

Pump Genius

CFW320

Manual de la Aplicación



Manual de la Aplicación

CFW320

Documento: 10013497494

Revisión: 01

Fecha de la Publicación: 04/2026

SUMARIO DE LAS REVISIONES

La informacion abajo describe las revisiones ocurridas en este manual.

Versión	Revisión	Descripción
V1.00	R00	Primera edición.
V1.00	R01	Cambio en el diagrama de la figura 4.22 y en la descripción de la sección 5.17.

0	REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS	0-1
1	REFERENCIA RÁPIDA DE ALARMAS Y FALLAS	1-1
2	INFORMACIONES GENERALES	2-1
2.1	AVISOS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL	2-1
2.2	TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES	2-1
2.2.1	Términos y Definiciones Utilizadas en el Manual	2-1
2.2.2	Representación Numérica	2-3
2.2.3	Símbolos para la Descripción de las Propiedades de los Parámetros	2-3
3	INTRODUCCIÓN A LA APLICACIÓN PUMP GENIUS	3-1
3.1	BOMBAS	3-1
3.1.1	Bombas Centrífugas	3-1
3.1.2	Bombas de Desplazamiento Positivo	3-1
3.2	CRITERIOS PARA ASOCIACIÓN DE BOMBAS EN PARALELO	3-2
3.2.1	Ventajas en la Asociación de Bombas en Paralelo	3-2
3.2.2	Desventajas de la Asociación de Bombas en Paralelo	3-2
3.3	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PUMP GENIUS	3-2
3.3.1	Pump Genius Simplex	3-2
3.3.2	Pump Genius Multipump	3-3
3.3.3	Pump Genius Multiplex	3-5
4	CONEXIONES DE CONTROL	4-1
4.1	SETPOINT (CONSIGNA) DEL CONTROL	4-1
4.1.1	HMI o Redes de Comunicación	4-1
4.1.2	Entrada Analógica	4-3
4.1.3	Potenciómetro Electrónico (PE)	4-5
4.1.4	Combinación Lógica de Entradas Digitales	4-7
4.1.5	Controlador PID en Modo Manual o Automático vía Entrada Digital	4-9
4.2	ASOCIACIÓN DE BOMBAS EN PARALELO	4-11
4.2.1	Multipump Control Fijo	4-11
4.2.1.1	Diagrama Multifilar	4-14
4.2.1.2	Diagrama Funcional	4-15
4.2.2	Multipump Control Móvil Tipo 1	4-16
4.2.2.1	Diagrama Multifilar	4-19
4.2.2.2	Diagrama Funcional	4-20
4.2.3	Multipump Control Móvil Tipo 2	4-22
4.2.3.1	Diagrama Multifilar	4-25
4.2.3.2	Diagrama Funcional	4-26
4.2.4	Multiplex	4-28
4.2.4.1	Diagrama Multifilar	4-32
4.2.4.2	Diagrama Funcional	4-33
4.3	PROTECCIONES PARA BOMBAS	4-35
4.3.1	Sensor Externo en una Entrada Digital	4-35
4.3.2	Variable Auxiliar del Control	4-37
4.3.3	Desatascamiento de la Bomba con Mando vía Entrada Digital	4-39
5	DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS	5-1
5.1	FUENTE DE LOS COMANDOS	5-1
5.2	CONTROLADOR PID	5-2
5.3	VARIABLE DE PROCESO DEL CONTROL	5-5
5.3.1	Configuración de la Unidad de Ingeniería	5-6
5.3.2	Configuración de la Escala del Sensor	5-7
5.4	SETPOINT (CONSIGNA) DEL CONTROL	5-8

5.5	MODOS DE ACCIONAMIENTO	5-12
5.5.1	Modo Despertar y Modo Iniciar por Nivel	5-12
5.5.2	Modo Dormir	5-13
5.5.3	Función Boost para Modo Dormir	5-17
5.6	LLENADO DE LA TUBERÍA	5-18
5.7	RAMPAS	5-21
5.8	LÍMITES DE VELOCIDAD	5-22
5.9	ASOCIACIÓN DE BOMBAS EN PARALELO	5-22
5.9.1	Control Multipump	5-22
5.9.2	Control Multiplex	5-25
5.9.3	Tiempo de Operación de las Bombas	5-27
5.10	ARRANCAR BOMBAS EN PARALELO	5-28
5.11	APAGAR BOMBAS EN PARALELO	5-32
5.12	FORZAR LA ALTERNACIÓN DE LAS BOMBAS	5-36
5.13	PROTECCIÓN DE NIVEL BAJO PARA LA VARIABLE DE PROCESO (ROTURA DE LA TUBERÍA)	5-37
5.14	PROTECCIÓN DE NIVEL ALTO PARA LA VARIABLE DE PROCESO (ESTRANGULAMIENTO DE LA TUBERÍA)	5-38
5.15	PROTECCIÓN DE LA BOMBA VÍA SENSOR EXTERNO	5-38
5.16	PROTECCIÓN BOMBA SECA	5-39
5.17	VARIABLE AUXILIAR DEL CONTROL PARA PROTECCIÓN DE LA BOMBA	5-41
5.17.1	Configuración de la Escala del Sensor	5-42
5.17.2	Configuración de la Protección de la Bomba	5-43
5.18	DESATASCAMIENTO DE LA BOMBA	5-44
5.18.1	Desatascamiento con Comando para Arrancar la Bomba (P952=1)	5-47
5.18.2	Desatascamiento con Comando vía Entrada Digital DI1 (P952=2)	5-49
5.18.3	Desatascamiento cuando Detecta el Atascamiento de la Bomba (P952=3)	5-51
5.19	ESTADO LÓGICO DEL PUMP GENIUS SIMPLEX	5-53
5.20	I/O	5-54
5.20.1	Entradas Analógicas	5-54
5.20.2	Entradas Digitales	5-55
5.20.3	Salidas Digitales	5-57
5.20.4	Entradas en Frecuencia	5-57
5.20.5	Salidas em Frecuencia	5-58
5.21	MONITOREO HMI	5-58
6	CREACIÓN Y DOWNLOAD DE LA APLICACIÓN	6-1

0 REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS

Configuración de los Parámetros de la SoftPLC para Aplicación Pump Genius							
Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	SX	MP	MX
P102	Tiempo de Aceleración Llenado de la Tubería (2ª Rampa)	0,0 a 999,9s	40,0s		•	•	•
P105	Habilita el Llenado de la Tubería (Selección 1ª/2ª Rampa)	0 = Deshabilita (1ª Rampa) 6 = Habilita (SoftPLC)	0		•	•	•
P510	Unidad de Ingeniería Variable de Proceso	0 a 1 = Sin unidad 2 = Volt (V) 3 = Hertz (Hz) 4 = Sin unidad 5 = Por ciento (%) 6 = Sin unidad 7 = Rotación / min (rpm)	0		•	•	•
P511	Forma de Indicación de la Unidad de Ingeniería Variable de Proceso	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	2		•	•	•
P910	Versión de la Aplicación Pump Genius	0,00 a 90,00		ro	•	•	•
P911	Setpoint del Control	-99,99 a 99,99	2,00		•	•	•
P912	Setpoint 1 del Control	-99,99 a 99,99	2,00		•	•	•
P913	Setpoint 2 del Control	-99,99 a 99,99	2,30		•	•	•
P914	Setpoint 3 del Control	-99,99 a 99,99	1,80		•	•	•
P915	Setpoint 4 del Control	-99,99 a 99,99	1,60		•	•	•
P916	Variable de Proceso del Control	-99,99 a 99,99		ro	•	•	•
P917	Variable Auxiliar del Control	-999,9 a 999,9 %		ro	•	○	○
P917	Tiempo Forzar la Alternación de las Bombas	0 a 9999	0		○	•	•
P918	Setpoint del Controlador PID en Modo Manual	0,0 a 400,0Hz	0,0Hz		•	○	○
P918	Intervalo de Tiempo para Forzar la Alternación de las Bombas	0 a 9999	72		○	•	•
P919	Estado Lógico del Pump Genius Simplex	0 a FFFF (hexa) Bit 0 = Modo Dormir Activo (A750) Bit 1 = PID en Manual (0) / Automático (1) Bit 2 = Función Boost Activo (A752) Bit 3 = Llenado de la Tubería (A754) Bit 4 = Desatascamiento en Ejecución (A756) Bit 5 = Nivel Bajo de la Variable de Proceso (A760) Bit 6 = Nivel Alto de la Variable de Proceso (A762) Bit 7 = Nivel Bajo de la Variable Auxiliar (A764) Bit 8 = Sensor Externo Actuado (A768) Bit 9 = Bomba Seca (A770) Bit 10 = Atascamiento de la Bomba Detectado (A772) Bit 11 = Error Configuración de Desatascamiento (A774) Bit 12 = Desatascamiento no se ejecutará (A776) Bit 13 a 15 = Reservado		ro	•	○	○
P919	Velocidad para Forzar la Alternación de las Bombas	0,0 a 400,0Hz	43,0Hz		○	•	•

REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS

0

Configuración de los Parámetros de la SoftPLC para Aplicación Pump Genius							
Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	SX	MP	MX
P920	Selección de la Fuente del Setpoint (Consigna) del Control	0 = Setpoint del Control vía HMI o Redes de Comunicación (P911) 1 = Setpoint del Control vía Entrada Analógica AI1 2 = Setpoint del Control vía Entrada Analógica AI2 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	•	•	•
P921	Selección de la Fuente de la Variable de Proceso del Control	0 = Sin Variable de Proceso del Control (Deshabilita Controlador PID) 1 = Variable de Proceso del Control vía Entrada Analógica AI1 2 = Variable de Proceso del Control vía Entrada Analógica AI2 3 = Variable de Proceso del Control vía Diferencia entre la Entrada Analógica AI1 y AI2	1	cfg	•	•	•
P922	Nivel Mínimo del Sensor de la Variable de Proceso del Control	-99,99 a 99,99	0,00		•	•	•
P923	Nivel Máximo del Sensor de la Variable de Proceso del Control	-99,99 a 99,99	4,00		•	•	•
P924	Valor para Alarma de Nivel Bajo para la Variable de Proceso del Control	-99,99 a 99,99	1,00		•	•	•
P925	Tiempo para Falla de Nivel Bajo para la variable de Proceso del Control	0,0 a 999,9s	0,0s		•	•	•
P926	Valor para Alarma de Nivel Alto para la variable de Proceso del Control	-99,99 a 99,99	3,50		•	•	•
P927	Tiempo para Falla de Nivel Alto para la Variable de Proceso del Control	0,0 a 999,9s	0,0s		•	•	•
P928	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		•	○	○
P928	Configuración del Modo de Control	0 = Control Fijo con Accionamiento Secuencial de Bombas 1 = Control Fijo con Accionamiento de Bombas por Tiempo de Operación 2 = Control Móvil 1 con Accionamiento Secuencial de Bombas 3 = Control Móvil 1 con Accionamiento de Bombas por Tiempo de Operación 4 = Control Móvil 2 con Accionamiento Secuencial de Bombas 5 = Control Móvil 2 con Accionamiento de Bombas por Tiempo de Operación	0		○	•	○
P928	Configuración del Funcionamiento de la Bomba	0 = Una Sola Bomba Maestra 1 = Bomba Maestra 1 2 = Bomba Maestra 2 3 = Bomba Maestra 3 4 = Bomba Maestra 4 5 = Bomba Esclava	0		○	○	•

Configuración de los Parámetros de la SoftPLC para Aplicación Pump Genius							
Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	SX	MP	MX
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	1		●	○	○
P929	Tiempo para Comando de la Contactoa	0,050 a 9,999s	0,500s		○	●	○
P929	Configuration del Número de Bombas	2 a 4	2		○	○	●
P930	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	1	cfg	●	●	●
P931	Ganancia Proporcional	0,00 a 99,99	1,00		●	●	●
P932	Ganancia Integral	0,00 a 99,99	25,00		●	●	●
P933	Ganancia Derivativa	0,00 a 99,99	0,00		●	●	●
P934	Desvío de la Variable de Proceso para Despertar el Pump Genius	-99,99 a 99,99	0,30		●	●	●
P935	Nivel de la Variable de Proceso para Iniciar el Pump Genius	-99,99 a 99,99	0,00		●	●	●
P936	Tiempo para Despertar o Iniciar por Nivel el Pump Genius	0,0 a 999,9s	5,0s		●	●	●
P937	Velocidad del Motor para el Pump Genius ir al Modo Dormir	0,0 a 400,0Hz	42,0Hz		●	●	●
P938	Tiempo para el Pump Genius ir al Modo Dormir	0,0 a 999,9s	10,0s		●	●	●
P939	Offset Función Boost	-99,99 a 99,99	0,00		●	●	●
P940	Tiempo Máximo de la Función Boost	0,0 a 999,9s	0,0s		●	●	●
P941	Tiempo de Duración de Llenado de la Tubería	0,0 a 999,9s	0,0s		●	●	●
P942	Corriente Máxima de Salida durante el Llenado de la Tubería	0,0 a 40,0A	0,0A		●	●	●
P943	Tiempo para Falla de Protección de la Bomba vía Sensor Externo	0,0 a 999,9s	0,0s		●	●	●
P944	Velocidad del Motor para detectar Bomba Seca	0,0 a 400,0Hz	55,0Hz		●	●	●
P945	Corriente del Motor para detectar Bomba Seca	0,0 a 40,0A	10,0A		●	●	●
P946	Tiempo para Falla por Bomba Seca	0,0 a 999,9s	0,0s		●	●	●
P947	Selección de la Fuente de la Variable Auxiliar del Control para Protección de la Bomba	0 = Sin Protección vía Variable Auxiliar del Control 1 = Variable Auxiliar del Control vía Entrada Analógica AI1 2 = Variable Auxiliar del Control vía Entrada Analógica AI2	0	cfg	●	○	○
P947	Tiempo de Operación de la Bomba accionada por el CFW320	0 a 9999	0		○	●	○
P947	Tiempo para el Cambio Automático	0,0 a 999,9s	2,0s		○	○	●
P948	Nivel Máximo (Rango) del Sensor de la Variable Auxiliar del Control	0,0 a 100,0 %	100,0 %		●	○	○
P948	Tiempo de Operación de la Bomba 1	0 a 9999	0		○	●	●
P949	Valor para detectar Nivel Bajo de la Variable Auxiliar del Control	0,0 a 100,0 %	0,0 %		●	○	○
P949	Tiempo de Operación de la Bomba 2	0 a 9999	0		○	●	●
P950	Setpoint (Consigna) del Control en Nivel Bajo	-99,99 a 99,99	0,00		●	○	○
P950	Tiempo de Operación de la Bomba 3	0 a 9999	0		○	●	●
P951	Histéresis para reactivar el Setpoint (Consigna) del Control	0,0 a 100,0 %	0,0 %		●	○	○

REFERENCIA RÁPIDA DE LOS PARÁMETROS

0

Configuración de los Parámetros de la SoftPLC para Aplicación Pump Genius							
Parám.	Descripción	Rango de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	SX	MP	MX
P951	Tiempo de Operación de la Bomba 4	0 a 9999	0		○	●	●
P952	Modo de Ejecución del Desatascamiento de la Bomba 0 = Deshabilita la función Desatascamiento de la Bomba 1 = Ejecuta con Comando para Arrancar la Bomba 2 = Ejecuta con Comando vía Entrada Digital DI1 3 = Ejecuta cuando Detecta el Atascamiento de la Bomba		0		●	○	○
P952	Velocidad para Arrancar Bomba en Paralelo	0,0 a 400,0Hz	57,0Hz		○	●	●
P953	Número de Ciclos para Desatascamiento de la Bomba	0 a 100	0		●	○	○
P953	Desvío para Arrancar Bomba en Paralelo	0,00 a 99,99	0,10		○	●	●
P954	Referencia de Velocidad para Desatascamiento de la Bomba	0,0 a 400,0Hz	0,0Hz		●	○	○
P954	Tiempo para Arrancar Bomba en Paralelo	0,0 a 999,9s	2,0s		○	●	●
P955	Tiempo con la Bomba Arrancada en el Desatascamiento de la Bomba	0,0 a 999,9s	0,0s		●	○	○
P955	Retraso en la Desaceleración al Arrancar Bomba en Paralelo	0,0 a 100,0s	0,0s		○	●	○
P956	Tiempo con la Bomba Apagada en el Desatascamiento de la Bomba	0,0 a 999,9s	0,0s		●	○	○
P956	Velocidad para Apagar Bomba en Paralelo	0,0 a 400,0Hz	43,0Hz		○	●	●
P957	Corriente del Motor para detectar el Atascamiento de la Bomba	0,0 a 40,0A	0,0A		●	○	○
P957	Desvío para Apagar Bomba en Paralelo	0,00 a 99,99	0,20		○	●	●
P958	Tiempo para detectar el Atascamiento de la Bomba	0,0 a 999,9s	0,0s		●	○	○
P958	Tiempo para Apagar Bomba en Paralelo	0,0 a 999,9s	2,0s		○	●	●
P959	Número de Atascamientos consecutivos para generar Falla	0 a 100	0		●	○	○
P959	Retraso en la Aceleración al Apagar Bomba en Paralelo	0,0 a 100,0s	0,0s		○	●	○

Notas:

ro = Parámetro sólo lectura

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

SX = Indica que el parámetro es compatible con la aplicación Pump Genius Simplex

MP = Indica que el parámetro es compatible con la aplicación Pump Genius Multipump

MX = Indica que el parámetro es compatible con la aplicación Pump Genius Multiplex

1 REFERENCIA RÁPIDA DE ALARMAS Y FALLAS

Fallas y Alarmas para Aplicación Pump Genius					
Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables	SX	MP	MX
A750 Modo Dormir Activo	Indica que Pump Genius está en modo dormir.	■ Velocidad del motor quedo por debajo del valor programado en P937 durante el tiempo programado en P938.	●	●	●
A752 Función Boost Activa	Indica que la función boost está siendo ejecutada.	■ Velocidad del motor quedo por debajo del valor programado en P937 durante el tiempo programado en P938, pero antes de entrar en modo dormir se aplica un boost (P939) en el setpoint del control para incrementar la variable de proceso.	●	●	●
A754 Llenado de la Tubería	Indica que el proceso de llenado de la tubería está siendo ejecutado.	■ Ejecuta el mando Gira/Para (Simplex) o Habilita el Pump Genius (Multipump y Multiplex) con el llenado de tubería habilitado (P105=6).	●	●	●
A756 Desatascamiento en Ejecución	Indica que el proceso de desatascamiento de la bomba está en ejecución.	■ El desatascamiento de la bomba está habilitado (P952≠0) y se detectó la condición para iniciarlo.	●	○	○
A758 Forzar la Rotación de las Bombas	Indica al usuario que el Pump Genius está forzando la rotación de bombas.	■ El Pump Genius está operando con apenas una bomba por un tiempo mayor de que el valor definido en P918 y el valor de la velocidad de la bomba es menor de que el valor definido en P919.	○	●	●
A760 Nivel Bajo de la Variable de Proceso del Control	Indica que la variable de proceso del control (P916) está en nivel bajo.	■ Variable de proceso del control (P916) está con el valor menor que el valor programado en P924	●	●	●
F761 Nivel Bajo de la Variable de Proceso del Control	Indica que el Pump Genius apago las bombas debido al nivel bajo de la variable de proceso del control.	■ Variable de proceso del control (P916) permaneció durante un tiempo (P925) como 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.	■ Variable de proceso del control (P916) está como valor mayor que el valor programado en P926.	●	●	●
F763 Nivel Alto de la Variable de Proceso del Control	Indica que el Pump Genius apago las bombas debido al nivel alto de la variable de proceso del control.	■ Variable de proceso del control (P916) permaneció durante un tiempo (P927) como valor mayor que el valor programado en P926.	●	●	●
A764 Nivel Bajo de la Variable Auxiliar del Control	Indica que la variable auxiliar del control (P917) está en nivel bajo y el setpoint del control fue cambiado para el valor de P950.	■ Variable auxiliar del control (P917) está con el valor menor de que el valor programado en P949.	●	○	○
A768 Sensor Externo Actuado	Indica que la protección vía sensor externo instalado en una entrada digital está actuada	■ Bomba en funcionamiento y entrada digital está en nivel lógico "0".	●	●	●
F769 Sensor Externo Actuado	Indica que la bomba fue apagada debido la protección vía sensor externo instalado en una entrada digital.	■ Bomba en funcionamiento y la entrada digital permaneció durante un tiempo (P943) en nivel lógico "0".	●	●	●
A770 Bomba Seca	Indica que la condición de bomba seca fue detectada.	■ Valor de la velocidad del motor de la bomba está por encima del valor programado en P944 y el valor del par del motor está por debajo del valor programado en P945	●	●	●
F771 Bomba Seca	Indica que la bomba se ha apagado debido a la protección de la bomba seca.	■ Durante un tiempo (P946) el valor de la velocidad del motor de la bomba permaneció por encima del valor programado en P944 y el valor del par del motor permaneció por debajo del valor programado en P945.	●	●	●
A772 Atascamiento Detectado	Indica que el atascamiento fue detectado debido la corriente alta del motor de la bomba.	■ Desatascamiento de la bomba fue configurado para ejecutar cuando detecta el atascamiento de la bomba (P952=3) y la corriente del motor (P003) permaneció por encima del valor programado para detectar atascamiento (P957) durante un tiempo (P958).	●	○	○

