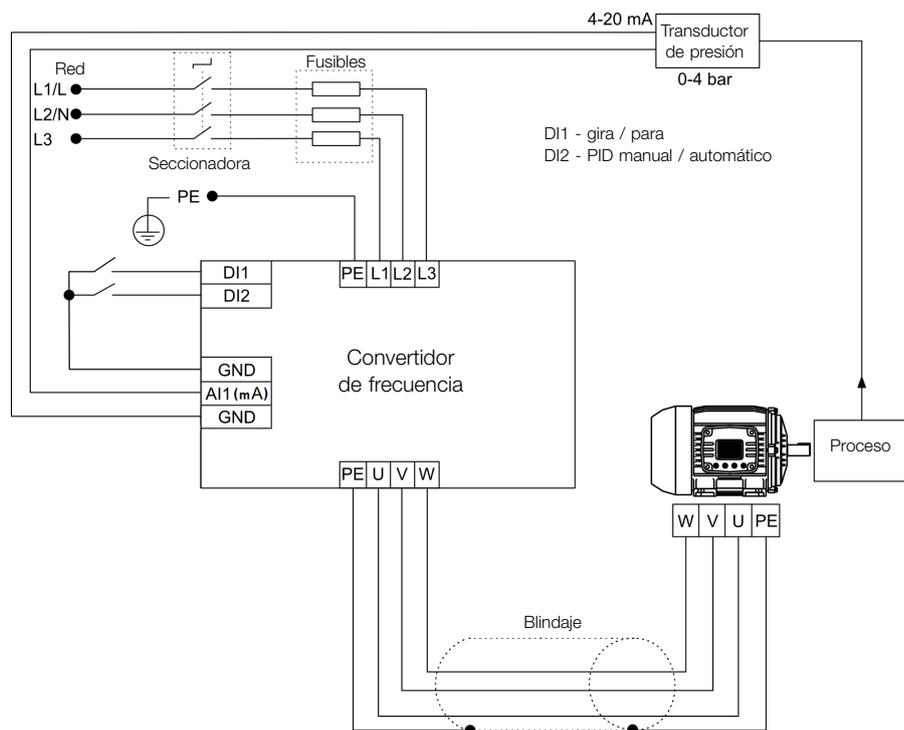


Figura 14.2: Ejemplo de la aplicación controlador PID

Tabla 14.2: Secuencia de programación de la función controlador PID

Sec.	Acción / Resultado	Indicación en el Display
1	Selecciona aplicación Controlador PID en la función SoftPLC del convertidor	P903 = 1
2	Habilita la ejecución de la aplicación Controlador PID	P901 = 1
3	Selecciona la acción de control del controlador PID habilitando así su funcionamiento y cargando en ese instante la parametrización estándar de la aplicación (que sigue abajo) en el convertidor de frecuencia. 1 = Directo	P928 = 1
4	Tiempo de aceleración en segundos	P100 = 2,5 s
5	Tiempo de desaceleración en segundos	P101 = 2,5 s
6	Frecuencia mínima	P133 = 40,0 Hz
7	Frecuencia máxima	P134 = 60,0 Hz
8	Selecciona el parámetro del display principal de la HMI para mostrar el valor de la variable de proceso del controlador PID. Este ajuste es opcional	P205 = 916
9	Selecciona el parámetro de la barra gráfica de la HMI para mostrar el valor de la velocidad actual del motor. Este ajuste es opcional	P207 = 002
10	Fondo de escala de la Referencia de Velocidad	P208 = 600
11	Unidad de ingeniería de la Referencia de Velocidad	P209 = 3
12	Forma de indicación de la Referencia de Velocidad	P210 = 1
13	Fondo de escala de la barra gráfica de la HMI	P213 = 600
14	Selección de la Fuente LOC/REM. 0 = Siempre Local	P220 = 0
15	Selección de la Referencia en modo Local. 12 = SoftPLC	P221 = 12
16	Selección del Comando Gira/Para en modo Local. 1 = Dix	P224 = 1
17	Función del Señal AI1. 17 = Variable de proceso (PV)	P231 = 17
18	Ganancia de la Entrada AI1	P232 = 1,000
19	Señal de la Entrada AI1. 0 = 0 a 10 V / 20 mA	P233 = 0
20	Offset de la Entrada AI1	P234 = 0,00 %
21	Filtro de la Entrada AI1	P235 = 0,25 s
22	La entrada digital DI1 es usada para el comando girar o parar el motor. 1 = gira/para	P263 = 1
23	La entrada digital DI2 es usada para seleccionar el PID en Manual o Automático. 50 = PID Man / Auto	P264 = 50
24	Unidad de ingeniería SoftPLC. 0 = ninguna. El sensor de la variable de proceso es en bar, y esta variable no está disponible en la HMI del convertidor	P510 = 0
25	Forma de indicación de la unidad de ingeniería SoftPLC. 2 = wx.yz	P511 = 2
26	Selecciona el modo de operación del controlador PID. 2 = manual / automático vía DI2	P929 = 2
27	Selecciona el modo de ajuste automático del Setpoint del control. 0 = P911 inactivo y P918 inactivo	P930 = 0
28	El Setpoint de Control del PID será ajustado vía HMI. 0 = vía HMI	P920 = 0
29	La Variable de Proceso del PID será leída vía entrada analógica AI1. 1 = vía AI1	P921 = 1
30	El range del sensor conectado a la entrada analógica AI1 es de 0 a 4,0 bar. Programar este parámetro con el valor mínimo del sensor que es el mínimo de la entrada analógica 4 mA	P922 = 0,00
31	El range del sensor conectado a la entrada analógica AI1 es de 0 a 4,0 bar. Programar este parámetro con el valor máximo del sensor que es el máximo de la entrada analógica 20 mA	P923 = 4,00
32	Ajuste del Setpoint de control vía HMI	P911 = 2,00
33	Filtro del Setpoint de Control	P935 = 0,150 s
34	Período de Muestreo del Controlador PID	P934 = 0,100 s
35	Ganancia Proporcional del Controlador PID	P931 = 1,00
36	Ganancia Integral del Controlador PID	P932 = 5,00
37	Ganancia Derivativa del Controlador PID	P933 = 0,00

Los parámetros P931, P932, P933 y P934 deben ser ajustados conforme la respuesta del proceso a ser controlado. Abajo, las sugerencias de valores iniciales de tiempo de muestreo y ajuste de ganancias para el controlador PID, conforme el proceso a ser controlado.

Tabla 14.3: Sugerencias para ajustes de las ganancias del controlador PID

Grandeza	Tiempo de Muestreo P934	Ganancias		
		Proporcional P931	Integral P932	Derivativo P933
Presión en sistema neumático	0,10 s	1,00	5,00	0,00
Flujo en sistema neumático	0,10 s	1,00	5,00	0,00
Presión en sistema hidráulico	0,10 s	1,00	5,00	0,00
Flujo en sistema hidráulico	0,10 s	1,00	5,00	0,00
Temperatura	0,50 s	2,00	0,50	0,10

Poniendo en Operación Verifique el estado de la aplicación controlador PID en el parámetro P900. El valor 4 indica que la aplicación ya está en operación. El valor 3 indica que la aplicación está parada, por lo tanto, es necesario alterar el valor del comando para la SoftPLC en el parámetro P901 a 1 (ejecuta aplicación). Un valor diferente de 3 o de 4 indica que el aplicativo no podrá entrar en operación. Por más detalles consulte el manual de la SoftPLC del convertidor.

1. **Operación Manual (DI2 abierta):** manteniendo la DI2 abierta (Manual), verificar la indicación de la variable de proceso en la HMI (P916) con base en una medición externa del valor de la señal del sensor (transductor) en la entrada analógica AI1.

En seguida, variar el valor del setpoint manual del controlador PID (P918) hasta alcanzar el valor deseado de la variable de proceso. Verifique si el valor del setpoint de control (P911) está ajustado en este valor y entonces pase el controlador PID al modo automático.



¡NOTA!

El controlador PID sólo inicia la regulación de la velocidad cuando el motor alcanza la velocidad mínima programada en P133 debido a que éste ha sido configurado para operar de 0,0 a 100,0 %, donde 0,0 % equivale a la velocidad mínima programada en P133 y 100,0 % equivale a la velocidad máxima programada en P134.

2. **Operación Automática (DI2 cerrada):** cerrar la DI2 y hacer el ajuste dinámico del controlador PID, o sea, de las ganancias proporcional (P931), integral (P932) y derivativa (P933), verificando si la regulación está siendo hecha correctamente. Para esto, basta comparar el setpoint de control y la variable de proceso y verificar si los valores son próximos. Vea también con qué rapidez el motor responde a oscilaciones de la variable de proceso.

Es importante resaltar que el ajuste de las ganancias del controlador PID es un paso que requiere algún intento y error para alcanzar el tiempo de respuesta deseado. Si el sistema responde rápidamente y oscila próximo al setpoint de control, entonces la ganancia proporcional se encuentra muy alta. Si el sistema responde lentamente y demora para alcanzar el setpoint de control, entonces la ganancia proporcional se encuentra muy baja, debiendo ser aumentada. En caso de que la variable de proceso no alcance el valor requerido (setpoint de control), la ganancia integral deberá ser ajustada.

14.1.2 Controlador PID Académico

El controlador PID implementado en el convertidor de frecuencia es del tipo académico. A seguir, se presentan las ecuaciones que caracterizan al controlador PID Académico, que es la base del algoritmo de esta función.

La función de transferencia en el dominio de la frecuencia del controlador PID Académico es:

$$y(s) = K_p \times e(s) \times \left[1 + \frac{1}{sT_i} + sT_d \right]$$

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

$$y(k) = i(k-1) + K_p \left[(1 + K_i T_a + K_d / T_a) e(k) - (K_d / T_a) E(k-1) \right] \times 10$$

Donde:

y(k): salida actual del controlador PID, puede variar de 0,0 a 100,0 %.

i(k-1): valor integral en el estado anterior del controlador PID.

K_p: Ganancia proporcional = P931.

K_i: Ganancia integral = P932 = [1 / T_i (s)].

K_d: Ganancia diferencial = P933 = [T_d (s)].

T_a: período de muestreo del controlador PID = P934.

e(k): error actual, siendo [SP(k) - PV(k)] para acción directa, y [PV(k)] - SP(k)] para acción reversa.

e(k-1): error anterior, siendo [SP(k-1) - PV(k-1)] para acción directa, y [PV(k-1)] - SP(k-1)] para acción reversa.

SP: setpoint actual de control del controlador PID.

PV: variable de proceso del controlador PID, leída a través de las entradas analógicas (AI1).

14.1.3 Parámetros

A seguir, se describen los parámetros relacionados a la aplicación Controlador PID.

P910 - Versión de la Aplicación Controlador PID

Rango de Valores:	0,00 a 90,00	Ajuste de Fábrica:	
Propiedades:	ro		

Descripción:

Indica la versión de software de la aplicación controlador PID desarrollada para la función SoftPLC del convertidor de frecuencia.

P911 - Setpoint del Control

Rango de Valores:	-99,99 a 99,99	Ajuste de Fábrica:	2,00
--------------------------	----------------	---------------------------	------

Descripción:

Define el valor del setpoint en modo automático del controlador PID en unidad de ingeniería, cuando la fuente del setpoint del control sea programada para ser vía HMI o redes de comunicación (P920 = 0). Cuando la fuente del setpoint del control sea programada para alguna otra fuente (P920 ≠ 0), este parámetro mostrará el setpoint actual en modo automático del controlador PID.


¡NOTA!

Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería de la SoftPLC (P510 y P511).

P912 - Setpoint 1 del Control
P913 - Setpoint 2 del Control
P914 - Setpoint 3 del Control
P915 - Setpoint 4 del Control

Rango de Valores:	-99,99 a 99,99	Ajuste de Fábrica:	2,00
--------------------------	----------------	---------------------------	------

Descripción:

Define el valor del setpoint en modo automático del controlador PID en unidad de ingeniería, cuando la fuente del setpoint del control sea programada para ser vía combinación lógica de las entradas digitales DI3 y DI4 (P920 = 4, 5 o 6) conforme la [Tabla 14.6 en la página 14-9](#)


¡NOTA!

Estos parámetros serán visualizados conforme la selección de los parámetros para unidad de ingeniería de la SoftPLC (P510 y P511).

P916 - Variable de Proceso del Control

Rango de Valores:	-99,99 a 99,99
Propiedades:	ro

Ajuste de Fábrica:

Descripción:

Indica el valor de la variable de proceso del controlador PID, conforme la fuente definida en P921 y la escala definida en P922 y P923.

**¡NOTA!**

Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería de la SoftPLC (P510 y P511).

La conversión del valor leído por la entrada analógica, en porcentual para el valor de la variable de proceso mostrada en P916, conforme la escala, es hecha a través de la siguiente fórmula:

$$P916 = [\text{ValorAI}(\%) \times (P923 - P922)] + [P922]$$

P917 - Salida del Controlador PID

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %
Propiedades:	ro

Ajuste de Fábrica:

Descripción:

Indica, en porcentual (%), el valor de la salida del controlador PID, donde 0,0 % equivale a la velocidad mínima del motor (P133) y 100,0 % equivale a la velocidad máxima del motor (P134).

P918 - Setpoint del Controlador PID en Modo Manual

Rango de Valores:	0,0 a 400,0 Hz
--------------------------	----------------

Ajuste de Fábrica: 0,0 Hz

Descripción:

Define el valor de la salida del controlador PID cuando esté en modo manual, o sea, cuando el controlador PID funcione en modo manual, el valor definido como setpoint manual será transferido directamente a la salida del controlador PID.

P919 - Estado Lógico del Controlador PID

Rango de Valores:	0 a FFFF (hexa) Bit 0 = Modo Dormir Activo (A750) Bit 1 = PID en Manual (0) / Automático (1) Bit 2 = Nivel Bajo de la VP (A760) Bit 3 = Nivel Bajo de la VP (F761) Bit 4 = Nivel Alto de la VP (A762) Bit 5 = Nivel Alto de la VP (F763) Bit 6 a 15 = Reservado
Propiedades:	ro

Ajuste de Fábrica:

Descripción:

Proporciona acceso para monitorear el estado lógico de la aplicación del controlador PID. Cada bit representa un estado.

Tabla 14.4: Descripción del estado lógico de la aplicación controlador PID

Bits	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Función	Reservado										Nivel Alto de la Variable de Proceso (F763)	Nivel Alto de la Variable de Proceso (A762)	Nivel Bajo de la Variable de Proceso (F761)	Nivel Bajo de la Variable de Proceso (A760)	Controlador PID en Manual o Automático	Modo Dormir Activo (A750)

Bits	Valores
Bit 0 Modo Dormir Activo (A750)	0: el convertidor no está en el estado de alarma 1: indica que el controlador PID está en modo dormir (A750)
Bit 1 Controlador PID en Manual o Automático	0: controlador PID operando en modo Manual 1: controlador PID operando en modo Automático
Bit 2 Nivel Bajo de la Variable de Proceso del Control (A760)	0: el convertidor no está en el estado de alarma 1: indica que la variable de proceso del control (P916) está en nivel bajo (A760)
Bit 3 Falla por Nivel Bajo de la Variable de Proceso del Control (F761)	0: el convertidor no está en el estado de falla 1: indica que el convertidor apagó el motor debido al nivel bajo de la variable de proceso del control (F761)
Bit 4 Nivel Alto de la Variable de Proceso del Control (A762)	0: el convertidor no está en el estado de alarma 1: indica que la variable de proceso del control (P916) está en nivel alto (A762)
Bit 5 Falla por Nivel Alto de la Variable de Proceso del Control (F763)	0: el convertidor no está en el estado de falla 1: indica que el convertidor apagó el motor debido al nivel alto de la variable de proceso del control (F763)
Bit 6 Reservado	Reservado
Bit 7 Reservado	Reservado
Bit 8 Reservado	Reservado
Bit 9 Reservado	Reservado
Bit 10 Reservado	Reservado
Bit 11 Reservado	Reservado
Bit 12 Reservado	Reservado
Bit 13 Reservado	Reservado
Bit 14 Reservado	Reservado
Bit 15 Reservado	Reservado

P920 - Selección de la Fuente del Setpoint del Control

Rango de Valores:	0 = Setpoint del Control vía HMI o Redes de Comunicación (P911) 1 = Setpoint del Control vía Entrada Analógica AI1 2 = Sin Función 3 = Setpoint del Control vía Potenciometro Electrónico (PE) 4 = Dos Setpoints vía Entrada Digital DI3 (P912 y P913) 5 = Tres Setpoints vía Entradas digitales DI3 y DI4 (P912, P913 y P914) 6 = Cuatro Setpoints vía Entradas Digitales DI3 y DI4 (P912, P913, P914 y P915)	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Configura la fuente del setpoint del control en modo automático del controlador PID.