REFERENCIA RÁPIDA DE ALARMAS Y FALLAS

1

Fallas y Alarmas para Aplicación Pump Genius					
Falla / Alarma	Descripción	Causas Probables	SX	MP	MX
F773 Exceso de Atascamientos Detectados	Indica que la bomba fue apagada debido a un número excesivo de atascamientos detectados.	■ Desatascamiento de la bomba fue configurado para ejecutar cuando detecta el atascamiento de la bomba (P952=3) y el número de atascamientos detectados era igual al valor establecido como límite para la generación de falla por atascamientos consecutivos (P959).	●	○	○
A774 Error en la Configuración del Desatascamiento	Indica que el desatascamiento de la bomba no se puede ejecutar debido al sentido de giro del motor en modo REMOTO (P226) no ser configurado para vía SoftPLC.	■ Referencia de velocidad en modo REMOTO fue programada para la SoftPLC (P222=12), el convertidor de frecuencia CFW320 está en modo REMOTO, pero el sentido de giro del motor en modo REMOTO no fue programado para SoftPLC (P226=12).	●	○	○
A776 Desatascamiento no se Ejecutará	Indica que el desatascamiento de la bomba no se puede ejecutar debido al convertidor de frecuencia CFW320 estar en modo LOCAL.	■ La protección para desatascamiento de la bomba está habilitada (P952≠0), pero no se puede ejecutar debido al convertidor de frecuencia CFW320 estar operando en modo LOCAL.	●	○	○
A778 Bomba Deshabilitada en funcionamiento	Indica que la bomba fue deshabilitada para funcionamiento estando arrancada.	■ La entrada digital DI2 programada en "45 = Habilita el uso de la bomba" pasó al nivel lógico "0" con la bomba arrancada.	○	○	●
A780 Bomba 1 deshabilitada	Indica que la bomba 1 fue deshabilitada para funcionamiento estando arrancada.	■ La entrada digital DI2 o DI5 programada en "45 = Habilita la bomba 1" pasó al nivel lógico "0" con la bomba 1 arrancada.	○	●	○
A782 Bomba 2 deshabilitada	Indica que la bomba 2 fue deshabilitada para funcionamiento estando arrancada.	■ La entrada digital DI6 programada en "46 = Habilita la bomba 2" pasó al nivel lógico "0" con la bomba 2 arrancada.	○	●	○
A784 Bomba 3 deshabilitada	Indica que la bomba 3 fue deshabilitada para funcionamiento estando arrancada.	■ La entrada digital DI7 programada en "47 = Habilita la bomba 3" pasó al nivel lógico "0" con la bomba 3 arrancada.	○	●	○
A786 Bomba 4 deshabilitada	Indica que la bomba 4 fue deshabilitada para funcionamiento estando arrancada.	■ La entrada digital DI8 programada en "48 = Habilita la bomba 1" pasó al nivel lógico "0" con la bomba 4 arrancada.	○	●	○
A790 Reconocimiento Maestro del Sistema	Indica que el convertidor de frecuencia CFW320 se encuentra en proceso de reconocimiento de bomba maestra del sistema.	■ El inversor estaba energizado y esperaba que transcurrieran 2 segundos para reconocer la bomba maestra del sistema a través de las entradas y salidas de frecuencia del módulo accesorio CFW320-IODF.	○	○	●
A792 Cambio de la Bomba Maestra del Sistema	Indica la pérdida de comunicación con la bomba que estaba como maestro del Pump Genius. Esta aguardando el mando del usuario para realizar (Tecla I/O) el cambio manual de la bomba maestro del Pump Genius	■ Pérdida de comunicación con la bomba que tenía asumido la función de maestro del Pump Genius a través de las entradas y salidas de frecuencia del módulo accesorio CFW320-IODF.	○	○	●
A794 Pérdida de Bomba Maestra del Sistema	Indica que una bomba esclava (P928=5) detectó la pérdida de comunicación con la bomba maestro del Pump Genius.	■ Pérdida de comunicación con la bomba que había asumido el papel de maestra en Pump Genius a través de las entradas y salidas de frecuencia del módulo accesorio CFW320-IODF.	○	○	●
F795 Dos Maestros Activos	Indica que dos o más bombas maestro/esclavo se hizo cargo del al mismo tiempo el papel de maestro en Pump Genius.	■ El usuario programó dos o más bombas para que fueran maestra/esclava (P928 = 1, 2, 3 y 4) y después de una falla o activación del convertidor de frecuencia CFW320, dos o más bombas asumieron simultáneamente el papel de maestras en Pump Genius.	○	○	●
A796 Prueba de Alternación Interrumpida	Indicates that the pump sequential alternation test was interrupted.	■ La prueba de alternancia secuencial de la bomba se interrumpió por falta de disponibilidad o falla en la bomba accionada.	○	●	●

Notas:

SX = Indica que la falla o alarma es generado en la aplicación Pump Genius Simplex

MP = Indica que la falla o alarma es generado en la aplicación Pump Genius Multipump

MX = Indica que la falla o alarma es generado en la aplicación Pump Genius Multiplex

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 INFORMACIONES GENERALES

Este manual suministra la descripción necesaria para configuración de la aplicación Pump Genius Simplex, Multipump y Multiplex desarrolladas en la función SoftPLC del convertidor de frecuencia CFW320. Este manual de aplicación debe ser utilizado en conjunto con el manual del usuario del CFW320, con el manual de programación del CFW320 y con el manual del software WPS.

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

2

2.1 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL

En este manual se utilizan los siguientes avisos de seguridad:



¡PELIGRO!

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



¡ATENCIÓN!

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



¡NOTA!

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

2.2 TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES

2.2.1 Términos y Definiciones Utilizadas en el Manual

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

AIP: entrada analógica via potenciômetro.

Alx: 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.

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.

Dlx: 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: kilohertz = 1000 Hertz; unidad de medida de frecuencia.

Línea 200 V: Modelos alimentados en 110 a 127 VCA, 200 a 240 VCA o 280 a 340 VCC, para obtener más información, consulte el manual del usuario del convertidor.

Línea 400 V: Modelos alimentados en 380 a 480 VCA o 537 a 680 VCC, para obtener más información, consulte el manual del usuario del convertidor.

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.

2.2.2 Representación Numérica

Los números decimales son representados a través de dígitos sin sufijo. Los parámetros P012, P013, P045, P397 P680, P682, P684, P685, P690, P695, P697, P757, P758 y P840 están representados en números hexadecimales.

2.2.3 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.

3 INTRODUCCIÓN A LA APLICACIÓN PUMP GENIUS

La aplicación Pump Genius desarrollada para la función SoftPLC del convertidor de frecuencia CFW320 posibilita al usuario flexibilidad de uso y configuración. Utiliza las herramientas ya desarrolladas para el software de programación WPS en conjunto con asistentes de configuración y monitoreo. Para el convertidor de frecuencia CFW320 las funciones de la aplicación Pump Genius se implementaron en tres estrategias de control diferentes: Simplex, Multipump y Multiplex.

3.1 BOMBAS

Las bombas son máquinas operatrices hidráulicas que transfiere energía al fluido con la finalidad de transportarlo de un punto a otro. Reciben energía de una fuente motora cualquier y ceden parte de esta energía al fluido bajo forma de energía de presión, energía cinética o ambas, o sea, aumentan la presión del líquido o su velocidad, o ambas grandezas.

Las principales formas de accionamiento de una bomba son:

- Motores eléctricos;
- Motores de combustión interna;
- Turbinas.

Las bombas pueden ser clasificadas en dos grandes categorías:

- Bombas centrífugas o turbo-bombas;
- Bombas volumétricas o de desplazamiento positivo.

3.1.1 Bombas Centrífugas

Este tipo de bomba tiene por principio de funcionamiento la transferencia de energía mecánica para el fluido a ser bombeado en forma de energía cinética; esta energía cinética es transformada en energía potencial (energía de presión) siendo ésta su característica principal. El movimiento rotacional de un rotor insertado en una carcasa (cuerpo de la bomba) es la parte funcional responsable por tal transformación.

En función de los tipos y formas de los rotores, las bombas centrífugas pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

- **Radiales o puras**, cuando la dirección del fluido bombeado es perpendicular al eje de rotación;
- **Flujo misto o semi-axial**, cuando la dirección del fluido bombeado es inclinada en relación al eje de rotación;
- **Flujo axial**, cuando la dirección del fluido bombeado es paralela en relación al eje de rotación.

3.1.2 Bombas de Desplazamiento Positivo

Este tipo de bomba tiene por principio de funcionamiento la transferencia directa de la energía mecánica cedida por la fuente motora en energía potencial (energía de presión). Esta transferencia es obtenida por el movimiento de un dispositivo mecánico de la bomba, que obliga al fluido a ejecutar el mismo movimiento del cual el mismo está animado.

El líquido, sucesivamente llena y después es expulsado de los espacios con volumen determinado, en el interior de la bomba, de ahí el resulta el nombre de bombas volumétricas.

La variación de estos dispositivos mecánicos (émbolos, diafragma, engranajes, tornillos, etc.) es responsable por la variación en la clasificación de las bombas volumétricas o de desplazamiento positivo:

- **Bombas de émbolo o alternativas**, cuando el dispositivo que produce el movimiento del fluido es un pistón que en movimientos alternativos aspira y expulsa el fluido bombeado;

- **Bombas rotativas**, cuando el dispositivo que produce el movimiento del fluido es accionado en movimiento de rotación, como un tornillo, engranaje, paletas, lóbulos, etc.

3.2 CRITERIOS PARA ASOCIACIÓN DE BOMBAS EN PARALELO

Es interesante observar algunos datos al concebir un sistema de bombeo, para definir si el mismo será compuesto por solamente una bomba, o por la asociación de bombas en paralelo:

- No existe una bomba que logre atender, por sí sola, el flujo requerido por el sistema;
- Necesidad de variación del flujo con el transcurso del tiempo, por ejemplo, aumento de la población;
- Variación del consumo del sistema durante el día.

3.2.1 Ventajas en la Asociación de Bombas en Paralelo

Un sistema con asociación de bombas en paralelo presenta las siguientes ventajas, en relación a un sistema compuesto solamente por una bomba:

- Mayor flexibilidad tanto en la operación como en la implantación;
- Ahorro de energía;
- Mayor vida útil del conjunto de bombeo;
- Facilita el mantenimiento sin interrupciones de operación;
- Proporciona el flujo necesario de acuerdo con la demanda del sistema;
- Permite diagnóstico de fallas;
- Ecuilibración del tiempo de operación de las bombas, permitiendo un desgaste por igual de las mismas.

3.2.2 Desventajas de la Asociación de Bombas en Paralelo

Un sistema con asociación de bombas en paralelo presenta las siguientes desventajas, en relación a un sistema compuesto solamente por una bomba:

- Más unidades (bombas, sensores, tubería, etc.) a ser mantenidas;
- Espacio de instalación mayor, aumentando los costos de construcción;
- Cuanto mayor es el número de bombas asociadas en paralelo, menor será el flujo individual de cada bomba; por ejemplo, en caso de que tengamos solamente una bomba con flujo máxima de 150 l/s, al asociar una segunda bomba en paralelo, tendremos un flujo máximo de 260 l/s, o sea, cada bomba tendrá flujo máximo de 130 l/s.

3.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PUMP GENIUS

3.3.1 Pump Genius Simplex

La aplicación Pump Genius Simplex desarrollada para la función SoftPLC del convertidor de frecuencia CFW320 tiene por característica principal el control de una bomba utilizando para esto un convertidor de frecuencia que irá controlar su velocidad de acuerdo con la demanda requerida por el usuario.

Presentando las siguientes características:

- Control de sólo una bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320;
- Rampa de aceleración y desaceleración para la bomba accionada por el convertidor;
- Límites de velocidad mínima y máxima para la bomba accionada por el convertidor;

- Selección del setpoint (consigna) del control vía entrada analógica, o HMI del convertidor de frecuencia CFW320, o redes de comunicación, o combinación lógica de dos entradas digitales (máximo 4 setpoints), o vía potenciómetro electrónico (PE) a través de dos entradas digitales;
- Selección de la variable de proceso del control vía entrada analógica o a través de la diferencia entre las entradas analógicas AI1 y AI2 (AI1-AI2); permite también no tener variable de proceso del control deshabilitando de esta manera el controlador PID;
- Selección de la unidad de ingeniería y rango del sensor de la variable de proceso del control vía parámetros del convertidor de frecuencia CFW320;
- Ajuste de ganancia, offset y filtro para la señal del control vía entrada analógica;
- Ajuste de las ganancias del controlador PID para control de la bomba vía parámetros de la HMI;
- Acción de control del controlador PID configurada para modo directo o modo reverso; se puede deshabilitar también;
- Selección del modo de operación del controlador PID en Manual o Automático; esta selección puede ser vía entrada digital DI2 o vía parámetro;
- Habilitación o no del modo dormir (Sleep) con el controlador PID habilitado;
- Habilitación o no de la función boost antes del modo dormir (Sleep);
- Modo despertar o modo iniciar por nivel para arrancar la bomba con el controlador PID habilitado;
- Inicio del bombeo con llenado de la tubería a través de la bomba accionada por el convertidor;
- Ajuste de limitación de la corriente del motor de la bomba durante el llenado de la tubería;
- Protección para nivel bajo (rotura de la tubería) de la variable de proceso del control;
- Protección para nivel alto (estrangulamiento de la tubería) de la variable de proceso del control;
- Indicación de alarma de protección de nivel alto o bajo de la variable de proceso del control vía salida digital DO3;
- Protección de bomba seca vía la lectura de la corriente y velocidad de la bomba accionada por el convertidor;
- Protección de la bomba vía sensor externo vía entrada digital DIx;
- Selección de una variable auxiliar del control vía entrada analógica para protección de la bomba;
- Protección de cavitación de la bomba vía ajuste de nivel bajo de la variable auxiliar del control;
- Detección de atascamiento de la bomba accionada por el convertidor vía corriente alta en el motor;
- Ejecución de desatascamiento de la bomba vía mando para arrancar la bomba, o vía mando en la entrada digital DIx, o en la detección de atascamiento de la bomba;
- Posibilidad de accionar la bomba controlada por el convertidor de frecuencia vía HMI (modo Local);
- Posibilidad de implementación o de modificación del aplicativo por el usuario, a través del software WPS.

3.3.2 Pump Genius Multipump

La aplicación Pump Genius Multipump desarrollada para la función SoftPLC del convertidor de frecuencia CFW320 tiene por característica principal el accionamiento de dos o más bombas en paralelo, utilizando para esto solamente un convertidor de frecuencia CFW320; el que controlará la velocidad de solamente una bomba.

Presentando las siguientes características:

- Control Fijo: control de hasta 5 (cinco) bombas asociadas en paralelo siendo una bomba (siempre la misma) accionada por el convertidor de frecuencia CFW320, y los demás por algún otro método de arranque;

INTRODUCCIÓN A LA APLICACIÓN PUMP GENIUS

3

- Control Móvil Tipo 1: control de hasta 4 (cuatro) bombas asociadas en paralelo donde, la primera bomba a ser arrancada está conectada al convertidor de frecuencia CFW320, y las demás son arrancada y apagadas vía contactoras;
- Control Móvil Tipo 2: control de hasta 3 (tres) bombas asociadas en paralelo donde, la última bomba arrancada está conectada al convertidor de frecuencia CFW320, y las demás son arrancada y apagadas vía contactoras;
- Controle Móvil Tipo 1 y Tipo 2: permite el cambio de la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320;
- Controle Móvil Tipo 1 y Tipo 2: posibilidad de forzar la alternación de bombas, o sea, si el Pump Genius operar durante mucho tiempo con una sola bomba (Pump Genius no entra en modo de dormir), el Pump Genius se desactivará, y en seguida otra bomba está activada (de acuerdo con el tiempo de operación) para controlar el bombeo;
- Control del modo de accionamiento de las bombas (secuencia o con alternación);
- Lógica para alternación de las bombas de acuerdo con el tiempo de operación;
- Rampa de aceleración y desaceleración para la bomba accionada por el convertidor;
- Límites de velocidad mínima y máxima para la bomba accionada por el convertidor;
- Selección del setpoint (consigna) del control vía HMI del convertidor de frecuencia CFW320, o redes de comunicación, o combinación lógica de dos entradas digitales (máximo 4 setpoints), o vía potenciómetro electrónico (PE) a través de dos entradas digitales;
- Variable de proceso del control vía entrada analógica AI1;
- Selección de la unidad de ingeniería y rango del sensor de la variable de proceso del control vía parámetros del convertidor de frecuencia CFW320;
- Ajuste de ganancia, offset y filtro para la señal del control vía entrada analógica;
- Ajuste de las ganancias del controlador PID para control de lo bombeo vía parámetros de la HMI;
- Acción de control del controlador PID configurada para modo directo o modo reverso;
- Habilitación o no del modo dormir;
- Habilitación o no de la función boost antes del modo dormir (Sleep);
- Modo despertar o modo iniciar por nivel para arrancar la bomba;
- Inicio del bombeo con llenado de la tubería a través de la bomba accionada por el convertidor;
- Ajuste de limitación de la corriente del motor de la bomba durante el llenado de la tubería;
- Protección para nivel bajo (rotura de la tubería) de la variable del proceso del control;
- Protección para nivel alto (estrangulamiento de la tubería) de la variable del proceso del control;
- Protección de bomba seca vía la lectura de la corriente y velocidad de la bomba accionada por el convertidor;
- Protección de la bomba vía sensor externo vía entrada digital DIx;
- Posibilidad de habilitar el uso de la bomba en el Pump Genius a través de la entrada digital DIx;
- Posibilidad de accionar la bomba controlada por el convertidor de frecuencia vía HMI (modo Local);
- Posibilidad de implementación o de modificación del aplicativo por el usuario, a través del software WPS.

3.3.3 Pump Genius Multiplex

La aplicación Pump Genius Multiplex desarrollada para la función SoftPLC del convertidor de frecuencia CFW320 tiene por característica principal el control de dos o más bombas en paralelo con cada bomba siendo controlada por su propio convertidor de frecuencia CFW320.