Tabla 14.5: Descripción de la fuente del setpoint del control

P920	Descripción
0	Define que la fuente del setpoint del control en modo automático del controlador PID será el valor programado en el parámetro P911, a través de la HMI del convertidor de frecuencia o escrito vía redes de comunicación
1	Define que la fuente del setpoint del control en modo automático del controlador PID será el valor leído por la entrada analógica AI1. El valor es convertido conforme la unidad de ingeniería 1 y visualizado en el parámetro P911
2	Sin Función
3	Define que la fuente del setpoint del control en modo automático del controlador PID será el valor definido a través de la función potenciómetro electrónico proveniente de los comandos Aumenta Setpoint (DI3) y Disminuye Setpoint (DI4). El valor del conteo es almacenado en el parámetro P911
4	Define que habrá dos setpoints del control en modo automático del controlador PID, seleccionados vía combinación lógica de la entrada digital DI3. El valor del setpoint del control seleccionado es visualizado en el parámetro P911
5	Define que habrá tres setpoints del control en modo automático del controlador PID, seleccionados vía combinación lógica de las entradas digitales DI3 y DI4. El valor del setpoint del control seleccionado es visualizado en el parámetro P911
6	Define que habrá cuatro setpoints del control en modo automático del controlador PID seleccionados vía combinación lógica de entradas digitales DI3 y DI4. El valor del setpoint del control seleccionado es visualizado en el parámetro P911

Cuando el setpoint del control sea vía función Potenciómetro Electrónico (E.P.) (P920 = 3), el setpoint del control del controlador PID será ajustado por medio de las entradas digitales DI3 y DI4, siendo la DI3 para aumentar y la DI4 para disminuir.

La [Figura 14.3 en la página 14-9](#) ilustra el funcionamiento de la función E.P., donde, cuando se acciona la entrada digital DI3, el valor del setpoint de control (P911) es incrementado, y cuando se acciona la entrada digital DI4, el valor setpoint de control (P911) es disminuido. En caso de que las dos entradas digitales sean accionadas al mismo tiempo, el valor se mantendrá igual.

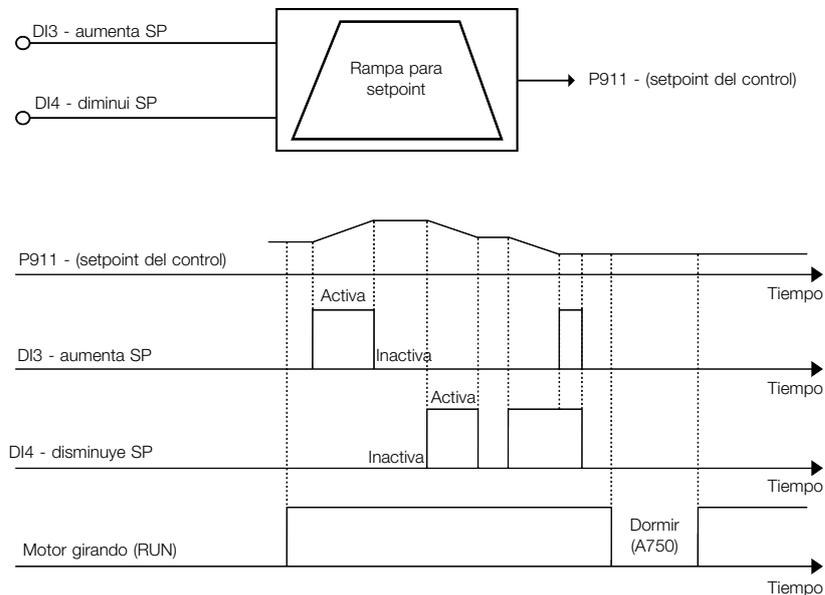


Figura 14.3: Gráfico de funcionamiento de la función E.P.

Cuando el setpoint del control sea vía combinación lógica de las entradas digitales DI3 y DI4 (P920 = 4, 5 o 6), deberá ser aplicada la siguiente tabla verdad, para obtención del setpoint del control en modo automático del controlador PID.

Tabla 14.6: Tabla verdad para el setpoint del control vía combinación lógica de las entradas digitales DI3 y DI4

	P912 - Setpoint 1 del Control	P913 - Setpoint 2 del Control	P914 - Setpoint 3 del Control	P915 - Setpoint 4 del Control
Entrada digital DI3	0	1	0	1
Entrada digital DI4	0	0	1	1

P921 - Selección de la Fuente de la Variable de Proceso del Control

Rango de Valores:	1 = Variable de Proceso del Control vía Entrada Analógica AI1 2 a 3 = Sin Función	Ajuste de Fábrica:	1
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Configura la fuente de la variable de proceso del controlador PID.

Tabla 14.7: Descripción de la fuente de la variable de proceso del controlador PID

P921	Descripción
1	Define que la fuente de la variable de control será el valor leído por la entrada analógica AI1 y visualizado en el parámetro P916
2	Sin Función
3	Sin Función

P922 - Nivel Mínimo del Sensor de la Variable de Proceso del Control

Rango de Valores:	-99,99 a 99,99	Ajuste de Fábrica:	0,00
--------------------------	----------------	---------------------------	------

Descripción:

Define el valor mínimo del sensor encendido en la entrada analógica configurada para variable de proceso del controlador PID conforme su unidad de ingeniería.


¡NOTA!

Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería de la SoftPLC (P510 y P511).

P923 - Nivel Máximo del Sensor de la Variable de Proceso del Control

Rango de Valores:	-99,99 a 99,99	Ajuste de Fábrica:	4,00
--------------------------	----------------	---------------------------	------

Descripción:

Define el valor máximo del sensor encendido en la entrada analógica configurada para variable de proceso del controlador PID, conforme su unidad de ingeniería.


¡NOTA!

Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería de la SoftPLC (P510 y P511).

P924 - Valor para Alarma de Nivel Bajo para la Variable de Proceso del Control

Rango de Valores:	-99,99 a 99,99	Ajuste de Fábrica:	1,00
--------------------------	----------------	---------------------------	------

Descripción:

Define el valor por debajo del cual será generada la alarma de nivel bajo para la variable de proceso del control (A760).


¡NOTA!

Ajuste en "0" deshabilita la alarma y la falla de nivel bajo para la variable de proceso del control.


¡NOTA!

Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para unidad de ingeniería de la SoftPLC (P510 y P511).

P925 - Tiempo para Falla de Nivel Bajo para la variable de Proceso del Control

Rango de Valores: 0,0 a 999,9 s

Ajuste de Fábrica: 0,0 s

Descripción:

Define el tiempo de permanencia con la condición de alarma de nivel bajo para la variable de proceso del control (A760) para generar la falla "F761: Falla de Nivel Bajo de la Variable de Proceso del Control".


¡NOTA!

Ajuste en "0,0 s" deshabilita la falla de nivel bajo para la variable de proceso del control.

P926 - Valor para Alarma de Nivel Alto para la variable de Proceso del Control

Rango de Valores: -99,99 a 99,99

Ajuste de Fábrica: 3,50

Descripción:

Define el valor por encima del cual será generada la alarma de nivel alto para la variable de proceso del control (A762).


¡NOTA!

Ajuste en "0" deshabilita la alarma y la falla de nivel alto para la variable de proceso del control.


¡NOTA!

Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería de la SoftPLC (P510 y P511).

P927 - Tiempo para Falla de Nivel Alto para la Variable de Proceso del Control

Rango de Valores: 0,0 a 999,9 s

Ajuste de Fábrica: 0,0 s

Descripción:

Define el tiempo de permanencia con la condición de alarma de nivel alto para la variable de proceso del control (A762) para generar la falla "F763: Falla de Nivel Alto de la Variable de Proceso del Control".


¡NOTA!

Ajuste en "0,0 s" deshabilita la falla de nivel alto para la variable de proceso del control.

P928 - Selección de la Acción de Control del Controlador PID

Rango de Valores:	0 = Deshabilita Controlador PID 1 = Habilita Controlador PID en Modo Directo 2 = Habilita el Controlador PID en Modo Reverso	Ajuste de Fábrica:	0
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Permite habilitar el controlador PID y define cómo será la acción de control.

Tabla 14.8: Descripción de la fuente de la variable de proceso del controlador PID

P928	Descripción
0	Define que el controlador PID será deshabilitado
1	Define que el controlador PID será habilitado y la acción de control o regulación será en modo directo. O sea, el error será el valor del setpoint del control (P911) menos el valor de la variable de proceso del control (P916)
2	Define que el controlador PID será habilitado y la acción de control o regulación será en modo reverso. O sea, el error será el valor de la variable de proceso del control (P916) menos el valor del setpoint del control (P911)


¡NOTA!

Al habilitar el controlador PID, o sea, al alterar el contenido del parámetro P928 de 0 a 1 o 2 (con aplicativo en ejecución), será hecha la carga de los valores estándar de los siguientes parámetros relacionados con la aplicación controlador PID: P100, P101, P133, P134, P205, P207, P208, P209, P210, P213, P220, P221, P224, P231, P232, P233, P234, P235, P263, P264, P510, P511, P911, P912, P913, P914, P915, P918, P920, P921, P922, P923, P924, P925, P926, P927, P929, P930, P931, P932, P933, P934, P935, P936, P937, P938, P939.


¡NOTA!

La acción de control del controlador PID debe ser seleccionada para modo directo, cuando para aumentar el valor de la variable de proceso, es necesario aumentar la salida del controlador PID. Ej: Bomba accionada por convertidor realizando el llenado de un depósito. Para que el nivel del depósito (variable de proceso) aumente, es necesario que el flujo aumente, lo que se consigue con el aumento de la velocidad del motor.

La acción de control del controlador PID debe ser seleccionada para modo reverso, cuando se desee aumentar el valor de la variable de proceso, será necesario disminuir la salida del controlador PID. Ej.: Ventilador accionado por convertidor realizando el enfriamiento de una torre de refrigeración. Cuando se desea aumentar la temperatura (variable de proceso), es necesario reducir la ventilación, a través de la reducción de la velocidad del motor.

P929 - Modo de Operación del Controlador PID

Rango de Valores:	0 = Manual 1 = Automático 2 = Selección del Control en Manual (0) o Automático (1) vía entrada digital DI2	Ajuste de Fábrica:	2
--------------------------	--	---------------------------	---

Descripción:

Configura el modo de operación del controlador PID del convertidor de frecuencia.

Tabla 14.9: Descripción del modo de operación del controlador PID

P929	Descripción
0	Define que el controlador PID operará en modo manual. O sea, la variable de proceso no será controlada conforme el setpoint del control requerido por el usuario y el valor de la salida del controlador PID será el valor del setpoint en modo manual programado en el parámetro P918
1	Define que el controlador PID operará en modo automático, o sea, la variable de proceso será controlada conforme el setpoint del control requerido por el usuario y el valor de la salida del controlador PID se comportará conforme los ajustes definidos por el usuario
2	Define que el controlador PID podrá operar en modo manual o automático conforme el estado de la entrada digital DI2. O sea, si la entrada digital está en nivel lógico "0" el controlador PID operará en modo manual; si la entrada digital está en nivel lógico "1" el controlador PID operará en modo automático


¡NOTA!

El cambio de un modo de operación para otro con el motor en funcionamiento puede ocasionar perturbaciones en el control del sistema. Esto puede ser optimizado conforme el modo de ajuste automático del setpoint del controlador PID, definido en el parámetro P930, en conjunto con la característica de transferencia bumpless del modo manual para el modo automático del bloque PID de la función SoftPLC.

La transferencia bumpless no es nada más que efectuar la transición del modo manual para el modo automático, sin causar variación en la salida del controlador PID. O sea, cuando ocurre la transición del modo manual al modo automático, el valor de la salida del controlador PID en modo manual es utilizado para iniciar la parte integral del controlador PID en modo automático. Eso garantiza que la salida se iniciará desde este valor.

P930 - Ajuste Automático del Setpoint del Controlador PID

Rango de Valores:	0 = P911 Inactivo y P918 Inactivo 1 = P911 activo y P918 inactivo 2 = P911 inactivo y P918 activo 3 = P911 activo y P918 activo	Ajuste de Fábrica:	0
--------------------------	--	---------------------------	---

Descripción:

Configura el punto de ajuste del controlador PID en la transición del modo de operación del controlador PID. Este parámetro define si el setpoint del controlador PID en modo automático (P911) y/o modo manual (P918) serán alterados o ajustados automáticamente cuando haya cambio del modo de operación del controlador PID.

Tabla 14.10: Descripción del modo de operación del controlador PID

P930	Descripción
0	Define que en la transición del modo de operación del controlador PID de manual a automático, el valor del setpoint del control (P911) no será cargado con el valor actual de la variable de proceso del control (P916); y que en la transición del modo de operación del controlador PID de automático a manual, el valor del setpoint del controlador PID en modo manual (P918) no será cargado con el valor actual de la velocidad del motor (P002)
1	Define que en la transición del modo de operación del controlador PID de manual a automático, el valor del setpoint del control (P911) será cargado con el valor actual de la variable de proceso del control (P916); y que en la transición del modo de operación del controlador PID de automático a manual, el valor del setpoint del controlador PID en modo manual (P918) no será cargado con el valor actual de la velocidad del motor (P002)
2	Define que en la transición del modo de operación del controlador PID de manual a automático, el valor del setpoint del control (P911) no será cargado con el valor actual de la variable de proceso del control (P916); y que en la transición del modo de operación del controlador PID de automático a manual, el valor del setpoint del controlador PID en modo manual (P918) será cargado con el valor actual de la velocidad del motor (P002)
3	Define que en la transición del modo de operación del controlador PID de manual a automático, el valor del setpoint del control (P911) será cargado con el valor actual de la variable de proceso del control (P916); y que en la transición del modo de operación del controlador PID de automático a manual, el valor del setpoint del controlador PID en modo manual (P918) será cargado con el valor actual de la velocidad del motor (P002)


¡NOTA!

El ajuste del setpoint del control en modo automático solamente es válido cuando la fuente del setpoint del control es HMI o redes de comunicación (P920 = 0) o vía Función Potenciómetro Electrónico (P920 = 3). Para las otras fuentes de setpoint del control, el ajuste automático no es ejecutado.

P931 - Ganancia Proporcional
P932 - Ganancia Integral
P933 - Ganancia Derivativa

Rango de Valores: 0,00 a 99,99

Ajuste de Fábrica: 1,00

Descripción:

Define las ganancias del controlador PID, y deben ser ajustados conforme la grandeza o el proceso que está siendo controlado.


¡NOTA!

La [Tabla 14.3 en la página 14-4](#) sugiere valores de ajuste de las ganancias, conforme el proceso a ser controlado por el controlador PID.

P934 - Período de Muestreo del Controlador PID

Rango de Valores: 0,050 a 9,999 s

Ajuste de Fábrica: 0,100 s

Propiedades: cfg

Descripción:

Define el tiempo del período de muestreo del controlador PID.


¡NOTA!

La [Tabla 14.3 en la página 14-4](#) sugiere valores de ajuste del tiempo de muestreo, conforme el proceso a ser controlado por el controlador PID.

P935 - Filtro para el Setpoint de Control del Controlador PID

Rango de Valores: 0,000 a 9,999 s

Ajuste de Fábrica: 0,150 s

Descripción:

Define la constante de tiempo del filtro de 1ª orden a ser aplicado en el setpoint de control del controlador PID y tiene la finalidad de disminuir alteraciones bruscas del valor del setpoint de control del controlador PID.

14.1.4 Modo Dormir (Sleep)

Este grupo de parámetros permite al usuario ajustar las condiciones de operación del modo dormir (sleep).

Modo Dormir es un estado del sistema controlado donde la solicitud de control es nula, o casi nula, pudiendo en este instante, apagar el motor accionado por el convertidor de frecuencia; esto evita que el motor permanezca en funcionamiento a una velocidad baja que contribuye poco o nada al sistema controlado. Aunque aparentemente el motor esté apagado, la variable de proceso continuará a ser monitoreada para que, cuando sea necesario, el sistema controlado pueda encender nuevamente el motor, conforme las condiciones del modo despertar.