Presentando las siguientes características:

- Control de hasta 4 (cuatro) bombas asociadas en paralelo siendo cada bomba accionada por su respectivo convertidor de frecuencia CFW320;
- Comunicación (intercambio de datos) entre las bombas asociadas en paralelo a través de señales de frecuencia del accesorio CFW320-IODF;
- Configuración de cada bomba para funcionar como bomba maestra/esclavo o bomba esclava; esta configuración define cómo cada bomba va a tomar las acciones de control del sistema de bombeo;
- Lógica para igualar el tiempo de funcionamiento de las bombas alternando la bomba activa;
- Realiza el cambio de la bomba maestro/esclavo que está con la función de maestro si se produce la pérdida de la comunicación con él mismo, este cambio se puede hacer en modo automático o manual vía comando en la HMI del convertidor de frecuencia CFW320;
- Realiza el cambio de la bomba maestro/esclavo que está con la función de maestro si se produce la ruptura del sensor de la variable de proceso cuando la entrada analógica es 4-20mA;
- Rampa de aceleración y desaceleración para cada bomba accionada por el convertidor de frecuencia;
- Límites de velocidad mínimo y máximo para cada bomba accionada por el convertidor de frecuencia;
- Selección del setpoint (consigna) del control vía HMI del convertidor de frecuencia CFW320, o redes de comunicación, o combinación lógica de dos entradas digitales (máximo 4 setpoints), o vía potenciómetro electrónico (PE) a través de dos entradas digitales;
- Variable de proceso del control vía entrada analógica AI1;
- Selección de la unidad de ingeniería y rango del sensor de la variable de proceso del control vía parámetros del convertidor de frecuencia CFW320;
- Ajuste de ganancia, offset y filtro para la señal del control vía entrada analógica;
- Ajuste de las ganancias del controlador PID para control de la bomba vía parámetros de la HMI;
- Acción de control del controlador PID configurada para modo directo o modo reverso;
- Habilitación o no del modo dormir con el controlador PID;
- Habilitación o no de la función boost antes del modo dormir (Sleep);
- Modo despertar o modo iniciar por nivel para arrancar la bomba;
- Inicio del bombeo con llenado de la tubería a través de la bomba accionada por el convertidor;
- Ajuste de limitación de la corriente del motor de la bomba durante el llenado de la tubería;
- Protección para nivel bajo (rotura de la tubería) de la variable del proceso del control;
- Protección para nivel alto (estrangulamiento de la tubería) de la variable del proceso del control;
- Protección de bomba seca vía la lectura de la corriente y velocidad de la bomba accionada por el convertidor;
- Protección de la bomba vía sensor externo vía entrada digital DIx;
- Posibilidad de forzar la alternación de bombas, o sea, si el Pump Genius opera durante mucho tiempo con una sola bomba (Pump Genius no entra en modo de dormir), el Pump Genius se desactivará, y en seguida otra bomba está activada (de acuerdo con el tiempo de operación) para controlar el bombeo;
- Posibilidad de habilitar el uso de la bomba en el Pump Genius a través de la entrada digital DIx;

INTRODUCCIÓN A LA APLICACIÓN PUMP GENIUS

- Posibilidad de accionar la bomba controlada por el convertidor de frecuencia vía HMI (modo Local);
- Posibilidad de implementación o de modificación del aplicativo por el usuario, a través del software WPS.

4 CONEXIONES DE CONTROL

La aplicación Pump Genius (Simplex, Multipump y Multiplex) desarrollada para la función SoftPLC del convertidor de frecuencia CFW320 incluye varias funcionalidades para el control de bombeo, siendo que varias de las cuales afectan conexiones específicas en la tarjeta de control y accesorios. A continuación, se presentan esquemas sugerentes según cada funcionalidad.



¡NOTA!

La aplicación Pump Genius (Simplex, Multipump y Multiplex) sólo funciona en el convertidor de frecuencia CFW320 con **versión de firmware superior a V1.20**.



¡NOTA!

Consulte el Manual de Usuario del CFW320 para obtener más detalles sobre la instalación y conexión del convertidor de frecuencia CFW320.

4

4.1 SETPOINT (CONSIGNA) DEL CONTROL

4.1.1 HMI o Redes de Comunicación

El usuario puede configurar la aplicación Pump Genius (Simplex, Multipump y Multiplex) con setpoint (consigna) del control definido en un parámetro que se puede cambiar vía HMI del convertidor de frecuencia CFW320 o redes de comunicación. Por tanto, puede estar compuesto:

- 01 Convertidor de frecuencia CFW320 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor con señal de salida analógico para medir la variable de proceso del control (A1);
- Mando Gira/Para (S1);
- Señalización de motor en marcha (Run) (H1).

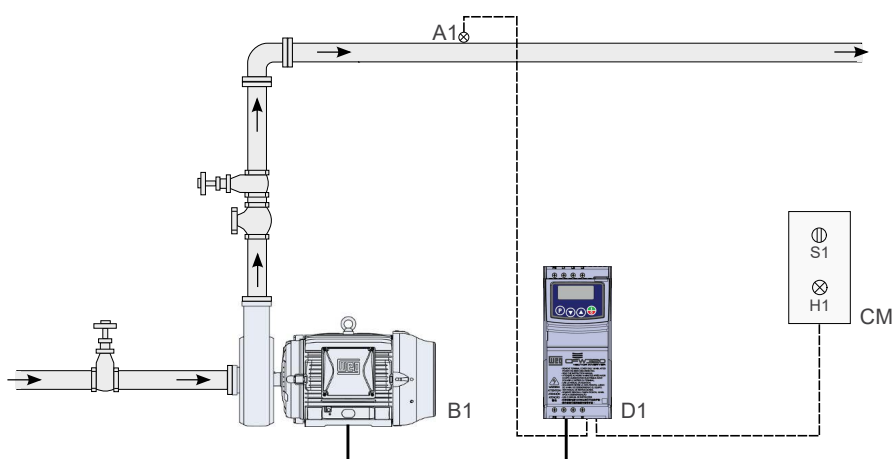


Figura 4.1: Aplicación Pump Genius con setpoint (consigna) del control vía HMI o redes de comunicación



¡NOTA!

Utilizar el asistente de configuración de la aplicación Pump Genius en el software WPS para configurar la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 con setpoint (consigna) del control vía HMI o redes de comunicación.



¡NOTA!
La señalización H1 no es necesaria para el funcionamiento del Pump Genius con setpoint (consigna) del control vía HMI o redes de comunicación. Solo sirve para indicar el estado de funcionamiento de la bomba en el cuadro de mando (CM).

La [Figura 4.2 en la página 4-2](#) muestra las conexiones de control (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales) que se deben realizar en el conector de la tarjeta de control C320 del convertidor de frecuencia CFW320 para tener el setpoint (consigna) del control cambiado vía HMI o redes de comunicación.

4



Figura 4.2: Señales en el conector de la tarjeta de control C320 para setpoint (consigna) del control vía HMI o redes de comunicación



¡NOTA!
Consulte el manual del convertidor de frecuencia CFW320 para más información sobre conexiones.

4.1.2 Entrada Analógica

El usuario puede configurar la aplicación Pump Genius (solo Simplex) con setpoint (consigna) del control vía entrada analógica del convertidor de frecuencia CFW320. Por tanto, puede estar compuesto:

- 01 Convertidor de frecuencia CFW320 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor con señal de salida analógico para medir la variable de proceso del control (A1);
- 01 Potenciómetro para ajuste del setpoint (consigna) del control vía entrada analógica (R1);
- Mando Gira/Para (S1);
- Señalización de motor en marcha (Run) (H1);
- Señalización de convertidor de frecuencia sin falla (H2);
- Señalización para protección de nivel bajo de la variable de proceso del control (H3);
- Señalización para protección de nivel alto de la variable de proceso del control (H4).

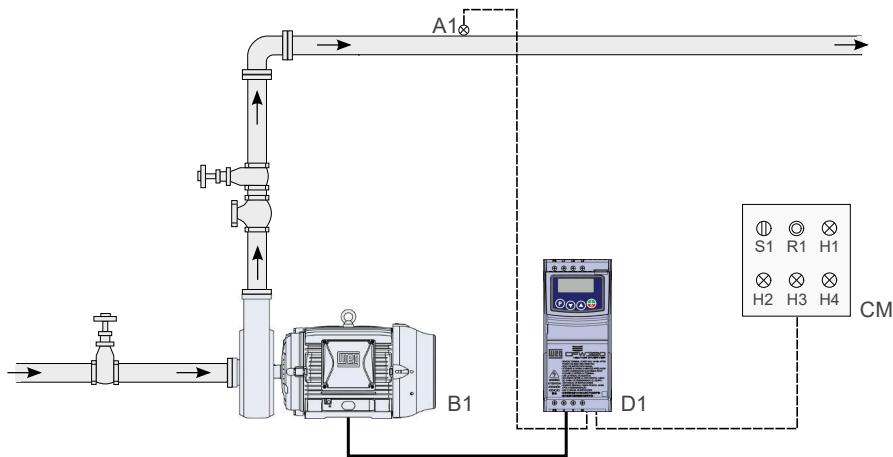


Figura 4.3: Aplicación Pump Genius con setpoint (consigna) del control vía entrada analógica



¡NOTA!

Utilizar el asistente de configuración de la aplicación Pump Genius en el software WPS para configurar la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 con setpoint (consigna) del control vía entrada analógica.



¡NOTA!

Las señales H1, H2, H3 y H4 no son necesarias para el funcionamiento del Pump Genius con setpoint (consigna) del control vía entrada analógica. Solo sirven para indicar el estado de funcionamiento de la bomba en el cuadro de mando (CM).

La [Figura 4.4 en la página 4-4](#) muestra las conexiones de control (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales) que se deben realizar en el conector de la tarjeta de control C320 del convertidor de frecuencia CFW320 y en el conector de expansión de I/O del accesorio CFW320-IOAR para tener el setpoint (consigna) del control cambiado vía entrada analógica.

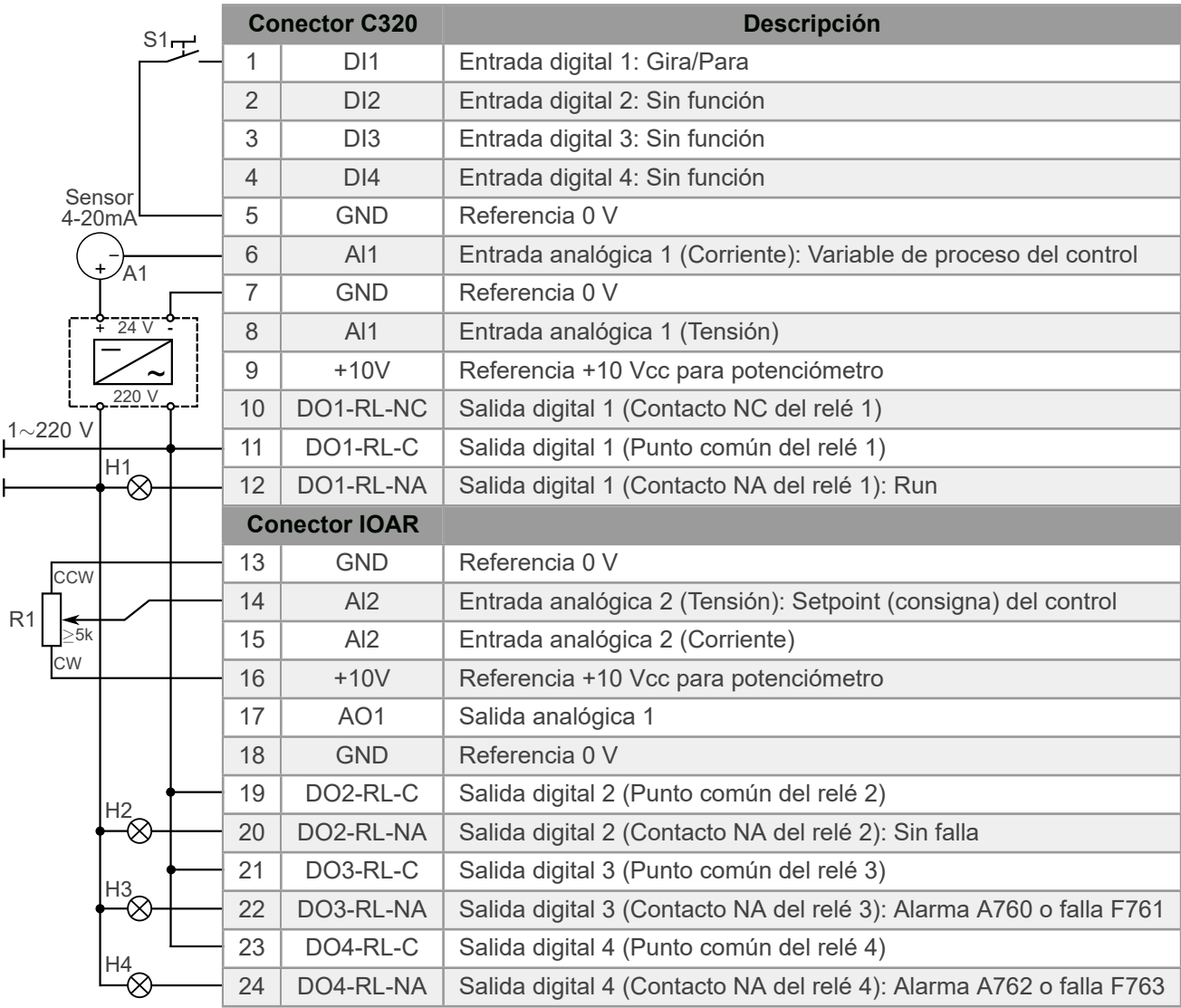


Figura 4.4: Señales en el conector de la tarjeta de control C320 y de la expansión de I/O CFW320-IOAR para setpoint (consigna) del control vía entrada analógica



¡NOTA! Consulte el manual del convertidor de frecuencia CFW320 y del accesorio CFW320-IOAR para más información sobre conexiones.

4.1.3 Potenciómetro Electrónico (PE)

El usuario puede configurar la aplicación Pump Genius (Simplex, Multipump y Multiplex) para tener el setpoint (consigna) del control aumentado o disminuido mediante comandos en entradas digitales. Por tanto, puede estar compuesto:

- 01 Convertidor de frecuencia CFW320 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor con señal de salida analógico para medir la variable de proceso del control (A1);
- Mando Gira/Para (S1);
- Mando Aumenta Setpoint (Consigna) (S2);
- Mando Disminui Setpoint (Consigna) (S3);
- Señalización de motor en marcha (Run) (H1).

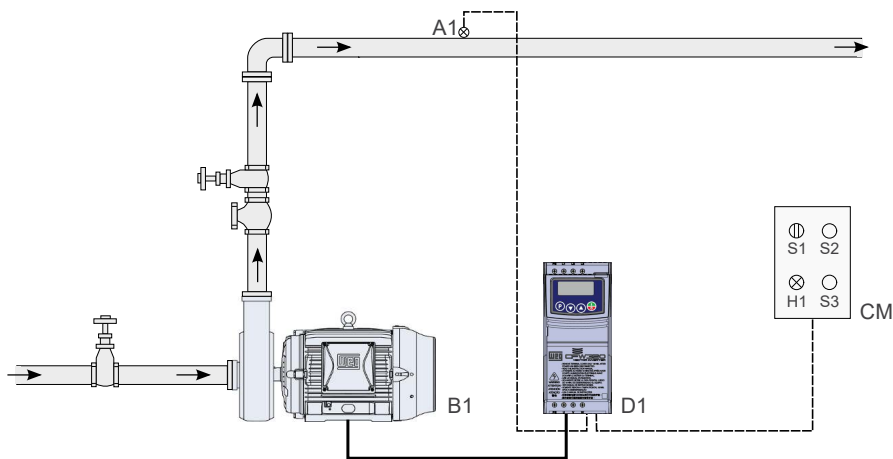


Figura 4.5: Aplicación Pump Genius con setpoint (consigna) del control vía potenciómetro electrónico (PE)



¡NOTA!

Utilizar el asistente de configuración de la aplicación Pump Genius en el software WPS para configurar la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 con setpoint (consigna) del control vía potenciómetro electrónico (PE).



¡NOTA!

La señalización H1 no es necesaria para el funcionamiento del Pump Genius con setpoint (consigna) del control vía potenciómetro electrónico (PE). Solo sirve para indicar el estado de funcionamiento de la bomba en el cuadro de mando (CM).

La [Figura 4.6 en la página 4-6](#) muestra las conexiones de control (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales) que se deben realizar en el conector de la tarjeta de control C320 del convertidor de frecuencia CFW320 para tener el setpoint (consigna) del control cambiado vía potenciómetro electrónico (PE).

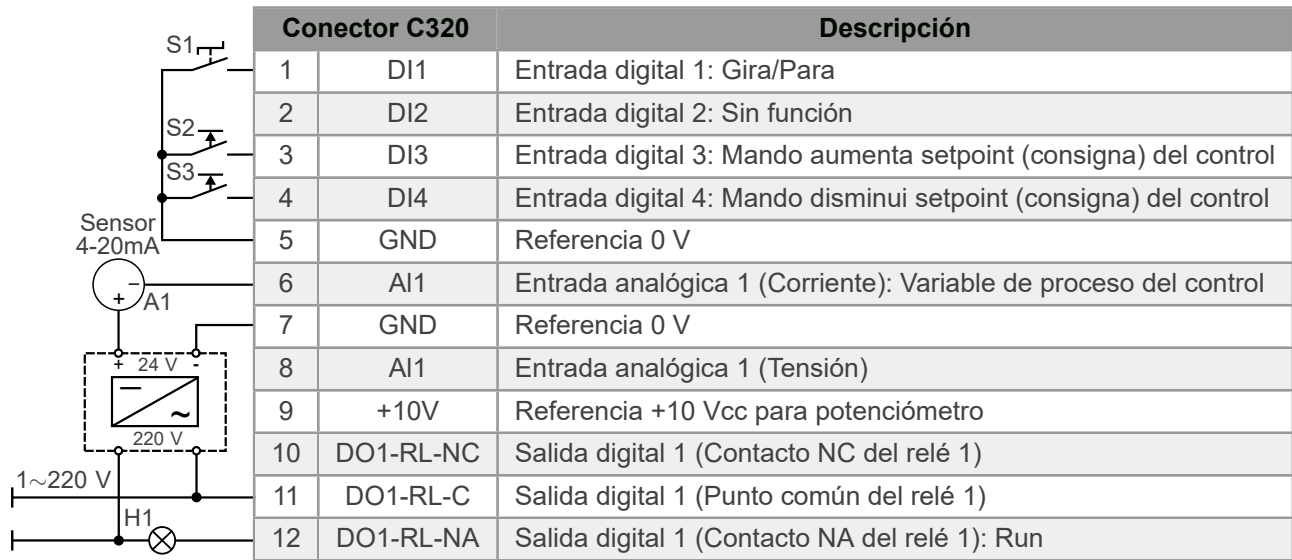


Figura 4.6: Señales en el conector de la tarjeta de control C320 para setpoint (consigna) del control vía potenciómetro electrónico (PE)



¡NOTA!

Consulte el manual del convertidor de frecuencia CFW320 para más información sobre conexiones.

4.1.4 Combinación Lógica de Entradas Digitales

El usuario puede configurar la aplicación Pump Genius (Simplex, Multipump y Multiplex) para tener dos, tres o cuatro valores diferentes de setpoint (consigna) del control seleccionado vía una combinación lógica de entradas digitales. Por tanto, puede estar compuesto:

- 01 Convertidor de frecuencia CFW320 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor con señal de salida analógico para medir la variable de proceso del control (A1);
- Mando Gira/Para (S1);
- Llave de “n” posiciones para selección de lo setpoint del control (S4);
- Señalización de motor en marcha (Run) (H1).