El **Modo Despertar** encenderá el motor cuando la diferencia entre la variable de proceso del control y el setpoint del control sea mayor que un determinado valor programado.

**¡NOTA!**

El modo dormir solamente actuará si el controlador PID estuviera habilitado y en modo automático.

**¡PELIGRO!**

Cuando el convertidor se encuentra 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.

P936 - Desvío de la Variable de Proceso del Control para Despertar

Rango de Valores: -99,99 a 99,99

Ajuste de Fábrica: 0,30

Descripción:

Define el valor a ser disminuido (PID directo) o sumado (PID reverso) al setpoint del control para encender el motor y retornar el control del sistema. Este valor es comparado con la variable de proceso del control y, si el valor de la variable de proceso del control fuera menor (PID directo) o mayor (PID reverso) que este valor, la condición para despertar será habilitada.

**¡NOTA!**

Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería de la SoftPLC (P510 y P511).

P937 - Tiempo para Despertar

Rango de Valores: 0,0 a 999,9 s

Ajuste de Fábrica: 5,0 s

Descripción:

Define el tiempo de permanencia de la condición del modo despertar activo para encender el motor y controlar el sistema. La variable de proceso del control debe permanecer menor (PID directo) o mayor (PID reverso) que el desvío definido en P936, durante el tiempo programado en P937 para que el motor sea encendido y su velocidad sea controlada. En caso de que la condición para despertar (P937) quede inactiva por algún instante, el tiempo será reseteado y el conteo del tiempo será reinicializado.

**¡NOTA!**

En caso de que en la energización del convertidor el comando "Gira/Para" esté activo y la condición para Despertar esté activa, el tiempo programado en P937 no será aguardado, y así el motor sea encendido instantáneamente.

P938 - Velocidad del Motor para activar el Modo Dormir

Rango de Valores: 0,0 a 400,0 Hz

Ajuste de Fábrica: 0,0 Hz

Descripción:

Define el valor de la velocidad del motor por debajo del cual el motor será apagado y entrará en modo dormir.



¡NOTA!

Ajuste en "0,0 Hz" deshabilita el modo dormir; esto significa que el motor será encendido o apagado conforme el estado del comando "Gira/Para".

P939 - Tiempo para activar el Modo Dormir

Rango de Valores: 0,0 a 999,9 s

Ajuste de Fábrica: 10,0 s

Descripción:

Define el tiempo de permanencia de la velocidad del motor por debajo del valor ajustado en P938, para que el motor sea apagado y entre en modo dormir.



¡NOTA!

Será generado el mensaje de alarma "A750: Modo Dormir Activo" en la HMI del convertidor de frecuencia para alertar que el motor se encuentra en modo dormir.

La [Figura 14.4 en la página 14-16](#) presenta un análisis del funcionamiento del controlador PID programado con acción de control en modo directo y configurado para Modo Dormir.

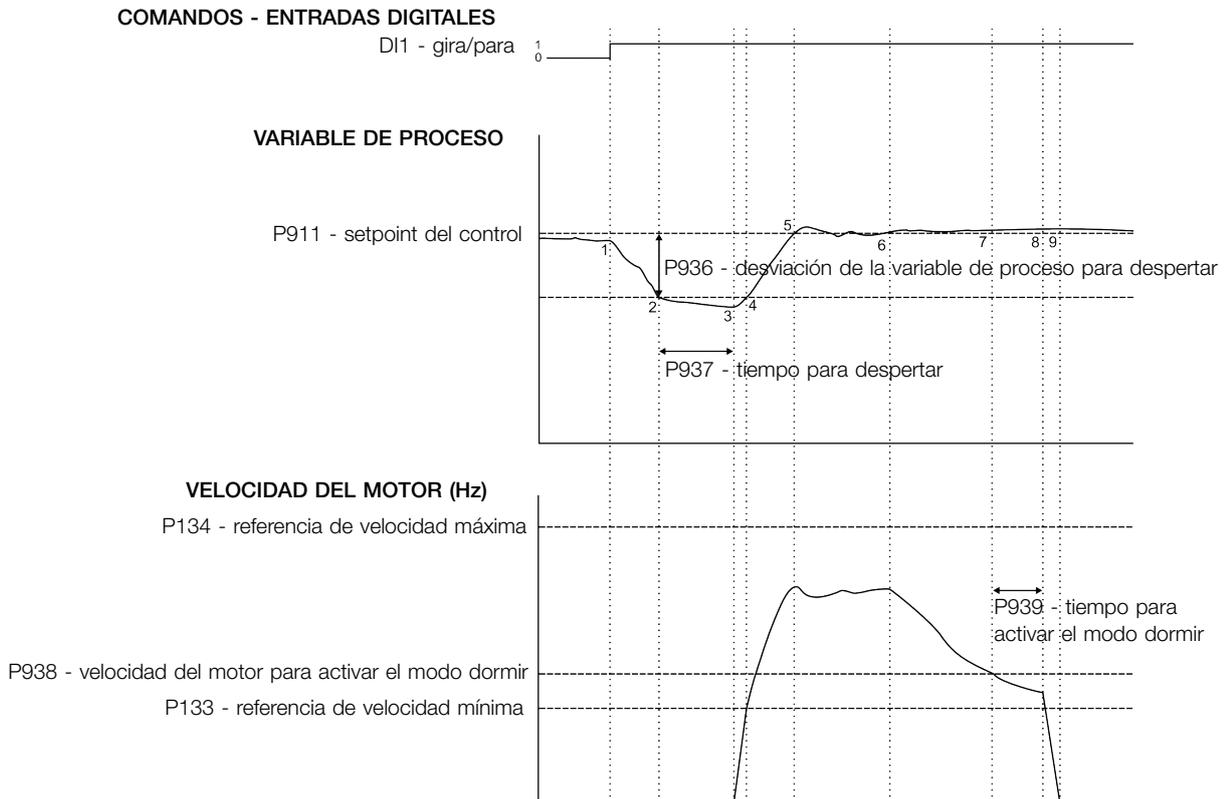


Figura 14.4: Funcionamiento del controlador PID con modo dormir habilitado

1. El comando Gira/Para vía entrada digital DI1 habilita encender el motor. Como la condición para despertar no fue detectada, éste permanece en modo dormir y el motor se mantiene parado.
2. La variable de proceso comienza disminuyendo y queda menor que el desvío de la variable de proceso programado para despertar (P936); en este instante es iniciado el conteo del tiempo para despertar (P937).
3. La variable de proceso permanece menor que el desvío de la variable de proceso para despertar (P936) y el tiempo para despertar (P937) es transcurrido; en este instante es efectuado el comando para encender el motor y controlar el sistema con la variación de su velocidad.
4. El convertidor acelera el motor hasta la velocidad mínima (P133). Después de eso, el controlador PID es habilitado y comienza a controlar la velocidad del motor.
5. Entonces es posible controlar la variable de proceso para que alcance el setpoint del control requerido por el usuario. Para eso, la salida del controlador PID es incrementada, haciendo que la velocidad del motor aumente hasta que se logre una estabilización del control.
6. El valor de la variable de proceso permanece por encima del setpoint del control requerido, debido a una disminución de la demanda, y la velocidad del motor comienza disminuyendo.
7. El valor de la velocidad del motor queda menor que el valor para dormir (P938); es iniciado el conteo del tiempo para activar el modo dormir (P939).
8. La velocidad del motor permanece por debajo del valor para dormir (P938) y es transcurrido el tiempo para activar el modo dormir (P939); en este instante es efectuado el comando para apagar el motor.
9. El motor es desacelerado hasta 0 Hz y queda parado; en este instante el controlador PID entra en modo dormir.

15 EJEMPLOS DE APLICACIONES

Este capítulo presenta algunos ejemplos de aplicación de los convertidores de frecuencia.

15.1 APLICACIONES CON ENTRADAS ANALÓGICAS

En esta sección se presentan ejemplos de aplicación utilizando las señales de las entradas analógicas. En la [Figura 15.1 en la página 15-1](#) muestra algunas posibles conexiones. Las aplicaciones descritas aquí requieren inicialmente la carga de los parámetros de fábrica (P204 = 5 o 6) para su correcta ejecución.

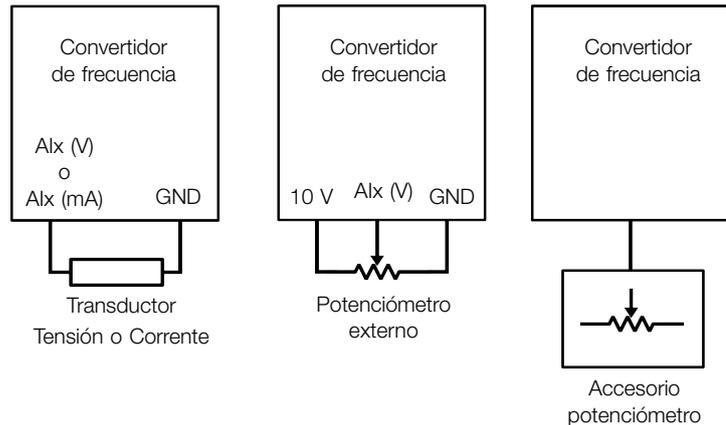


Figura 15.1: Conexiones genéricas para entradas analógicas

Los resultados de las ecuaciones presentadas en la [Sección 9.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 9-1](#) se muestran en P018 o P020 según la disponibilidad de entrada analógica del producto utilizado por la aplicación. Este valor se utilizará de acuerdo con la parametrización de P231 o P241 (según disponibilidad del producto).

Si la función deseada para la señal analógica es referencia de velocidad (P231 o 241 = 0, para P221 conforme aplicación) dicha referencia será el porcentaje que se muestra en P018 o P020 de la frecuencia máxima (P134).

15.1.1 Aplicación 1 - Accionamiento simple (velocidad nominal)

En este ejemplo se describe una aplicación donde la señal de entrada analógica sirve como referencia de velocidad. La excursión total de la señal analógica representa el accionamiento del motor a partir de su frecuencia mínima hasta la frecuencia máxima, como se muestra en la [Figura 15.2 en la página 15-2](#). En la [Tabla 15.1 en la página 15-2](#) se muestran los parámetros utilizados para la correcta parametrización del ejemplo.

Requisitos:

- Motor 1 HP, 220 V, 2,9 A, 1725 rpm, 60 Hz
- Frecuencia mínima = 0 Hz
- Frecuencia máxima = 60 Hz

Parametrización:

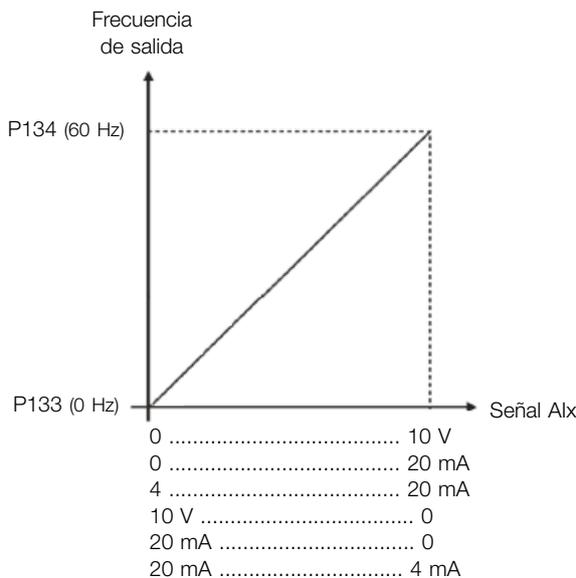
Tabla 15.1: Parametrización para aplicación 1

Entrada Analógica	AI1	Potenciómetro	Valor
Frecuencia Mínima		P133	0,0 Hz
Frecuencia Máxima		P134	60,0 Hz
Tensión Máxima		P142	100,0 %
Tensión Salida Intermed		P143	50,0 %
Frec. Inicio Deb. Campo		P145	60,0 Hz
Frec. Salida Intermediária		P146	30,0 Hz
Selección Fonte LOC/REM		P220	0
Selecc. Referencia LOC	P221 = 1	P221 = 3	De acuerdo con la aplicación*
Selección Giro LOC		P223	0
Función Señal	P231	P241	0
Ganancia	P232	P242	1,000
Tipo Señal	P233	-	De acuerdo con la aplicación**
Offset	P234	P244	0 %

(*) Ver [Capítulo 7 COMANDOS Y REFERENCIA](#) en la página 7-1.

(**) Para Alx ver [Sección 9.1 ENTRADAS ANALÓGICAS](#) en la página 9-1, para el potenciómetro no tiene configuración.

Ejemplo:



Para AI1 parametrizada con 0-10 V (P233=0) y la señal de entrada en 5 V tenemos:

$$P018(\%) = \left(\frac{5 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (100,0\%) + 0,0\% \right) \times 1,000 = 50,0\%$$

$$\text{Frec. de salida} = P018 \times P134 = 50,0\% \times 60,0 \text{ Hz} = 30,0 \text{ Hz}$$

Figura 15.2: Resultado para la aplicación 1

15.1.2 Aplicación 2 - Accionamiento simple (sobrevelocidad)

En este ejemplo se describe una aplicación donde la señal de entrada analógica sirve como referencia de velocidad. La excursión total de la señal analógica representa el accionamiento del motor a partir de su frecuencia mínima hasta la frecuencia máxima, como se muestra en la [Figura 15.3 en la página 15-3](#). Aquí la frecuencia máxima está por encima de la frecuencia nominal (o frecuencia de debilitamiento de campo). En la página [Tabla 15.2 en la página 15-3](#) se muestran los parámetros utilizados para la correcta parametrización del ejemplo.

Requisitos:

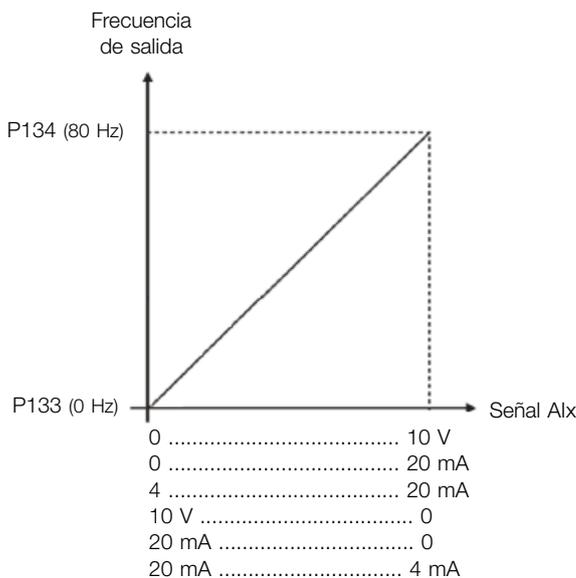
- Motor 1 HP, 220 V, 2,9 A, 1725 rpm, 60 Hz
- Frecuencia mínima = 0 Hz
- Frecuencia máxima = 80 Hz

Parametrización:
Tabla 15.2: Parametrización para aplicación 2

Entrada Analógica	AI1	Potenciómetro	Valor
Frecuencia Mínima		P133	0,0 Hz
Frecuencia Máxima		P134	80,0 Hz
Tensión Máxima		P142	100,0 %
Tensión Salida Intermed		P143	50,0 %
Frec. Inicio Deb. Campo		P145	60,0 Hz
Frec. Salida Intermediária		P146	30,0 Hz
Selección Fuente LOC/REM		P220	0
Selec. Referencia LOC	P221 = 1	P221 = 3	De acuerdo con la aplicación*
Selección Giro LOC		P223	0
Función Señal	P231	P241	0
Ganancia	P232	P242	1,000
Tipo Señal	P233	-	De acuerdo con la aplicación**
Offset	P234	P244	0 %

(*) Ver [Capítulo 7 COMANDOS Y REFERENCIA](#) en la página 7-1.

(**) Para AIx ver [Sección 9.1 ENTRADAS ANALÓGICAS](#) en la página 9-1, para el potenciómetro no tiene configuración.