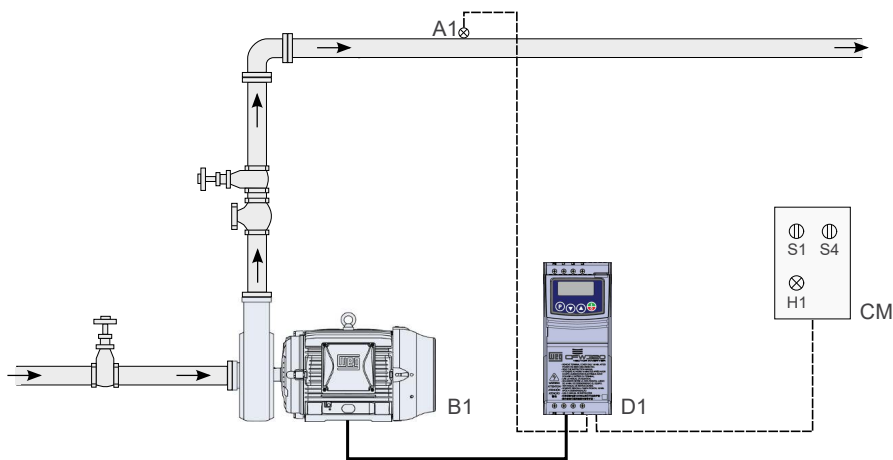


Figura 4.7: Aplicación Pump Genius con setpoint (consigna) del control vía combinación lógica de entradas digitales



¡NOTA!

Utilizar el asistente de configuración de la aplicación Pump Genius en el software WPS para configurar la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 con setpoint (consigna) del control vía combinación lógica de entradas digitales.



¡NOTA!

La señalización H1 no es necesaria para el funcionamiento del Pump Genius con setpoint (consigna) del control vía combinación lógica de entradas digitales. Solo sirve para indicar el estado de funcionamiento de la bomba en el cuadro de mando (CM).

La [Figura 4.8 en la página 4-8](#) muestra las conexiones de control (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales) que se deben realizar en el conector de la tarjeta de control C320 del convertidor de frecuencia CFW320 para tener el setpoint (consigna) del control cambiado vía combinación lógica de entradas digitales.

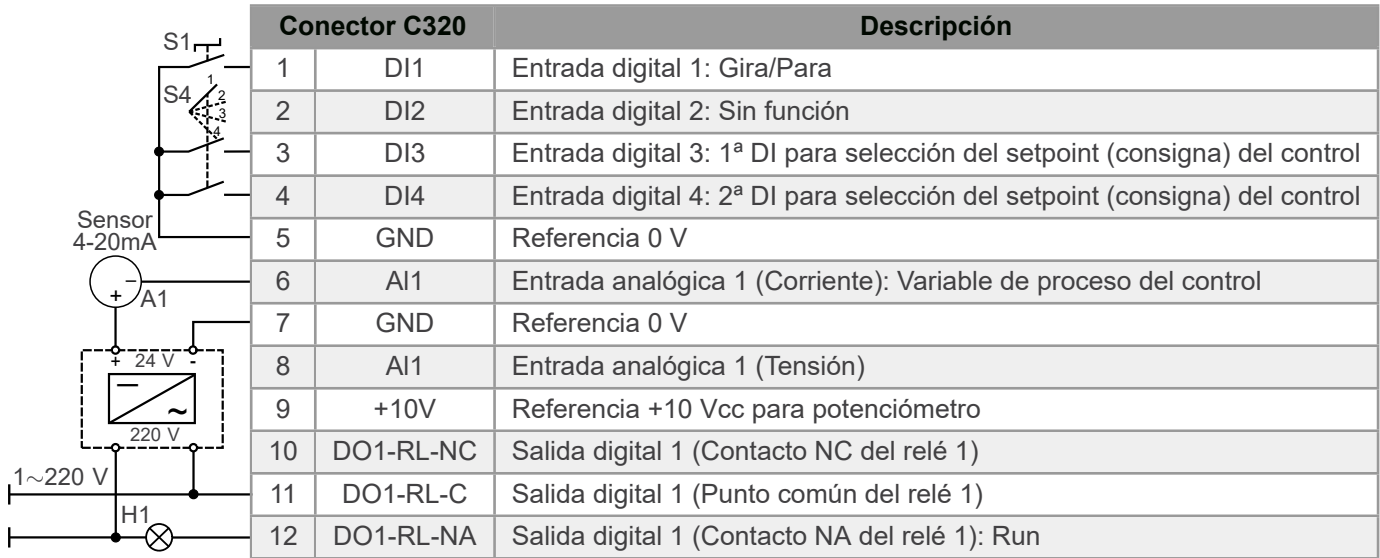


Figura 4.8: Señales en el conector de la tarjeta de control C320 para setpoint (consigna) del control vía combinación lógica de entradas digitales

¡NOTA!

Consulte el manual del convertidor de frecuencia CFW320 para más información sobre conexiones.

4.1.5 Controlador PID en Modo Manual o Automático vía Entrada Digital

El usuario puede configurar la aplicación Pump Genius (solo Simplex) para tener el modo de operación del controlador PID definido según el estado de una entrada digital, donde (0) indica modo manual y (1) indica modo automático. Por tanto, puede estar compuesto:

- 01 Convertidor de frecuencia CFW320 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor con señal de salida analógico para medir la variable de proceso del control (A1);
- Mando Gira/Para (S1);
- Llave de conmutación con posición Manual (0) / Automático (1) para definir el modo de operación del controlador PID (S5);
- Señalización de motor en marcha (Run) (H1).

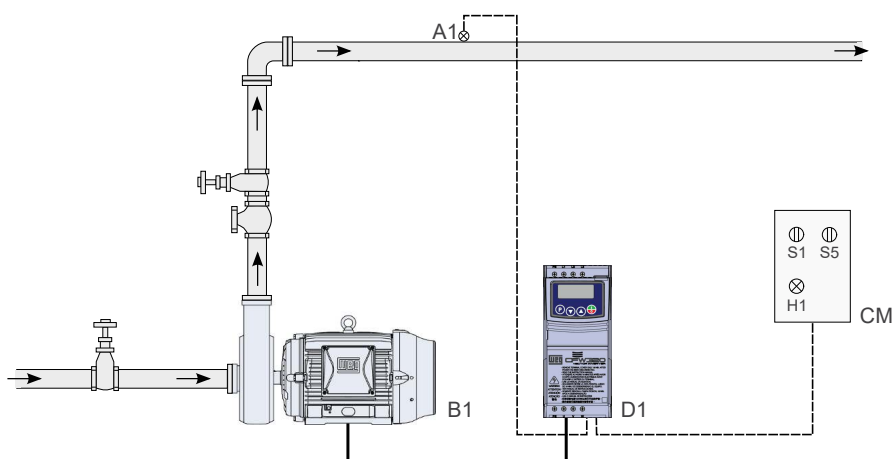


Figura 4.9: Aplicación Pump Genius con selección del controlador PID en manual o automático vía entrada digital



¡NOTA!

Utilizar el asistente de configuración de la aplicación Pump Genius en el software WPS para configurar la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 con selección del controlador PID en manual o automático vía entrada digital.



¡NOTA!

La señalización H1 no es necesaria para el funcionamiento del Pump Genius con selección del controlador PID en manual o automático vía entrada digital. Solo sirve para indicar el estado de funcionamiento de la bomba en el cuadro de mando (CM).

La [Figura 4.10 en la página 4-10](#) muestra las conexiones de control (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales) que se deben realizar en el conector de la tarjeta de control C320 del convertidor de frecuencia CFW320 con selección del controlador PID en manual o automático vía entrada digital.

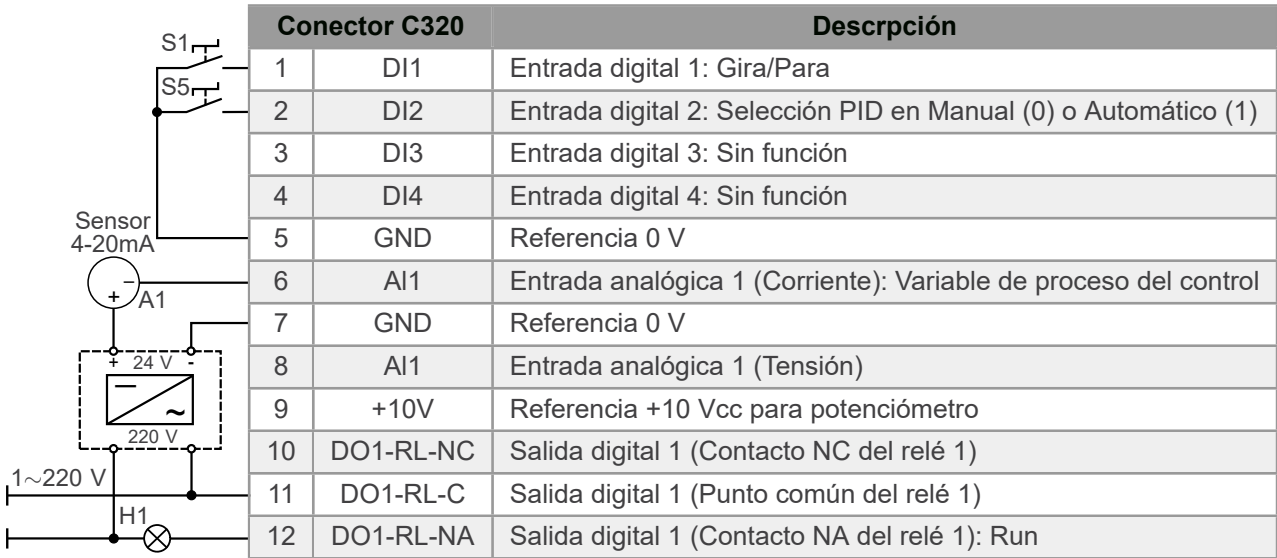


Figura 4.10: Señales en el conector de la tarjeta de control C320 con selección del controlador PID en manual o automático vía entrada digital



¡NOTA! Consulte el manual del convertidor de frecuencia CFW320 para más información sobre conexiones.

4.2 ASOCIACIÓN DE BOMBAS EN PARALELO

La aplicación Pump Genius básicamente contempla dos métodos diferentes para controlar el bombeo cuando el sistema tiene dos o más bombas asociadas en paralelo. El método Multipump utiliza solo un convertidor de frecuencia CFW320 para variar la velocidad de la bomba accionada por él y acciona las otras bombas en paralelo a través de comandos vía salidas digitales. El método Multiplex utiliza un convertidor de frecuencia CFW320 para cada bomba en paralelo con intercambio de datos entre ellas, permitiendo así la variación de velocidad de todas las bombas en paralelo del sistema.

4.2.1 Multipump Control Fijo

Se caracteriza por el hecho de que el sistema consiste en la asociación de dos a cinco bombas en paralelo y el convertidor de frecuencia CFW320 controla siempre la velocidad de la misma bomba. Las otras bombas del sistema son comandadas por las salidas digitales del mismo convertidor de frecuencia y operan a velocidad nominal. De este modo, el usuario puede utilizar el modo de arranque que mejor se adecúe a su necesidad: arranque directo, estrella triángulo, arrancador suave, etc.



¡NOTA!

Para hasta dos bombas en paralelo (una accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 y la otra por la salida digital DO1) no es necesario agregar un accesorio de expansión de I/O. Para tres a cinco bombas en paralelo, es necesario instalar el accesorio de expansión de I/O CFW320-IODR (4 entradas digitales y 3 salidas de relé).

La [Figura 4.11 en la página 4-12](#) muestra un accionamiento típico con tres bombas en paralelo y setpoint (consigna) del control vía HMI, siendo básicamente compuesto por:

- 01 Convertidor de frecuencia CFW320 (D1);
- 03 Conjuntos motor + bomba (B1, B2 y BD);
- 01 Sensor con señal de salida analógico para medir la variable de proceso del control (A1);
- Mando para habilitar el funcionamiento del Pump Genius (S0);
- Mando para habilitar el uso de la bomba 1 y 2 (S1 y S2);
- Señalización de la bomba accionada por el convertidor de frecuencia (BD) arrancada ou motor en marcha (Run) (H0);
- Señalización de las bombas 1 y 2 arrancadas (H1 y H2).

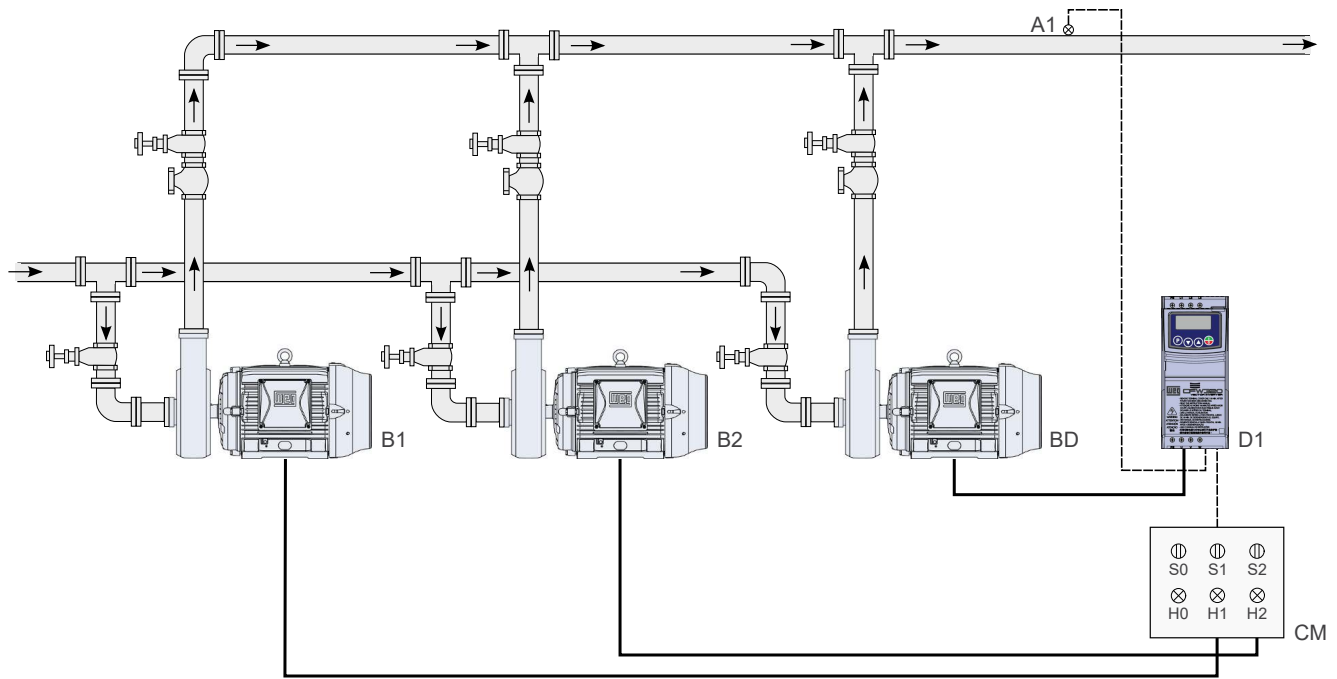


Figura 4.11: Aplicación Pump Genius Multipump con control fijo y setpoint (consigna) del control vía HMI



¡NOTA!

Utilizar el asistente de configuración de la aplicación Pump Genius Multipump en el software WPS para configurar el convertidor de frecuencia CFW320 para controlar las bombas asociadas en paralelo en la configuración control fijo y setpoint (consigna) del control vía HMI.



¡NOTA!

Las bombas 1 y 2 pueden ser accionadas por contactores (arranque directo o estrella triángulo), arrancadores suaves (softstarter), relés inteligentes, etc. Las señalizaciones H0, H1 y H2 no son necesarias para el funcionamiento del Pump Genius Multipump con control fijo, ya que sirven solamente para indicar la condición de funcionamiento de las bombas en el cuadro de mando (CM). En la [Figura 4.11 en la página 4-12](#), las señalizaciones H1 y H2 vienen de contactos auxiliares de los contactores K1 y K2 que accionan las bombas 1 y 2 como se muestra en la [Figura 4.14 en la página 4-15](#).

La [Figura 4.12 en la página 4-13](#) muestra las conexiones de control (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales) que se deben realizar en el conector de la tarjeta de control C320 del convertidor de frecuencia CFW320 y en el accesorio de I/O CFW320-IODR para un sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con control fijo.

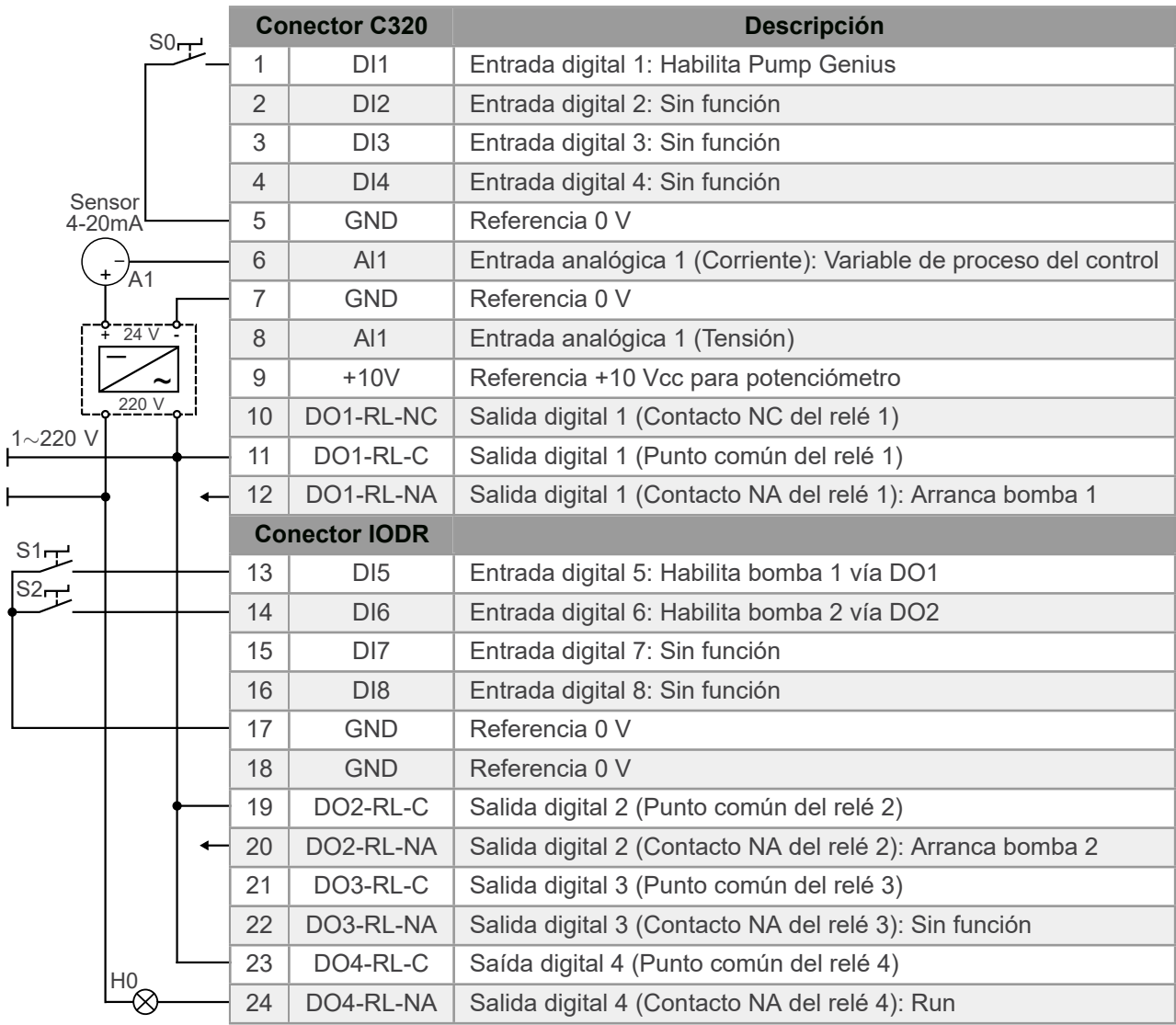


Figura 4.12: Señales en el conector de la tarjeta de control C320 y del accesorio de I/O CFW320-IO DR para un sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con control fijo



¡NOTA!