Ejemplo:


Para AI1 parametrizada con 0-10 V (P233=0) y la señal de entrada en 5 V tenemos:

$$P018(\%) = \left(\frac{5 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (100,0\%) + 0,0\% \right) \times 1,000 = 50,0\%$$

$$\text{Frec. de salida} = P018 \times P134 = 50,0\% \times 80,0 \text{ Hz} = 40,0 \text{ Hz}$$

Figura 15.3: Resultado para la aplicación 2

15.1.3 Aplicación 3 - Accionamiento con reversión

En este ejemplo se describe una aplicación donde la señal de entrada analógica sirve como referencia de velocidad. La excursión total de la señal analógica representa el accionamiento del motor a partir de su frecuencia mínima hasta la frecuencia máxima invirtiendo el sentido de giro, como se muestra en la [Figura 15.4 en la página 15-4](#). En la [Tabla 15.3 en la página 15-4](#) se muestran los parámetros utilizados para la correcta parametrización del ejemplo.

Requisitos:

- Motor 1 HP, 220 V, 2,9 A, 1725 rpm, 60 Hz
- Frecuencia mínima = -60 Hz (Reversión)
- Frecuencia máxima = 60 Hz

Parametrización:

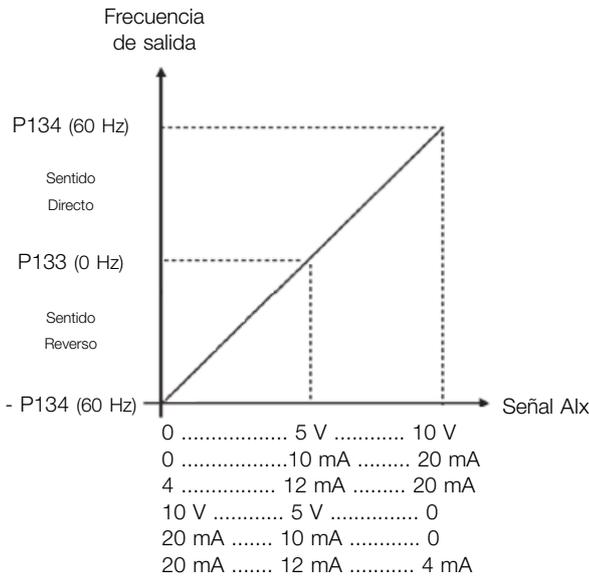
Tabla 15.3: Parametrización para aplicación 3

Entrada Analógica	AI1	Potenciometro	Valor
Frecuencia Mínima		P133	0,0 Hz
Frecuencia Máxima		P134	60,0 Hz
Tensión Máxima		P142	100,0 %
Tensión Salida Intermed		P143	50,0 %
Frec. Inicio Deb. Campo		P145	60,0 Hz
Frec. Salida Intermediária		P146	30,0 Hz
Selección Fuente LOC/REM		P220	0
Selección Referencia LOC	P221 = 1	P221 = 3	De acuerdo con la aplicación*
Selección Giro LOC		P223	0
Función Señal	P231	P241	0
Ganancia	P232	P242	2,000
Tipo Señal	P233	-	De acuerdo con la aplicación**
Offset	P234	P244	-50,0 %

(*) Ver [Capítulo 7 COMANDOS Y REFERENCIA en la página 7-1](#).

(**) Para Alx ver [Sección 9.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 9-1](#), para el potenciometro no tiene configuración.

Ejemplo:



Para AI1 parametrizada con 0-10 V (P233=0) tenemos:

Señal de entrada en 10 V:

$$P018(\%) = \left(\frac{10\text{ V}}{10\text{ V}} \times (100,0\%) + (-50,0\%) \right) \times 2,000 = 100,0\%$$

$$\text{Frec. de salida} = P018 \times P134 = 100,0\% \times 60,0\text{ Hz} = 60,0\text{ Hz}$$

Señal de entrada en 5 V:

$$P018(\%) = \left(\frac{5\text{ V}}{10\text{ V}} \times (100,0\%) + (-50,0\%) \right) \times 2,000 = 0,0\%$$

$$\text{Frec. de salida} = P018 \times P134 = 0,0\% \times 60,0\text{ Hz} = 0,0\text{ Hz}$$

Señal de entrada en 0 V:

$$P018(\%) = \left(\frac{0\text{ V}}{10\text{ V}} \times (100,0\%) + (-50,0\%) \right) \times 2,000 = -100,0\%$$

$$\text{Frec. de salida} = P018 \times P134 = -100,0\% \times 60,0\text{ Hz} = -60,0\text{ Hz}$$

Figura 15.4: Resultado para la aplicación 3

15.1.4 Aplicación 4 - Accionamiento con zona muerta

En este ejemplo la salida permanece en 0 Hz hasta 2,5 V de la entrada analógica. La rotación del motor (en sentido reverso) ocurrirá solamente sin zona muerta (P230 = 0), como se muestra en la [Figura 15.5 en la página 15-5](#). En la [Tabla 15.4 en la página 15-5](#) se muestran los parámetros utilizados para la correcta parametrización del ejemplo.

Requisitos:

- Motor 1 HP, 220 V, 2,9 A, 1725 rpm, 60 Hz
- Frecuencia mínima = 0 Hz (Reversión)
- Frecuencia máxima = 45 Hz

Parametrización:

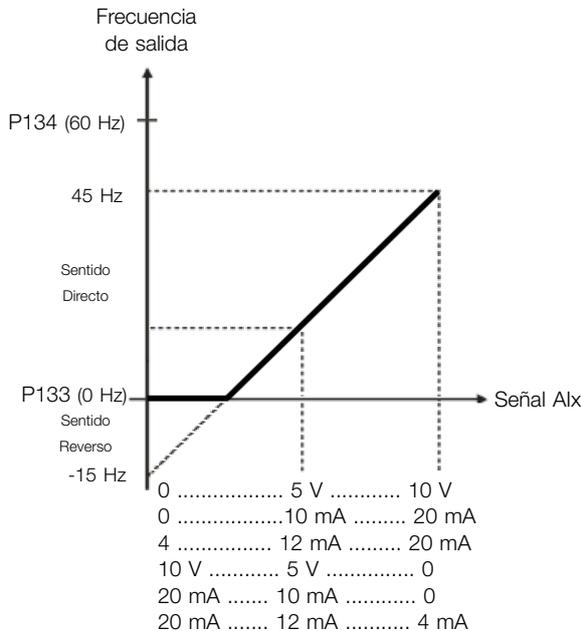
Tabla 15.4: Parametrización para aplicación 4

Entrada Analógica	AI1	Potenciómetro	Valor
Frecuencia Mínima		P133	0,0 Hz
Frecuencia Máxima		P134	60,0 Hz
Tensión Máxima		P142	100,0 %
Tensión Salida Intermed		P143	50,0 %
Frec. Inicio Deb. Campo		P145	60,0 Hz
Frec. Salida Intermediária		P146	30,0 Hz
Selección Fonte LOC/REM		P220	0
Selec. Referencia LOC	P221 = 1	P221 = 3	De acuerdo con la aplicación*
Selección Giro LOC		P223	0
Función Señal	P231	P241	0
Ganancia	P232	P242	1,000
Tipo Señal	P233	-	De acuerdo con la aplicación**
Offset	P234	P244	-25,0 %
Zona Morta**		P230	1

(*) Ver [Capítulo 7 COMANDOS Y REFERENCIA](#) en la página 7-1.

(**) Para Alx ver [Sección 9.1 ENTRADAS ANALÓGICAS](#) en la página 9-1, para el potenciómetro no tiene configuración.

Ejemplo:



Para AI1 parametrizada con 0-10 V (P233=0) tenemos:

Señal de entrada en 10 V:

$$P018(\%) = \left(\frac{10 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (100,0\%) + (-25,0\%) \right) \times 1,000 = 75,0\%$$

$$\text{Frec. de salida} = P018 \times P134 = 75,0\% \times 60,0 \text{ Hz} = 45,0 \text{ Hz}$$

Señal de entrada en em 2,5 V:

$$P018(\%) = \left(\frac{2,5 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (100,0\%) + (-25,0\%) \right) \times 1,000 = 0,0\%$$

$$\text{Frec. de salida} = P018 \times P134 = 0,0\% \times 60,0 \text{ Hz} = 0,0 \text{ Hz}$$

Señal de entrada en 0 V:

$$P018(\%) = \left(\frac{0 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (100,0\%) + (-25,0\%) \right) \times 1,000 = -25,0\%$$

$$\text{Frec. de salida} = P018 \times P134 = -25,0\% \times 60,0 \text{ Hz} = -15,0 \text{ Hz}$$

Figura 15.5: Resultado para la aplicación 4

15.1.5 Aplicación 5 - Accionamiento simple 2 (velocidad nominal, señal analógica invertida)

En este ejemplo se describe una aplicación donde la señal de entrada analógica sirve como referencia de velocidad. La excursión total de la señal analógica representa el accionamiento del motor a partir de su frecuencia mínima hasta la frecuencia máxima, como se muestra en la [Figura 15.6 en la página 15-6](#). La diferencia está en la señal analógica que tiene orientación invertida. En la [Tabla 15.5 en la página 15-6](#) se muestran los parámetros utilizados para la correcta parametrización del ejemplo.

Requisitos:

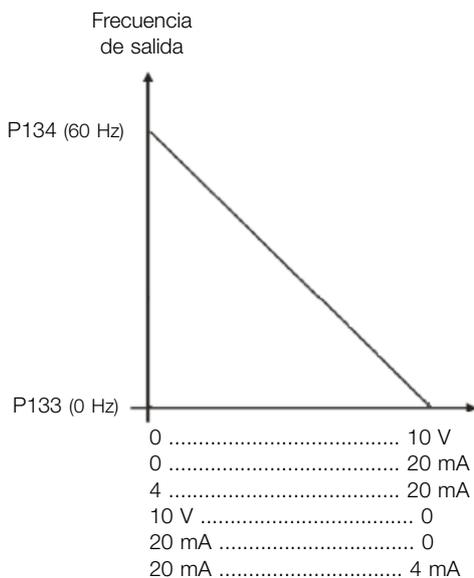
- Motor 1 HP, 220 V, 2,9 A, 1725 rpm, 60 Hz
- Frecuencia mínima = 0 Hz
- Frecuencia máxima = 60 Hz

Parametrización:
Tabla 15.5: Parametrización para aplicación 5

Entrada Analógica	AI1	Potenciómetro	Valor
Frecuencia Mínima		P133	0,0 Hz
Frecuencia Máxima		P134	60,0 Hz
Tensión Máxima		P142	100,0 %
Tensión Salida Intermed		P143	50,0 %
Frec. Inicio Deb. Campo		P145	60,0 Hz
Frec. Salida Intermediária		P146	30,0 Hz
Selección Fonte LOC/REM		P220	0
Selecc. Referencia LOC	P221 = 1	P221 = 3	De acuerdo con la aplicación*
Selección Giro LOC	P223 = 0	P223 = 1	De acuerdo con la aplicación
Función Señal	P231	P241	0
Ganancia	P232	P242	1,000
Tipo Señal	P233	-	2
Offset	P234 = 0 %	P244 = -100,0 %	De acuerdo con la aplicación**

(*) Ver [Capítulo 7 COMANDOS Y REFERENCIA](#) en la página 7-1.

(**) Para Alx ver [Sección 9.1 ENTRADAS ANALÓGICAS](#) en la página 9-1, para el potenciómetro no tiene configuración.

Ejemplo:


Para AI1 parametrizada con 10-0 V (P233=2) y la señal de entrada en 7,5 V tenemos:

$$P018(\%) = 100,0\% - \left(\frac{7,5\text{ V}}{10\text{ V}} \times (100,0\% + 0,0\%) \right) \times 1,000 = 25,0\%$$

$$\text{Frec. de salida} = P018 \times P134 = 25,0\% \times 60,0\text{ Hz} = 15,0\text{ Hz}$$

Para accesorio potenciómetro con señal de entrada en 7,5 V es necesario P244 = -100,0% y P223 = 1:

$$P018(\%) = \left(\frac{7,5\text{ V}}{10\text{ V}} \times (-100,0\%) + 0,0\% \right) \times 1,000 = -25,0\%$$

$$\text{Frec. de salida} = P018 \times P134 = -25,0\% \times 60,0\text{ Hz} = -15,0\text{ Hz}$$

Figura 15.6: Resultado para la aplicación 5

15.2 APLICACIÓN CONTROLADOR PID

En este ejemplo se describe una aplicación controlando un proceso en lazo cerrado (regulador PID), conforme es presentado en la [Figura 15.7 en la página 15-7](#). En la [Tabla 15.6 en la página 15-7](#) se muestran los parámetros utilizados para la correcta parametrización del ejemplo.

Requisitos:

- El convertidor de frecuencia será configurado para funcionar en modo local.
- La entrada digital DI1 será usada para el comando Gira/Para en modo local.
- La entrada digital DI2 será usada para la selección de PID en Manual/Automático.
- La variable de proceso del controlador PID (PV) será conectada a la entrada analógica AI1 en la escala de 4-20 mA, donde 4 mA es igual a 0 bar (P922) y 20 mA es igual a 4,0 bar (P923).
- El setpoint de control del controlador PID (SP) será vía HMI (teclas).

Ejemplo:

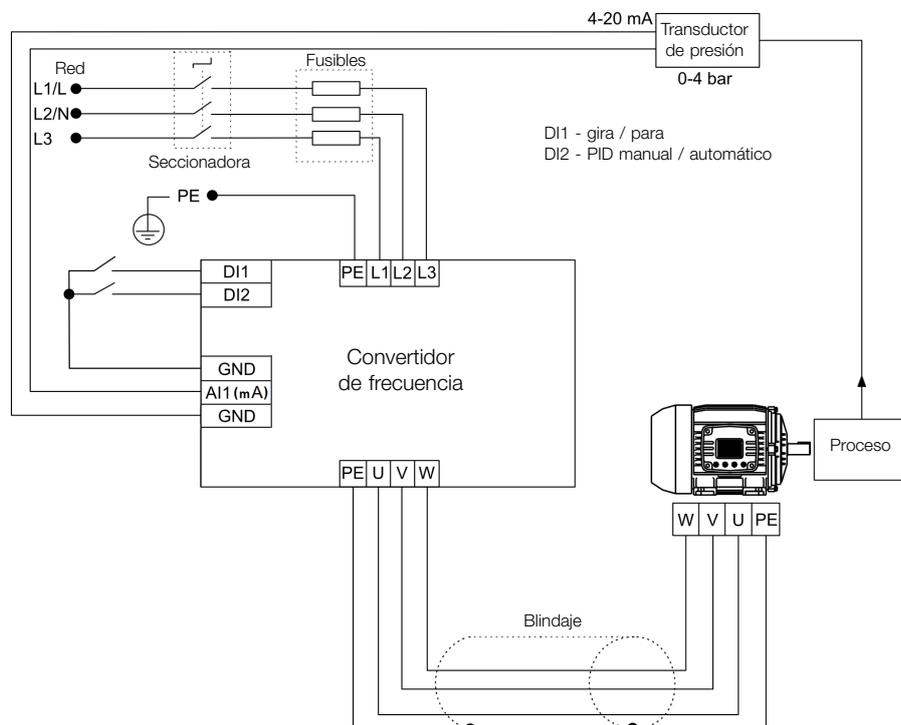


Figura 15.7: Ejemplo de la aplicación controlador PID

Parametrización:

Tabla 15.6: Secuencia de programación de la función controlador PID

Secuencia	Ajuste	Acción / Resultado
P903	1 = Controlador PID	Selecciona aplicación Controlador PID en la función SoftPLC del convertidor
P901	1 = Ejecuta Aplic.	Habilita la ejecución de la aplicación Controlador PID
P928	1 = Directo	Selecciona la acción de control del controlador PID habilitando así su funcionamiento y cargando la parametrización estándar de la aplicación*
P133	40,0 Hz	Frecuencia mínima
P134	60,0 Hz	Frecuencia máxima
P233	1 = 4 a 20 mA	Selección del Función del Señal AI1
P911	2,00	Ajuste del Setpoint de control vía HMI
P931	1,00	Ganancia Proporcional del Controlador PID
P932	5,00	Ganancia Integral del Controlador PID
P933	0,00	Ganancia Derivativa del Controlador PID

(*) Consulte a la [Tabla 14.2 en la página 14-4](#).



WEG Drives & Controls - Automación LTDA.
Jaraguá do Sul - SC - Brasil
Teléfono 55 (47) 3276-4000 - Fax 55 (47) 3276-4020
São Paulo - SP - Brasil
Teléfono 55 (11) 5053-2300 - Fax 55 (11) 5052-4212
automacao@weg.net
www.weg.net