Consulte el manual del convertidor frecuencia CFW320 y el guía de instalación, configuración y operación del accesorio CFW320-IO DR para más informaciones sobre conexiones.

4.2.1.1 Diagrama Multifilar

La [Figura 4.13 en la página 4-14](#) muestra el diagrama multifilar de un sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con control fijo:

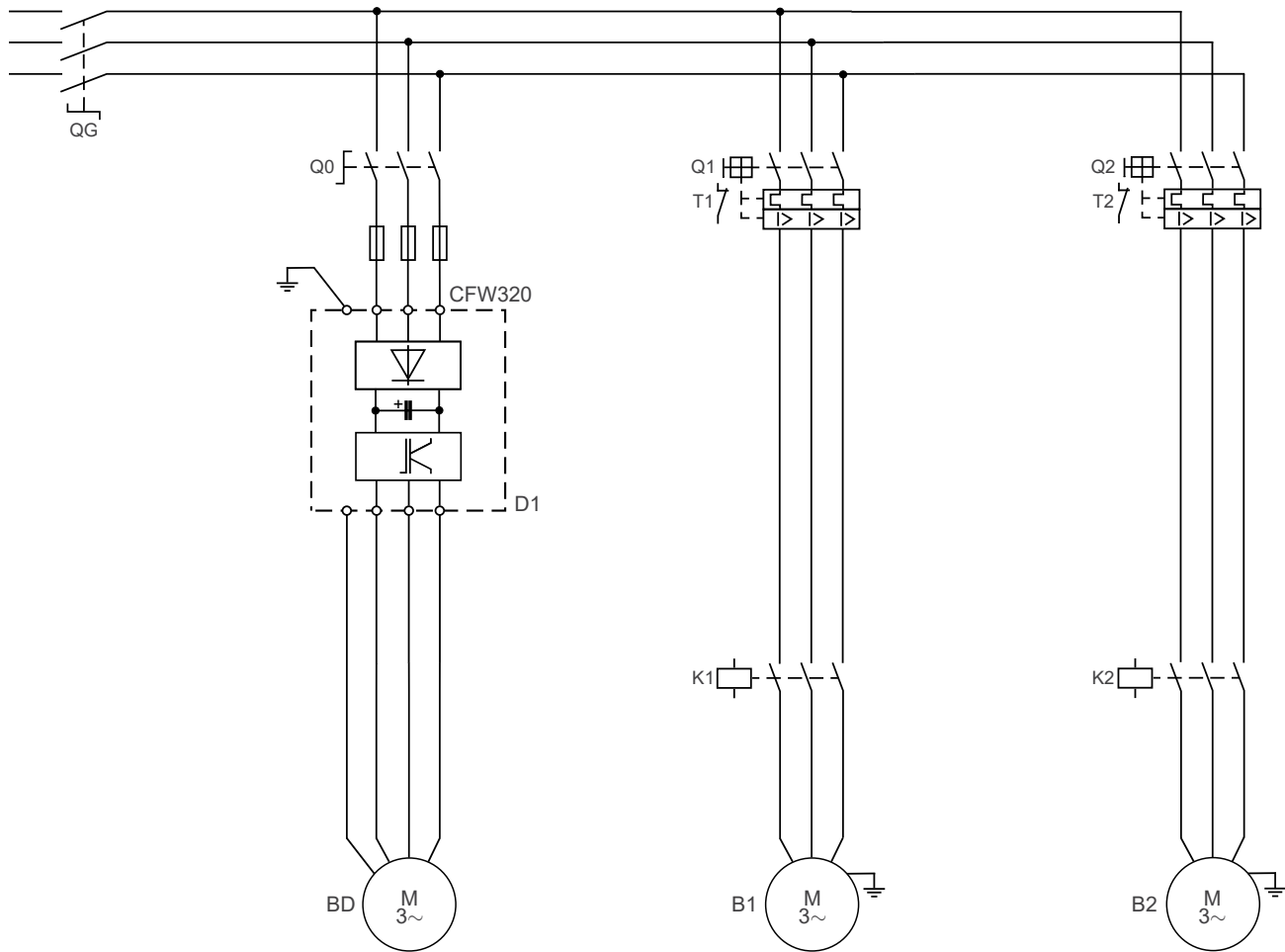


Figura 4.13: Diagrama multifilar para la aplicación Pump Genius Multipump con control fijo y tres bombas en paralelo

Donde:

- QG: Disyuntor de protección para la red de alimentación del sistema;
- Q0: Dispositivo para desconectar la alimentación del convertidor de frecuencia CFW320;
- Q1 y Q2: Disyuntor motor para protección de las bombas;
- K1 y K2: Contactores para accionar las bombas;
- B1, B2 y BD: Motores de las bombas del sistema;
- La protección del convertidor de frecuencia CFW320 es realizada vía fusibles.



¡NOTA!

Se recomienda la instalación de los dispositivos de protección de los motores de las bombas y del convertidor de frecuencia CFW320 para evitar daños a los mismos.

4.2.1.2 Diagrama Funcional

La [Figura 4.14 en la página 4-15](#) muestra el diagrama funcional de un sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con control fijo:

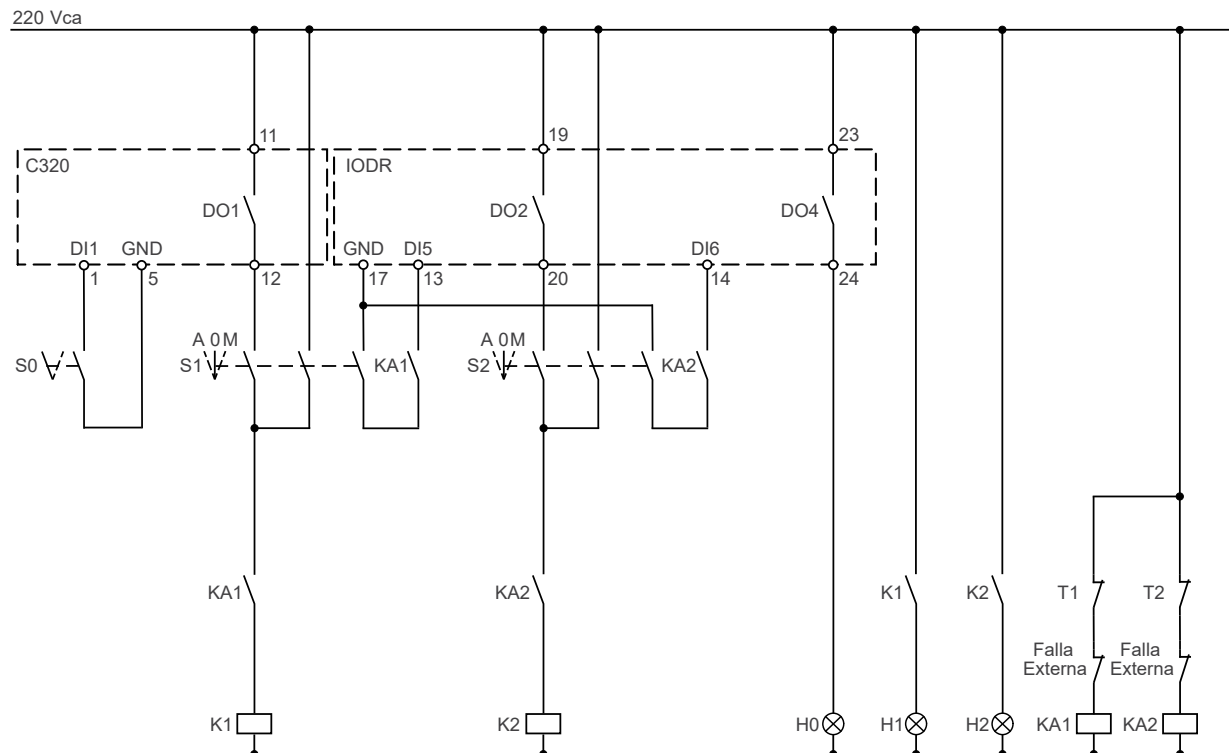


Figura 4.14: Diagrama funcional para la aplicación Pump Genius Multipump con control fijo y tres bombas en paralelo

Donde:

- S0: Llave de conmutación posición Arranca / Apaga. La posición “Arranca” efectúa el mando para habilitar el funcionamiento del Pump Genius. La posición “Apaga” deshabilita el funcionamiento del Pump Genius, o sea, apaga todas las bombas del sistema;
- S1 y S2: Llaves de conmutación posición Manual / 0 / Automático (es opcional). La posición “Manual” efectúa el mando para arrancar la bomba independiente del Pump Genius. La posición “0” apaga la bomba y deshabilita la misma del Pump Genius. La posición “Automático” habilita la bomba para ser utilizada en el Pump Genius;
- K1 y K2: Contactores para accionar las bombas;
- KA1 y KA2: Contactores auxiliares para lógicas de protección de las bombas;
- T1 y T2: Contacto del relé térmico de protección de los motores de las bombas;
- Falla Externa: Algún sensor, por ejemplo, un presostato, puede ser utilizado para protección de las bombas;
- DO1 y DO2: Salidas digitales a relé del convertidor de frecuencia CFW320 y del accesorio de I/O CFW320-IODR para mando de las bombas 1 y 2;
- DO4: Salida digital a relé del accesorio de I/O CFW320-IODR para indicación de motor en marcha (Run);
- DI1: Entrada digital del convertidor de frecuencia CFW320 para habilitar el funcionamiento del Pump Genius;
- DI5 y DI6: Entradas digitales del accesorio de I/O CFW320-IODR indicando que las bombas están habilitadas para ser utilizadas en el Pump Genius;
- H0: Señalización de la bomba accionada por el convertidor de frecuencia (BD) arrancada ou motor en marcha (Run);
- H1 y H2: Señalización de las bombas 1 y 2 arrancadas.

4.2.2 Multipump Control Móvil Tipo 1

Se caracteriza por el hecho de que el sistema consiste en la asociación de dos a cuatro bombas en paralelo y el convertidor de frecuencia CFW320 puede ser conectado (a través del contactor en la salida del convertidor comandado por una salida digital) y controlar la velocidad de cualquiera de las bombas, pero siempre la primera bomba que se pondrá en marcha. Las otras bombas del sistema son comandadas por las salidas digitales del convertidor de frecuencia CFW320 que accionan los contactores conectados directamente a red de alimentación y operan a la velocidad nominal. O sea, con el control del bombeo habilitado y con todas las bombas apagadas, la primera bomba a ser accionada es conectada al convertidor a través de lo mando de una salida digital y las otras bombas son conectadas directamente a la red de alimentación a través de lo mando de las otras salidas digitales accionadas más tarde. En otro instante, de acuerdo con la programación, otra bomba puede ser accionada por el convertidor; con eso, se obtiene un uso por igual de todas las bombas del sistema. El enclavamiento que impide que dos o más bombas estén conectadas a lo convertidor se hace de un modo eléctrico como en la [Figura 4.18 en la página 4-20](#).

4



¡NOTA!

En este método de control, siempre será necesario instalar el accesorio de expansión de I/O CFW320-IODR (4 entradas digitales y 3 salidas a relé).

La [Figura 4.15 en la página 4-17](#) muestra un accionamiento típico con tres bombas en paralelo y setpoint (consigna) del control vía HMI, siendo básicamente compuesto por:

- 01 Convertidor de frecuencia CFW320 (D1);
- 03 Conjuntos motor + bomba (B1, B2 y B3);
- 01 Sensor con señal de salida analógico para medir la variable de proceso del control (A1);
- Mando para habilitar el funcionamiento del Pump Genius (S0);
- Mando para habilitar el uso de la bomba 1, 2 y 3 (S1, S2 y S3);
- Señalización convertidor de frecuencia sin falla (H0);
- Señalización de las bombas 1, 2 y 3 arrancadas (H1, H2 y H2).

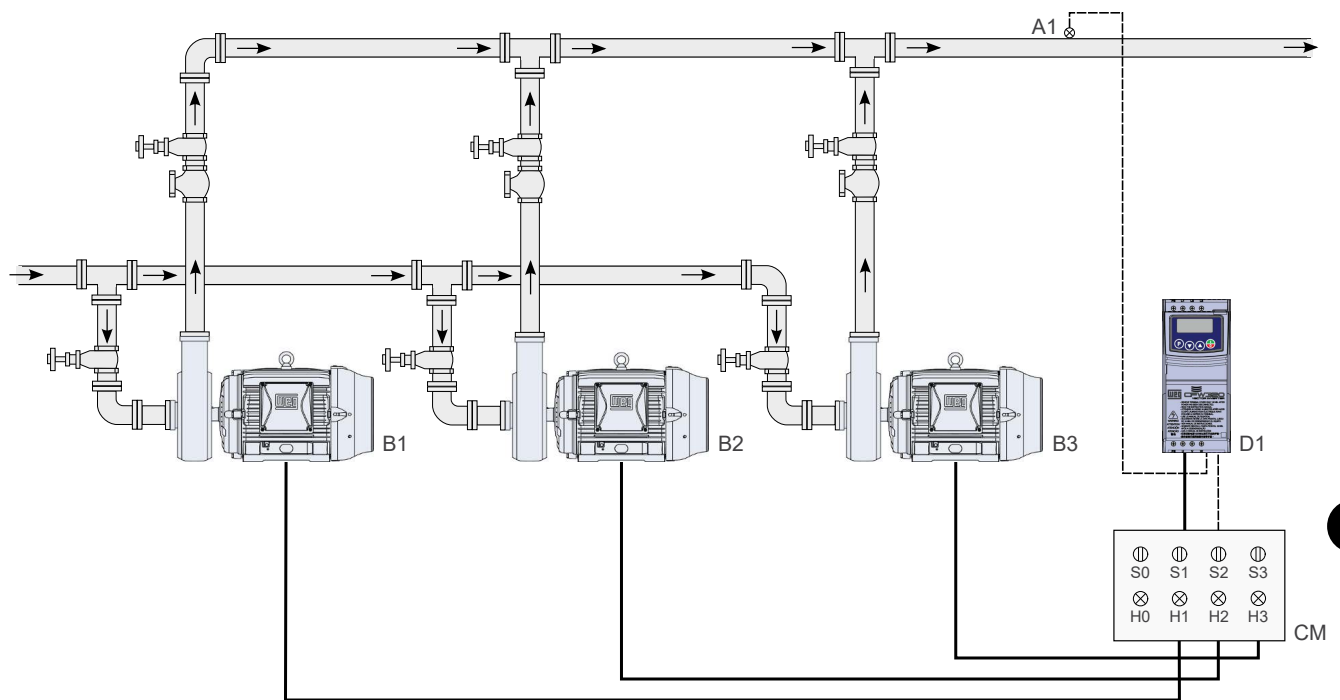


Figura 4.15: Aplicación Pump Genius Multipump con control móvil tipo 1 y setpoint (consigna) del control vía HMI



¡NOTA!

Utilizar el asistente de configuración de la aplicación Pump Genius Multipump en el software WPS para configurar el convertidor de frecuencia CFW320 para controlar las bombas asociadas en paralelo en la configuración control móvil tipo 1.



¡NOTA!

Las señalizaciones H0, H1, H2 y H3 no son necesarias para el funcionamiento del Pump Genius Multipump con control móvil tipo 1, ya que sirven solamente para indicar la condición de funcionamiento de las bombas en el cuadro de mando (CM). En la [Figura 4.15 en la página 4-17](#), las señalizaciones H1, H2 y H3 vienen de contactos auxiliares de los contactores K1, K1.1, K2, K2.1, K3 y K3.1 que accionan las bombas 1, 2 y 3 como se muestra en la [Figura 4.18 en la página 4-20](#)

La [Figura 4.16 en la página 4-18](#) muestra las conexiones de control (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales) que se deben realizar en el conector de la tarjeta de control C320 del convertidor de frecuencia CFW320 y en el accesorio de I/O CFW320-IODR para un sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con control móvil tipo 1.

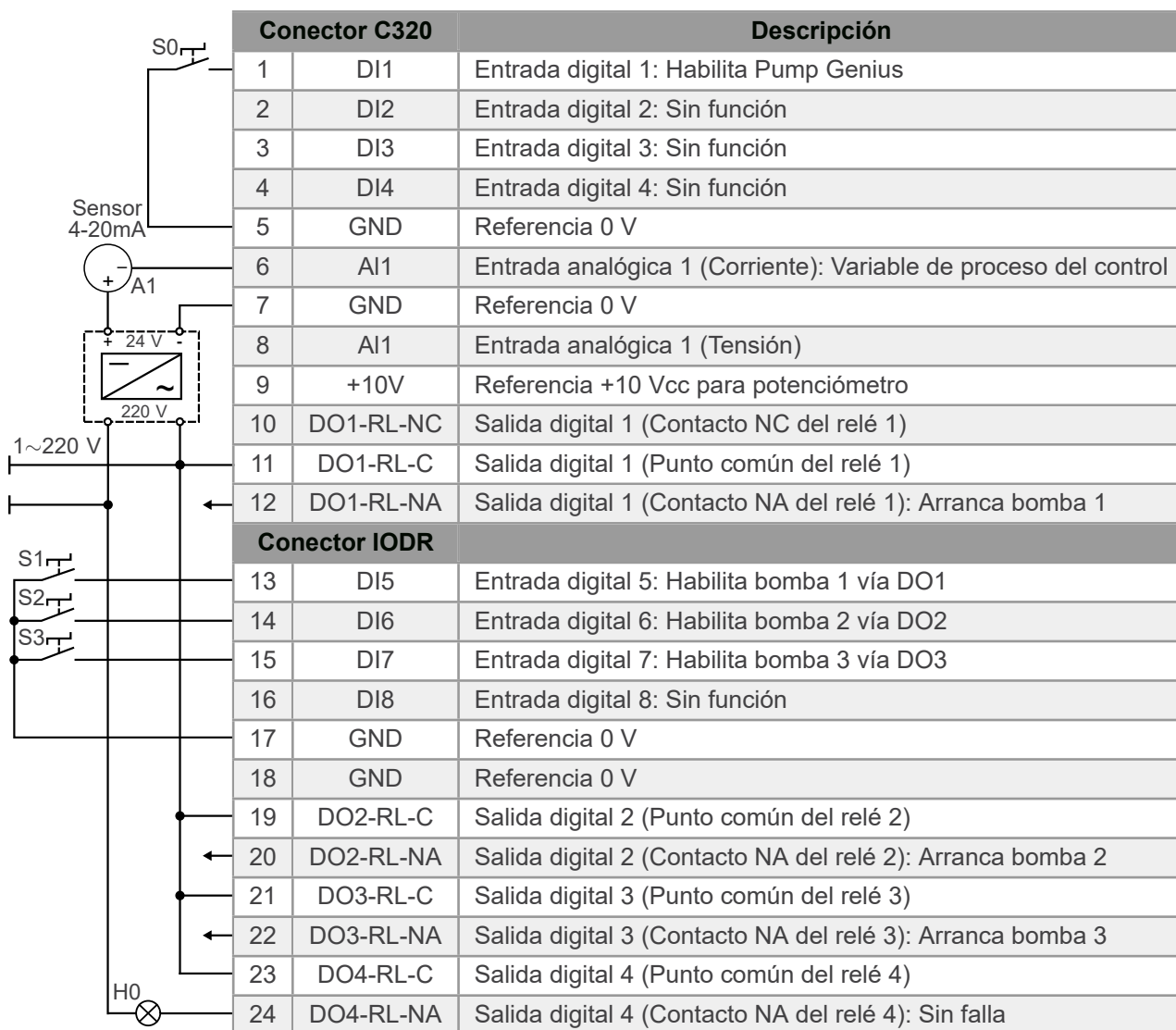


Figura 4.16: Señales en el conector de la tarjeta de control C320 y del accesorio de I/O CFW320-IODR para un sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con control móvil tipo 1



¡NOTA!

Consulte el manual del convertidor frecuencia CFW320 y el guía de instalación, configuración y operación del accesorio CFW320-IODR para más informaciones sobre conexiones.

4.2.2.1 Diagrama Multifilar

La [Figura 4.17 en la página 4-19](#) muestra el diagrama multifilar de um sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con control móvil tipo 1:

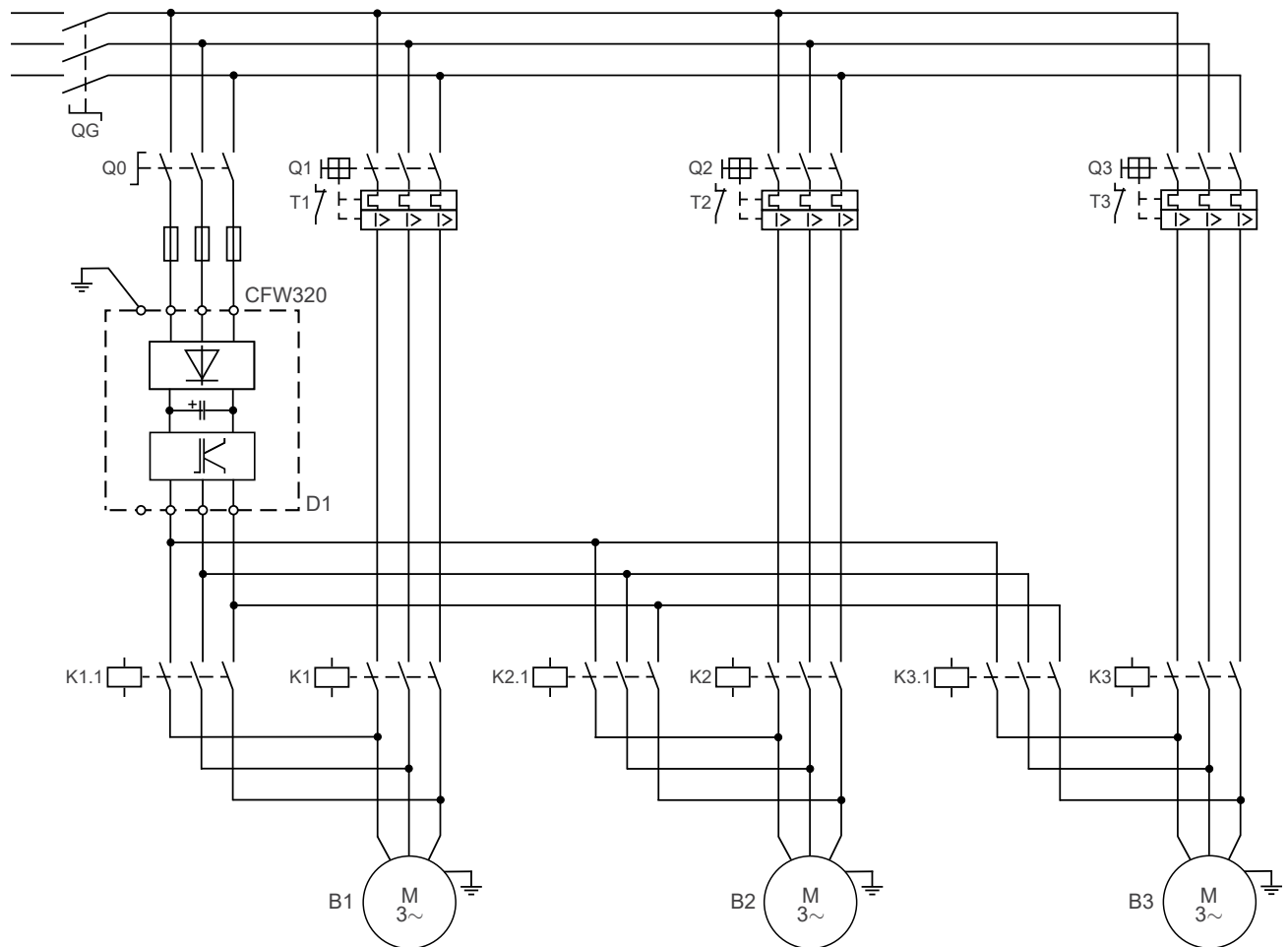


Figura 4.17: Diagrama multifilar para la aplicación Pump Genius Multipump con control móvil tipo 1 y tres bombas en paralelo

Donde:

- QG: Disyuntor de protección para la red de alimentación del sistema;
- Q0: Dispositivo para desconectar la alimentación del convertidor de frecuencia CFW320;
- Q1, Q2 y Q3: Disyuntor motor para protección de las bombas;
- K1, K2 y K3: Contactores para accionar las bombas de manera directa, o sea, cuando no tiene su velocidad controlada por el convertidor de frecuencia CFW320;
- K1.1, K2.1 y K3.1: Contactores para accionar la bomba por el convertidor de frecuencia CFW320;
- B1, B2 y B3: Motores del las bombas del sistema;
- La protección del convertidor de frecuencia CFW320 es realizada vía fusibles.



¡NOTA!

Se recomienda la protección de los motores de las bombas y del convertidor de frecuencia CFW320 para evitar daños a los mismos.

4.2.2.2 Diagrama Funcional

La [Figura 4.18 en la página 4-20](#) muestra el diagrama funcional de um sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con control móvil tipo 1:

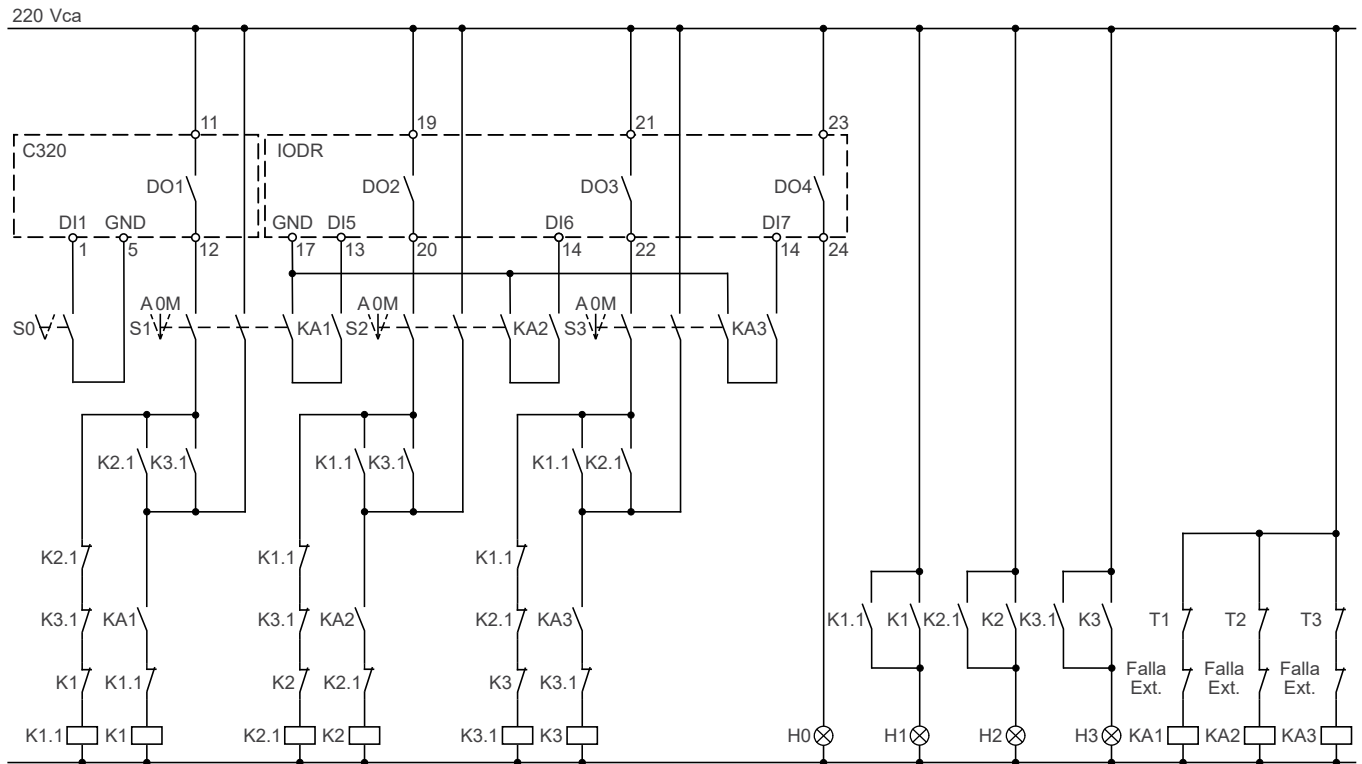


Figura 4.18: Diagrama funcional para la aplicación Pump Genius Multipump con control móvil tipo 1 y tres bombas en paralelo

Donde:

- S0: Llave de conmutación posición Arranca / Apaga. La posición “Arranca” efectúa el mando para habilitar el funcionamiento del Pump Genius. La posición “Apaga”deshabilita el funcionamiento del Pump Genius, o sea, apaga todas las bombas del sistema;
- S1, S2 y S3: Llaves de conmutación posición Manual / 0 / Automático (es opcional). La posición “Manual” efectúa el mando para arrancar la bomba independiente del Pump Genius. La posición “0” apaga la bomba y deshabilita la misma del Pump Genius. La posición “Automático” habilita la bomba para ser utilizada en el Pump Genius;
- K1, K2 y K3: Contactores para accionar las bombas de manera directa, o sea, cuando no tiene su velocidad controlada por el convertidor de frecuencia CFW320;
- K1.1, K2.1 y K3.1: Contactores para accionar la bomba por el convertidor de frecuencia CFW320;
- KA1, KA2 y KA3: Contactores auxiliares para lógicas de protección de las bombas;
- T1, T2 y T3: Contacto del relé térmico de protección de los motores de las bombas;
- Falla Externa: Algún sensor, por ejemplo, un presostato, puede ser utilizado para protección de las bombas;
- DO1, DO2 y DO3: Salidas digitales a relé del convertidor de frecuencia CFW320 y del accesorio de I/O CFW320-IODR para mando de las bombas 1, 2 y 3;
- DO4: Salida digital a relé del accesorio de I/O CFW320-IODR para indicación de convertidor sin falla;
- DI1: Entrada digital del convertidor de frecuencia CFW320 para habilitar el funcionamiento del Pump Genius;

- DI5, DI6 y DI7: Entradas digitales del accesorio de I/O CFW320-IODR indicando que las bombas están habilitadas para ser utilizadas en el Pump Genius;
- H0: Señalización de convertidor de frecuencia sin falla;
- H1, H2 y H3: Señalización de las bombas 1, 2 y 3 arrancadas.

4.2.3 Multipump Control Móvil Tipo 2

Se caracteriza por el hecho de que el sistema consiste en la asociación de dos a tres bombas en paralelo y el convertidor de frecuencia CFW320 puede ser conectado (a través del contactor en la salida del convertidor comandado por una salida digital) y controlar la velocidad de cualquiera de las bombas, pero siempre la última bomba que se pondrá en marcha. Las otras bombas del sistema son accionadas por el convertidor de frecuencia CFW320 y conmutadas con contactores para la red de alimentación con velocidad nominal.

O sea, con el control del bombeo habilitado y con todas las bombas apagadas, la primera bomba a ser accionada es conectada al convertidor a través de lo mando de una salida digital. Cuando sea necesaria una bomba adicional, la bomba conectada al convertidor será conmutada a la red de alimentación y la siguiente bomba será accionada por el convertidor de frecuencia CFW320. El enclavamiento que impide que dos o más bombas están conectadas a lo convertidor se hace de un modo eléctrico como en la [Figura 4.22 en la página 4-26](#).



¡NOTA!

En este método de control, siempre será necesario instalar el accesorio de expansión de I/O CFW320-IODR (4 entradas digitales y 3 salidas a relé).

4

La [Figura 4.19 en la página 4-23](#) muestra un accionamiento típico con tres bombas en paralelo y setpoint (consigna) del control vía HMI, siendo básicamente compuesto por:

- 01 Convertidor de frecuencia CFW320 (D1);
- 03 Conjuntos motor + bomba (B1, B2 y B3);
- 01 Sensor con señal de salida analógico para medir la variable de proceso del control (A1);
- Mando para habilitar el funcionamiento del Pump Genius (S0);
- Mando para habilitar el uso de la bomba 1, 2 y 3 (S1, S2 y S3);
- Señalización de las bombas 1, 2 y 3 arrancadas (H1, H2 y H3).

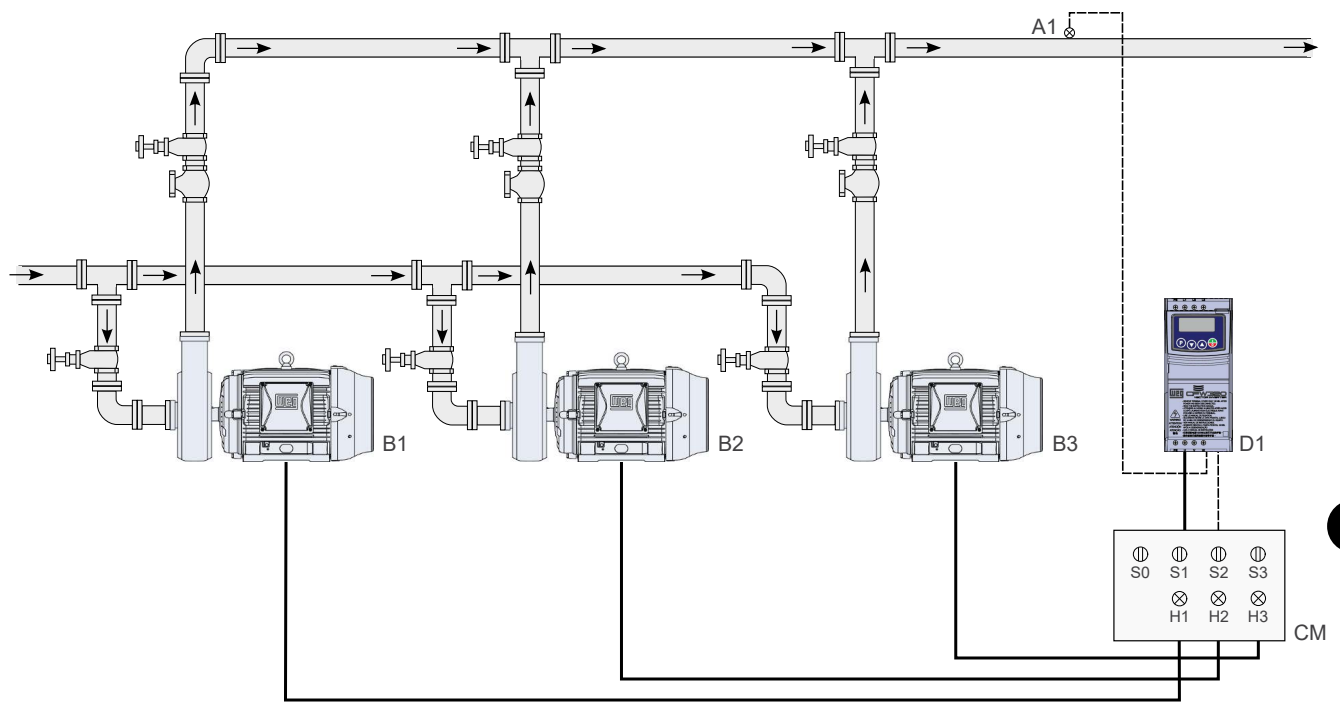


Figura 4.19: Aplicación Pump Genius Multipump con control móvil tipo 2 y setpoint (consigna) del control vía HMI



¡NOTA!

Utilizar el asistente de configuración de la aplicación Pump Genius Multipump en el software WPS para configurar el convertidor de frecuencia CFW320 para controlar las bombas asociadas en paralelo en la configuración control móvil tipo 2.



¡NOTA!

Las señalizaciones H1, H2 y H3 no son necesarias para el funcionamiento del Pump Genius Multipump con control móvil tipo 2, ya que sirven solamente para indicar la condición de funcionamiento de las bombas en el cuadro de mando (CM). En la [Figura 4.19 en la página 4-23](#), las señalizaciones H1, H2 y H3 vienen de contactos auxiliares de los contactores K1, K1.1, K2, K2.1, K3 y K3.1 que accionan las bombas 1, 2 y 3 como se muestra en la [Figura 4.22 en la página 4-26](#)

La [Figura 4.20 en la página 4-24](#) muestra las conexiones de control (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales) que se deben realizar en el conector de la tarjeta de control C320 del convertidor de frecuencia CFW320 y en el accesorio de I/O CFW320-IO DR para un sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con control móvil tipo 2.

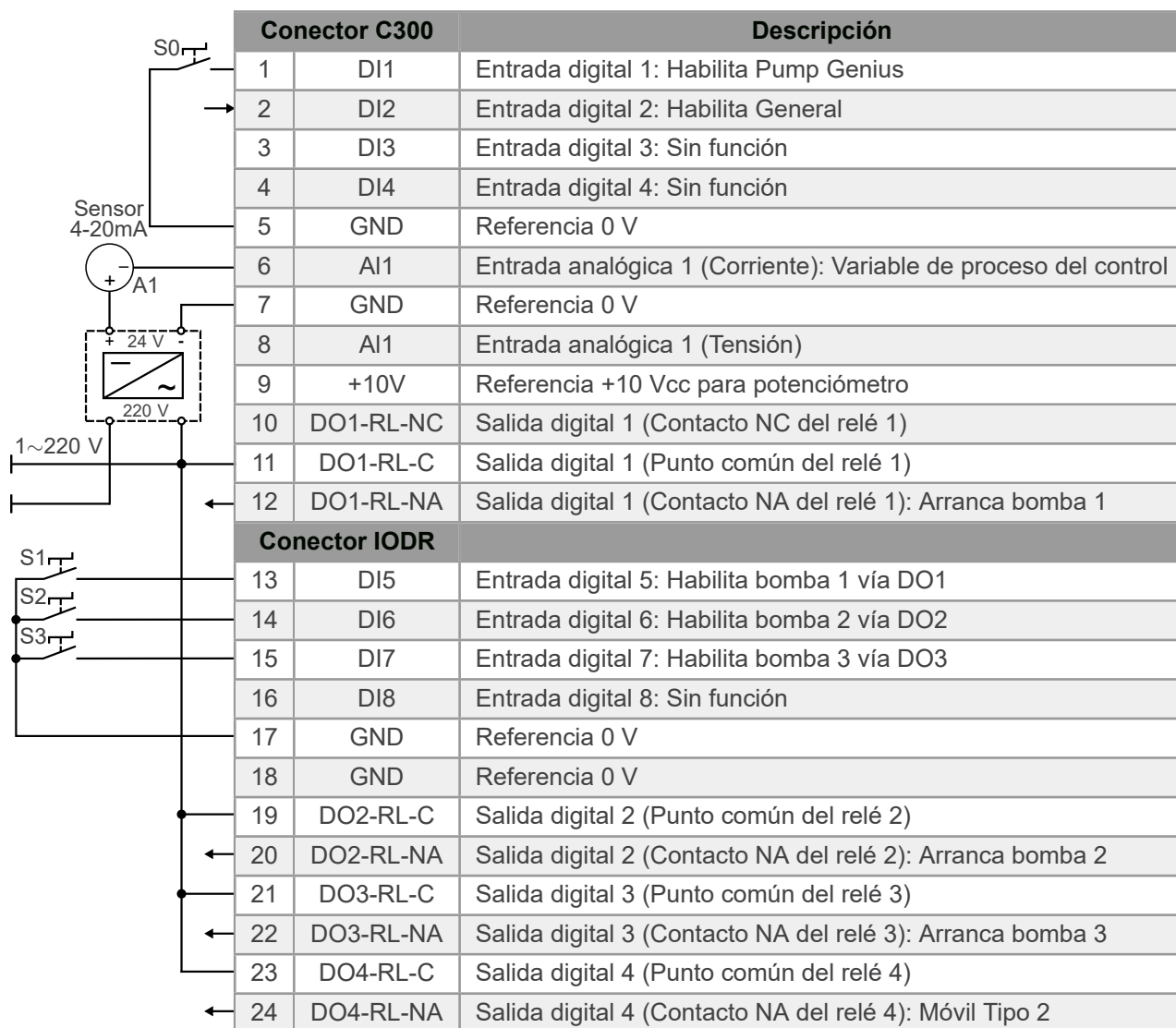


Figura 4.20: Señales en el conector de la tarjeta de control C320 y del accesorio de I/O CFW320-IODR para un sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con control móvil tipo 2



¡NOTA!

Consulte el manual del convertidor frecuencia CFW320 y el guía de instalación, configuración y operación del accesorio CFW320-IODR para más informaciones sobre conexiones.

4.2.3.1 Diagrama Multifilar

La [Figura 4.21 en la página 4-25](#) muestra el diagrama multifilar de um sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con control móvil tipo 2:

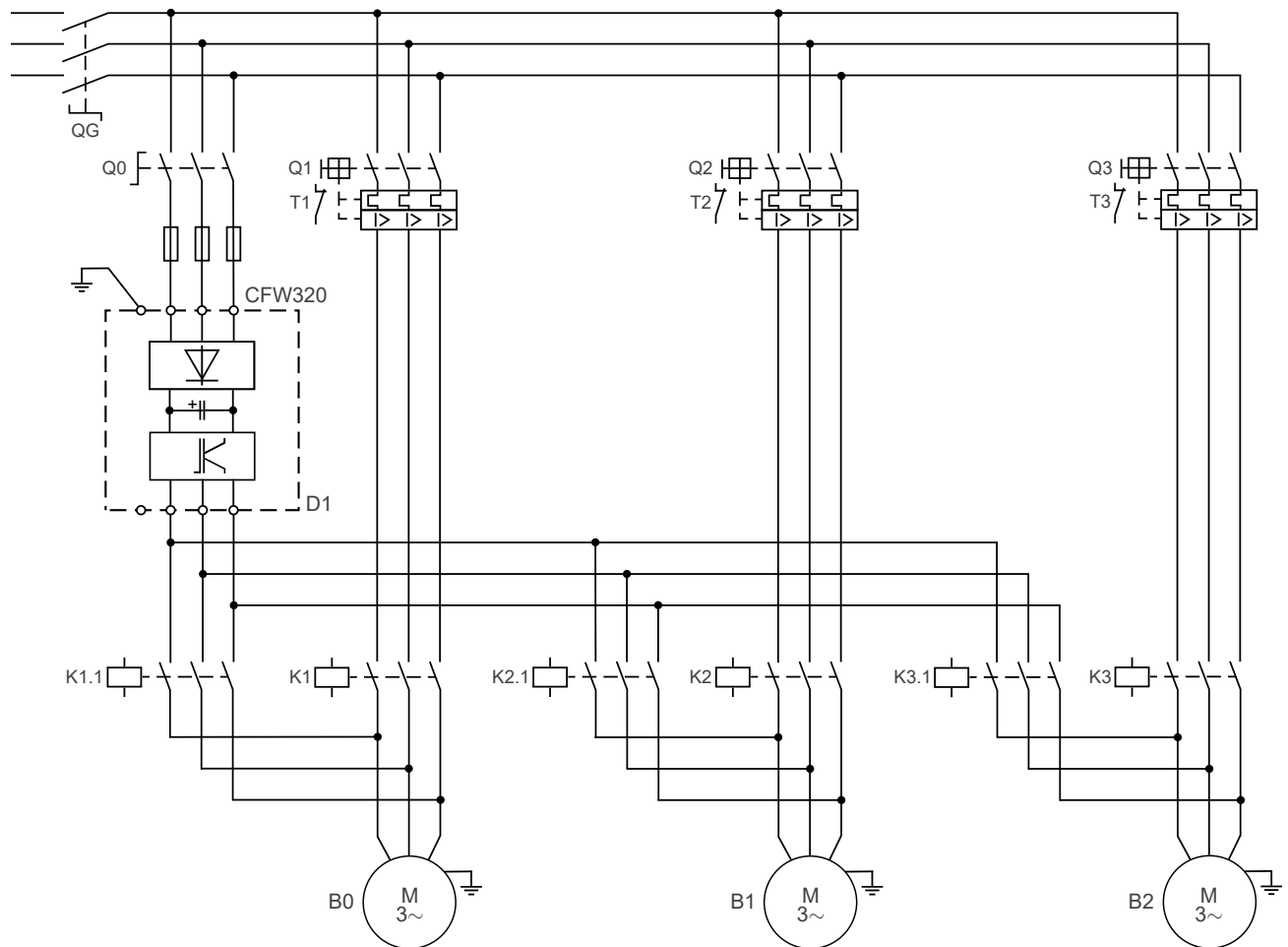


Figura 4.21: Diagrama multifilar para la aplicación Pump Genius Multipump con control móvil tipo 2 y tres bombas en paralelo

Donde:

- QG: Disyuntor de protección para la red de alimentación del sistema;
- Q0: Dispositivo para desconectar la alimentación del convertidor de frecuencia CFW320;
- Q1, Q2 y Q3: Disyuntor motor para protección de las bombas;
- K1, K2 y K3: Contactores para accionar las bombas de manera directa, o sea, cuando no tiene su velocidad controlada por el convertidor de frecuencia CFW320;
- K1.1, K2.1 y K3.1: Contactores para accionar la bomba por el convertidor de frecuencia CFW320;
- B1, B2 y B3: Motores del las bombas del sistema;
- La protección del convertidor de frecuencia CFW320 es realizada vía fusibles.



¡NOTA!

Se recomienda la protección de los motores de las bombas y del convertidor de frecuencia CFW320 para evitar daños a los mismos.

4.2.3.2 Diagrama Funcional

La [Figura 4.22 en la página 4-26](#) muestra el diagrama funcional de um sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con control móvil tipo 2:

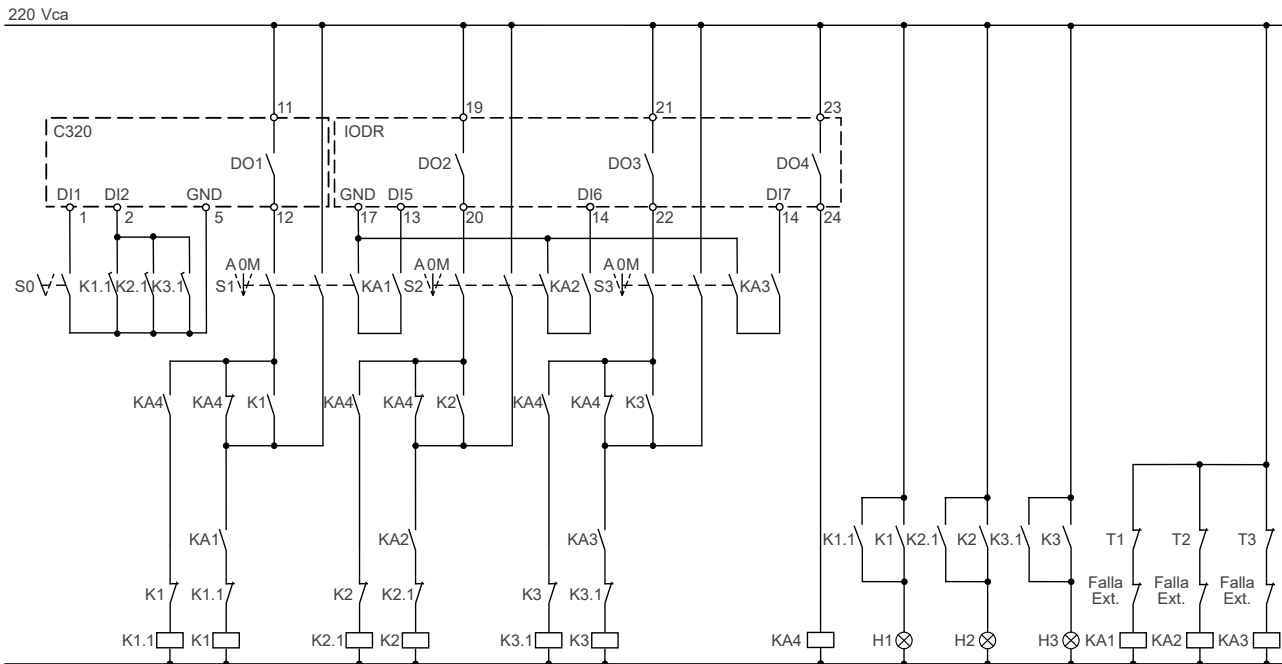


Figura 4.22: Diagrama funcional para la aplicación Pump Genius Multipump con control móvil tipo 2 y tres bombas en paralelo

Donde:

- S0: Llave de conmutación posición Arranca / Apaga. La posición “Arranca” efectúa el mando para habilitar el funcionamiento del Pump Genius. La posición “Apaga”deshabilita el funcionamiento del Pump Genius, o sea, apaga todas las bombas del sistema;
- S1, S2 y S3: Llaves de conmutación posición Manual / 0 / Automático (es opcional). La posición “Manual” efectúa el mando para arrancar la bomba independiente del Pump Genius. La posición “0” apaga la bomba y deshabilita la misma del Pump Genius. La posición “Automático” habilita la bomba para ser utilizada en el Pump Genius;
- K1, K2 y K3: Contactores para accionar las bombas de manera directa, o sea, cuando no tiene su velocidad controlada por el convertidor de frecuencia CFW320;
- K1.1, K2.1 y K3.1: Contactores para accionar la bomba por el convertidor de frecuencia CFW320;
- KA1, KA2 y KA3: Contactores auxiliares para lógicas de protección de las bombas;
- KA4: Contactor auxiliar para enclavamiento eléctrico en control móvil tipo 2;
- T1, T2 y T3: Contacto del relé térmico de protección de los motores de las bombas;
- Falla Externa: Algún sensor, por ejemplo, un presostato, puede ser utilizado para protección de las bombas;
- DO1, DO2 y DO3: Salidas digitales a relé del convertidor de frecuencia CFW320 y del accesorio de I/O CFW320-IODR para mando de las bombas 1, 2 y 3;
- DO4: Salida digital a relé del accesorio de I/O CFW320-IODR para enclavamiento eléctrico en control móvil tipo 2;
- DI1: Entrada digital del convertidor de frecuencia CFW320 para habilitar el funcionamiento del Pump Genius;

- DI5, DI6 y DI7: Entradas digitales del accesorio de I/O CFW320-IODR indicando que las bombas están habilitadas para ser utilizadas en el Pump Genius;
- H1, H2 y H3: Señalización de las bombas 1, 2 y 3 arrancadas.



¡NOTA!

Los contactos auxiliares de K1, K2 y K3 en DI2 deben ser contactos adelantados normalmente abiertos para que el enclavamiento del sistema funcione completamente.

4.2.4 Multiplex

Se caracteriza por el hecho de que el sistema consiste en la asociación de dos o más bombas en paralelo y cada bomba siendo accionada por su respectivo convertidor de frecuencia CFW320 permitiendo así variar la velocidad de todas las bombas en el sistema (todas operan a la misma velocidad).

El usuario puede configurar la aplicación Pump Genius Multiplex para tener hasta cuatro bombas asociadas en paralelo. Algunas bombas funcionarán como maestras / esclavas (realizarán las acciones de control de bombeo) y las otras bombas funcionarán como esclavas (recibirán comandos de la bomba maestra / esclava)). La comunicación entre las bombas se realiza a través de entradas y salidas de frecuencia del accesorio de I/O CFW320-IODF



¡NOTA!

En este método de control, siempre será necesario instalar el accesorio de expansión de I/O CFW320-IODF (3 entradas y 3 salidas en frecuencia).

4

La [Figura 4.23 en la página 4-28](#) muestra un accionamiento típico con tres bombas en paralelo (dos bombas maestra/esclava y una bomba esclava) y setpoint (consigna) del control vía HMI, siendo básicamente compuesto por:

- 03 Convertidores de frecuencia CFW320 (D1, D2 y D3);
- 03 Conjuntos motor + bomba (B1, B2 y B3);
- 02 Sensores con señal de salida analógico para medir la variable de proceso del control (A1 y A2);
- Mando para habilitar el funcionamiento del Pump Genius (S0);
- Mando para habilitar el uso de la bomba accionada ppr el convertidor de frecuencia CFW320 (S1, S2 y S3);
- Señalización de motor en marcha (Run) (H1, H2 y H3).

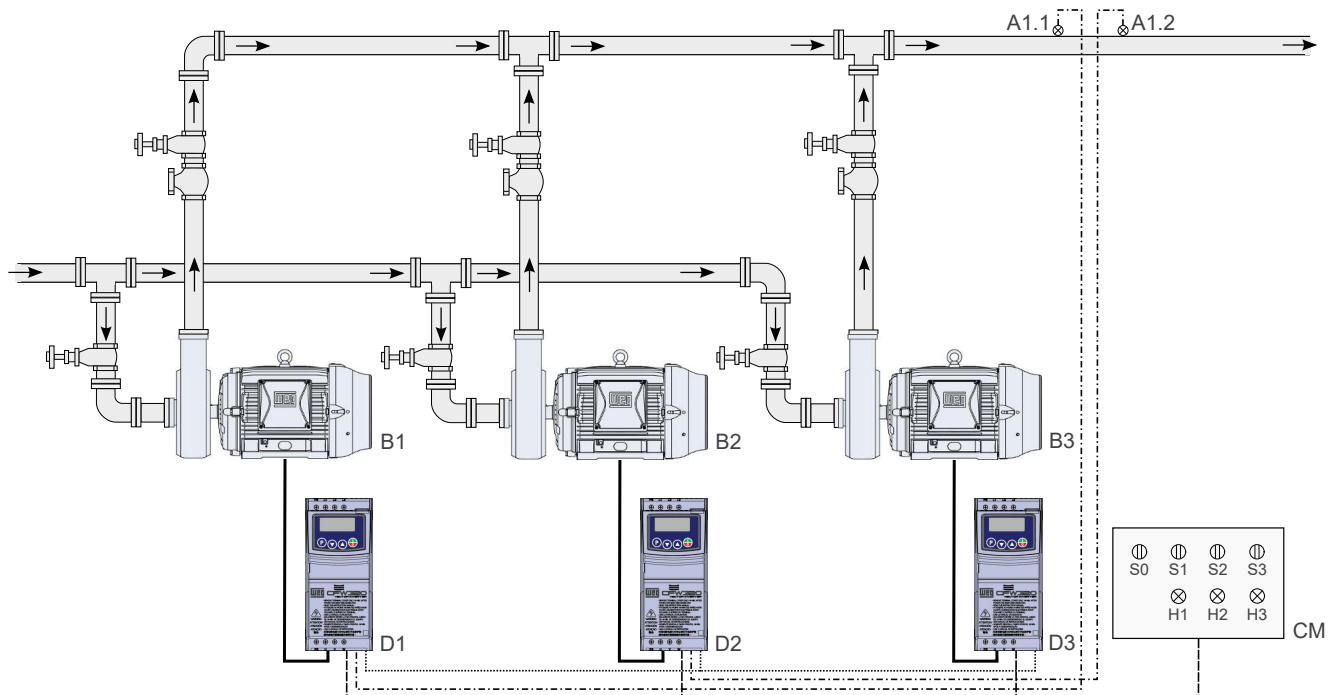


Figura 4.23: Aplicación Pump Genius Multiplex con dos bombas maestra/esclava y una bomba esclava, y setpoint (consigna) del control vía HMI



¡NOTA!

Utilizar el asistente de configuración Bomba Maestra/Esclava en el software WPS para configurar los convertidores de frecuencia CFW320 de la bomba 1 y bomba 2, y el asistente de configuración Bomba Esclava para configurar el convertidor de frecuencia CFW320 de la bomba 3 en el sistema de bombeo con tres bombas en paralelo.



¡NOTA!

Las señalizaciones H1, H2 y H3 no son necesarias para el funcionamiento del Pump Genius Multiplex, ya que sirven solamente para indicar la condición de funcionamiento de las bombas en el cuadro de mando (CM).

La [Figura 4.24 en la página 4-29](#), la [Figura 4.25 en la página 4-30](#) y la [Figura 4.26 en la página 4-31](#) muestra las conexiones de control (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales) que se deben realizar en el conector de la tarjeta de control C320 del convertidor de frecuencia CFW320 y en el accesorio de I/O CFW320-IODF para un sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con dos bombas maestra / esclava y una bomba esclava.

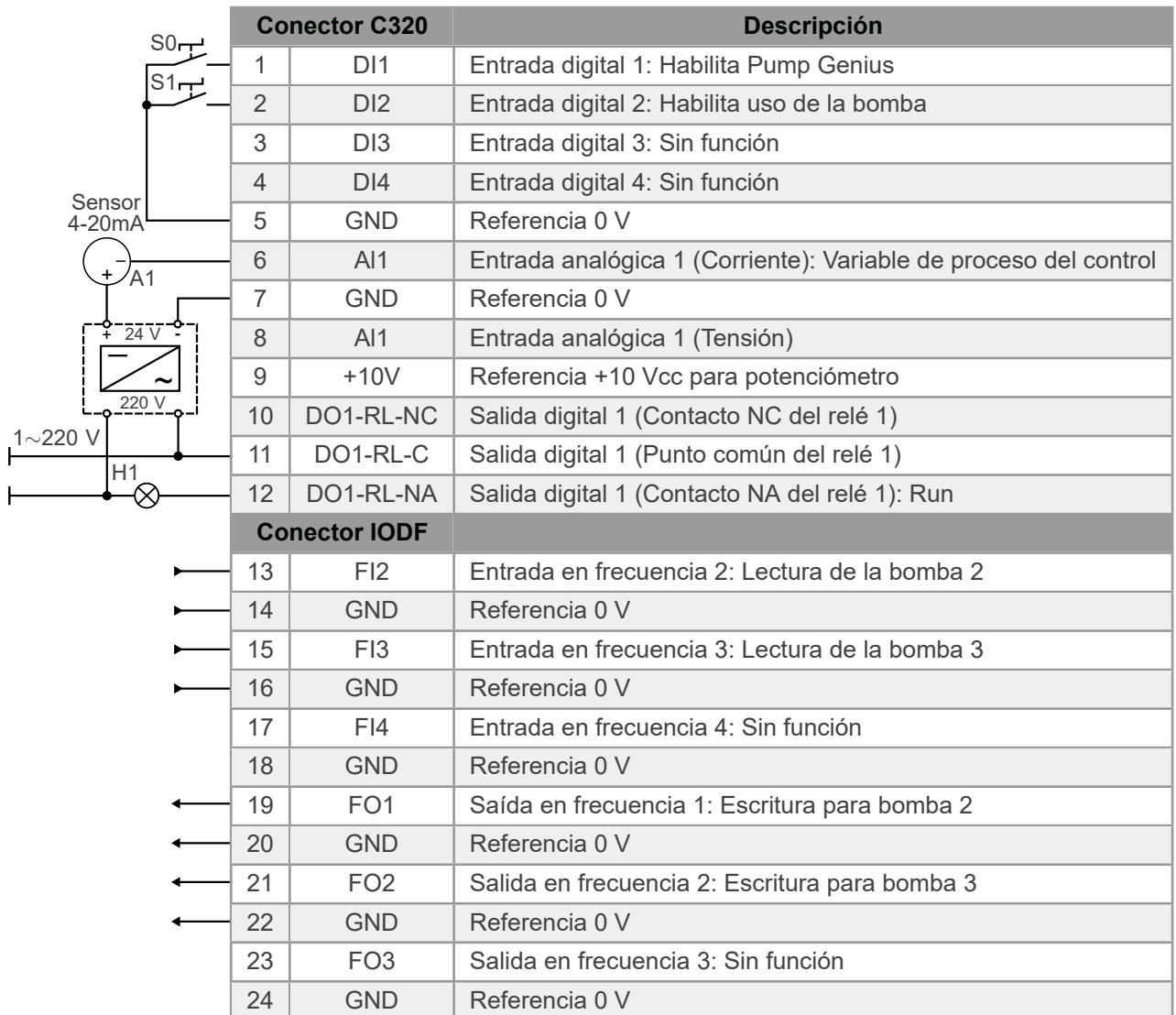


Figura 4.24: Señales en el conector de la tarjeta de control C320 y del accesorio de I/O CFW320-IODF para bomba maestra/esclava (Bomba 1)

4

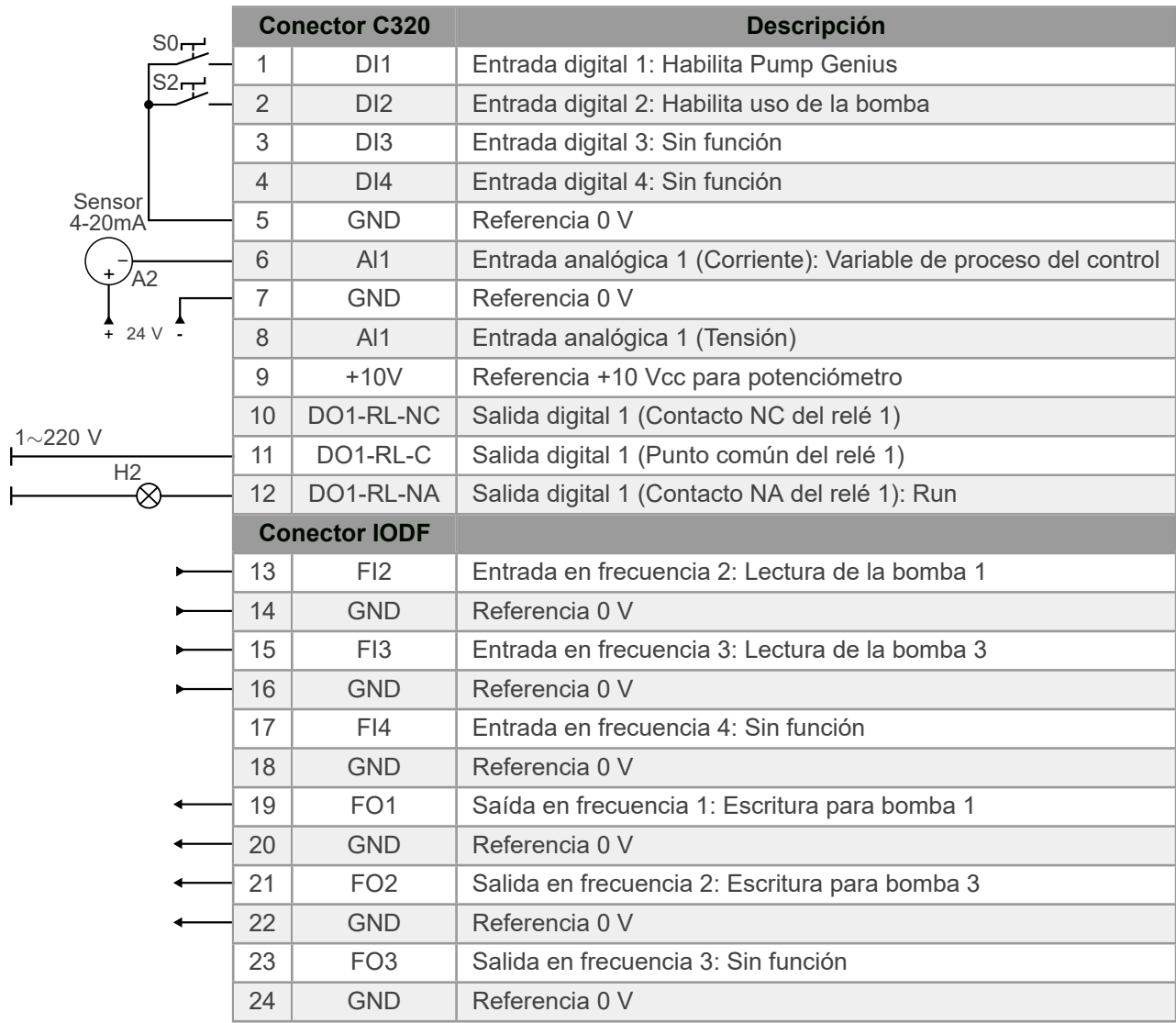


Figura 4.25: Señales en el conector de la tarjeta de control C320 y del accesorio de I/O CFW320-IODF para bomba maestra/esclava (Bomba 2)

Conector C320		Descripción
1	DI1	Entrada digital 1: Sin función
2	DI2	Entrada digital 2: Habilita uso de la bomba
3	DI3	Entrada digital 3: Sin función
4	DI4	Entrada digital 4: Sin función
5	GND	Referencia 0 V
6	AI1	Entrada analógica 1 (Corriente): Sin función
7	GND	Referencia 0 V
8	AI1	Entrada analógica 1 (Tensión)
9	+10V	Referencia +10 Vcc para potenciómetro
10	DO1-RL-NC	Salida digital 1 (Contacto NC del relé 1)
11	DO1-RL-C	Salida digital 1 (Punto común del relé 1)
12	DO1-RL-NA	Salida digital 1 (Contacto NA del relé 1): Run
Conector IODF		
13	FI2	Entrada en frecuencia 2: Lectura de la bomba 1
14	GND	Referencia 0 V
15	FI3	Entrada en frecuencia 3: Lectura de la bomba 2
16	GND	Referencia 0 V
17	FI4	Entrada en frecuencia 4: Sin función
18	GND	Referencia 0 V
19	FO1	Salida en frecuencia 1: Escritura para bomba 1
20	GND	Referencia 0 V
21	FO2	Salida en frecuencia 2: Escritura para bomba 2
22	GND	Referencia 0 V
23	FO3	Salida en frecuencia 3: Sin función
24	GND	Referencia 0 V

The diagram shows the following connections to the C320 connector:

- S3** is connected to pins 1, 2, 3, and 4.
- 1~220 V** is connected to pin 11.
- H3** is connected to pin 12.

Figura 4.26: Señales en el conector de la tarjeta de control C320 y del accesorio de I/O CFW320-IODF para bomba esclava (Bomba 3)



¡NOTA! Consulte el manual del convertidor frecuencia CFW320 y el guía de instalación, configuración y operación del accesorio CFW320-IODF para más informaciones sobre conexiones.

4.2.4.1 Diagrama Multifilar

La [Figura 4.27 en la página 4-32](#) muestra el diagrama multifilar de un sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con dos bombas maestra/esclava y una bomba esclava:

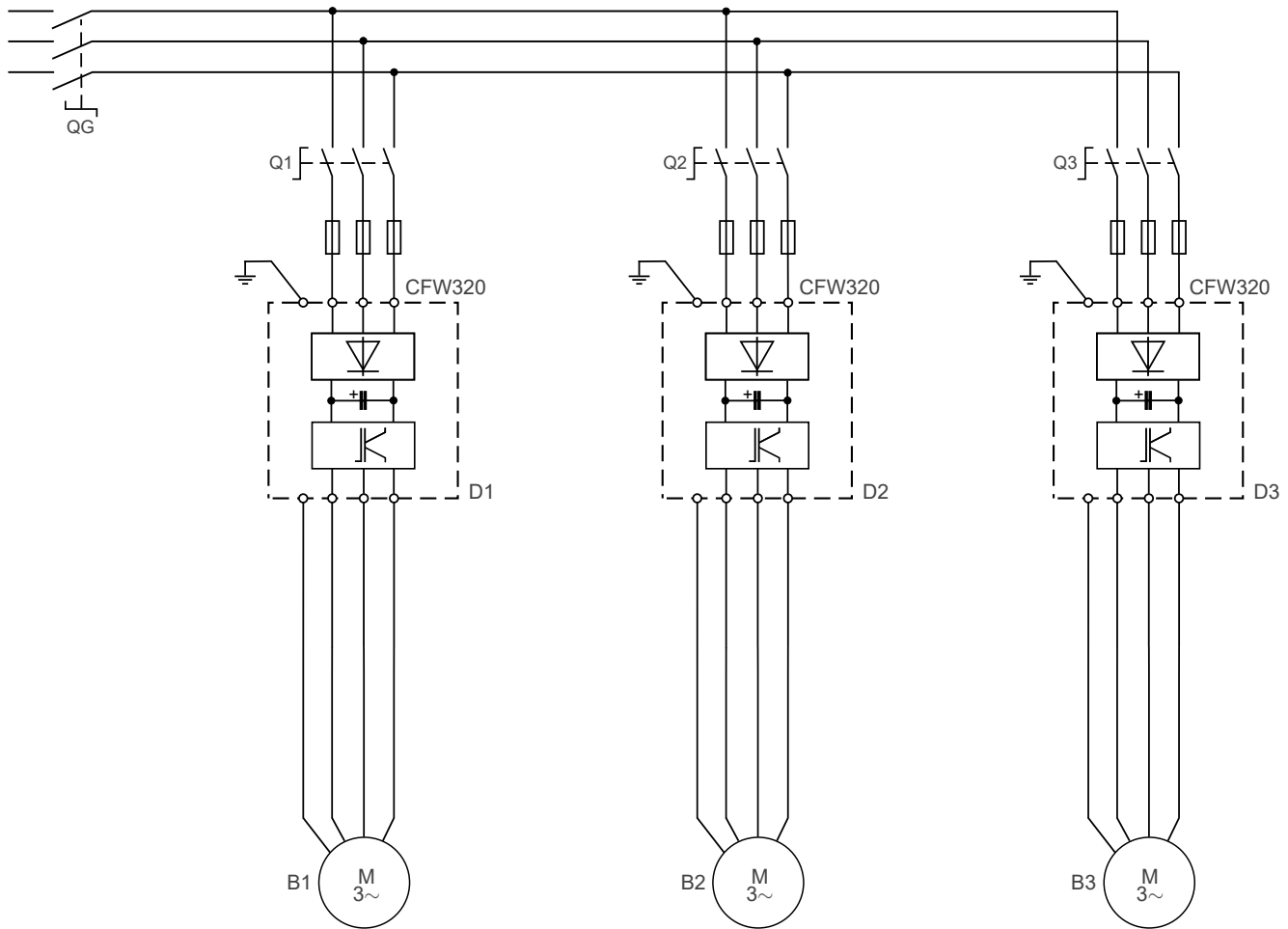


Figura 4.27: Diagrama multifilar para la aplicación Pump Genius Multiplex y tres bombas en paralelo

Donde:

- QG: Disyuntor de protección para la red de alimentación del sistema;
- Q1, Q2 y Q3: Dispositivo para desconectar la alimentación de los convertidor de frecuencia CFW320;
- B1, B2 y B3: Motores del las bombas del sistema;
- La protección de los convertidores de frecuencia CFW320 es realizada vía fusibles.



¡NOTA!

Se recomienda la instalación de los dispositivos de protección de los motores de las bombas y de los convertidores de frecuencia CFW320 para evitar daños a los mismos.

4.2.4.2 Diagrama Funcional

La [Figura 4.28 en la página 4-33](#) y la [Figura 4.29 en la página 4-34](#) muestra el diagrama funcional de um sistema de bombeo con tres bombas en paralelo con dos bombas maestra/esclava y una bomba esclava:

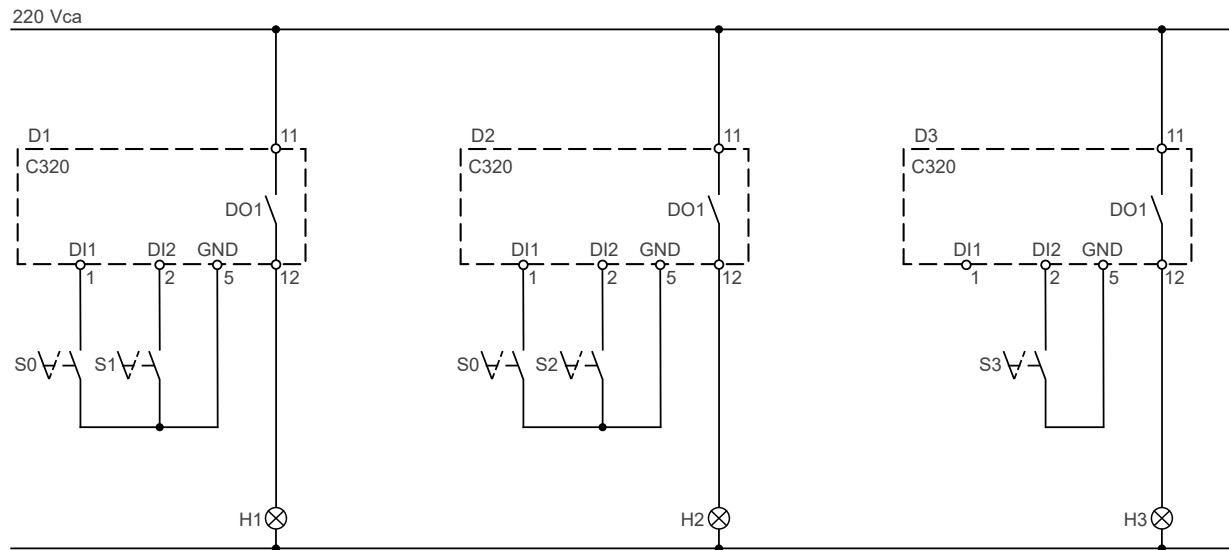
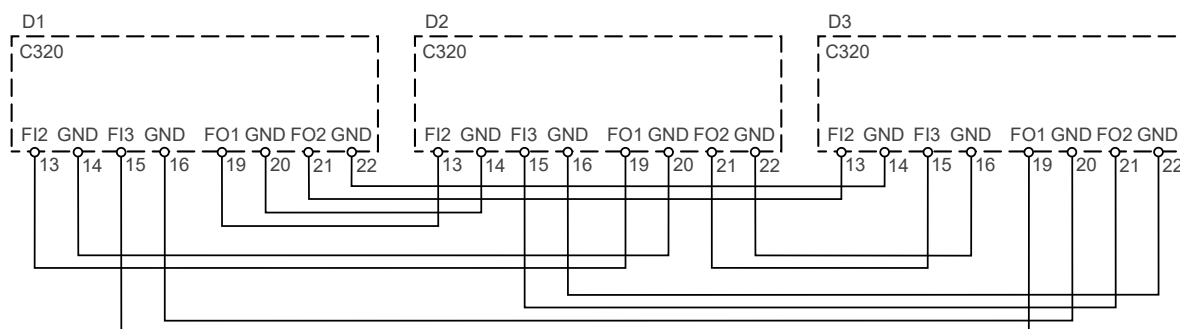


Figura 4.28: Diagrama funcional del mando (C320) para la aplicación Pump Genius Multiplex y tres bombas en paralelo

Donde:

- S0: Llave de conmutación posición Arranca / Apaga. La posición “Arranca” efectúa el mando para habilitar el funcionamiento del Pump Genius. La posición “Apaga”deshabilita el funcionamiento del Pump Genius, o sea, apaga todas las bombas del sistema;
- S1, S2 y S3: Llaves de conmutación posición Habilita / Deshabilita. La posición “Habilita” permite que el convertidor de frecuencia CFW320 use la bomba según sea necesario por Pump Genius. La posición “Desabilita” inhibe que el convertidor de frecuencia CFW320 use la bomba según sea necesario por Pump Genius;
- DO1: Salida digital a relé del convertidor de frecuencia CFW320 para indicación de motor en marcha (run);
- DI1: Entrada digital del convertidor de frecuencia CFW320 para habilitar el funcionamiento del Pump Genius;
- DI2: Entrada digital del convertidor de frecuencia CFW320 para habilitar el uso de la bomba;
- H1, H2 y H3: Señalización de las bombas 1, 2 y 3 arrancadas.



4

Figura 4.29: Diagrama funcional de la comunicación (CFW320-IODF) para la aplicación Pump Genius Multiplex y tres bombas en paralelo

Donde:

- FI2 y FI3: Entrada en frecuencia para lectura de datos de las bombas en paralelo;
- FO1 y FO2: Salida en frecuencia para escritura de datos para las bombas en paralelo.

4.3 PROTECCIONES PARA BOMBAS

4.3.1 Sensor Externo en una Entrada Digital

El usuario puede configurar la aplicación Pump Genius (Simplex, Multipump y Multiplex) para tener un sensor instalado en una entrada digital del convertidor de frecuencia CFW320 para hacer la protección de la bomba. Por tanto, puede estar compuesto:

- 01 Convertidor de frecuencia CFW320 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor con señal de salida analógico para medir la variable de proceso del control (A1);
- 01 Sensor con salida en contacto "NA" para protección de la bomba (S6);
- Mando Gira/Para (S1);
- Señalización de motor en marcha (Run) (H1).

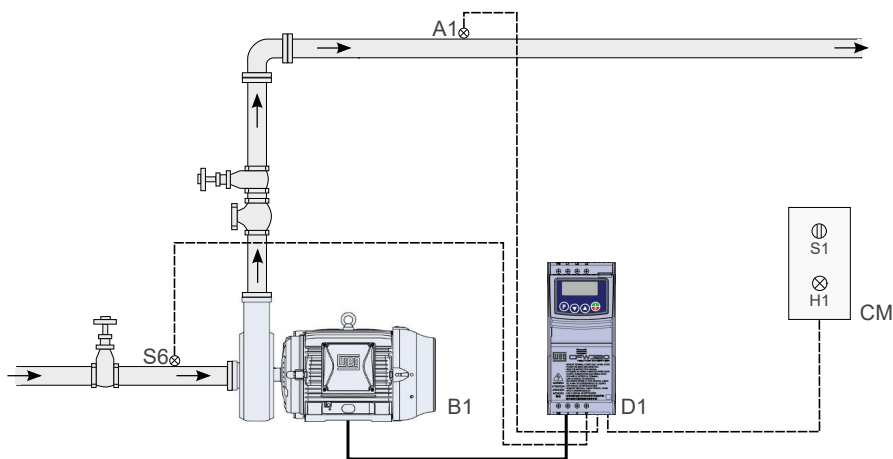


Figura 4.30: Aplicación Pump Genius con protección de la bomba vía sensor externo en una entrada digital



¡NOTA!

Utilizar el asistente de configuración de la aplicación Pump Genius en el software WPS para configurar la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 con protección de la bomba vía sensor externo en una entrada digital.



¡NOTA!

La señalización H1 no es necesaria para el funcionamiento del Pump Genius con protección de la bomba vía sensor externo en una entrada digital. Solo sirve para indicar el estado de funcionamiento de la bomba en el cuadro de mando (CM).

La [Figura 4.31 en la página 4-36](#) muestra las conexiones de control (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales) que se deben realizar en el conector de la tarjeta de control C320 del convertidor de frecuencia CFW320 para protección de la bomba vía sensor externo en una entrada digital.

4



Figura 4.31: Señales en el conector de la tarjeta de control C320 para protección de la bomba vía sensor externo en una entrada digital



¡NOTA! Consulte el manual del convertidor de frecuencia CFW320 para más información sobre conexiones.

4.3.2 Variable Auxiliar del Control

El usuario puede configurar la aplicación Pump Genius (solo Simplex) para tener un sensor instalado en una entrada analógica del convertidor de frecuencia CFW320 para hacer la protección de la bomba. Por tanto, puede estar compuesto:

- 01 Convertidor de frecuencia CFW320 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor con señal de salida analógico para medir la variable de proceso del control (A1);
- 01 Sensor con señal de salida analógico para medir la variable auxiliar del control (A2);
- Mando Gira/Para (S1);
- Señalización de motor en marcha (Run) (H1);
- Señalización de convertidor de frecuencia sin falla (H2);
- Señalización para protección de nivel bajo de la variable de proceso del control (H3);
- Señalización para protección de nivel alto de la variable de proceso del control (H4).

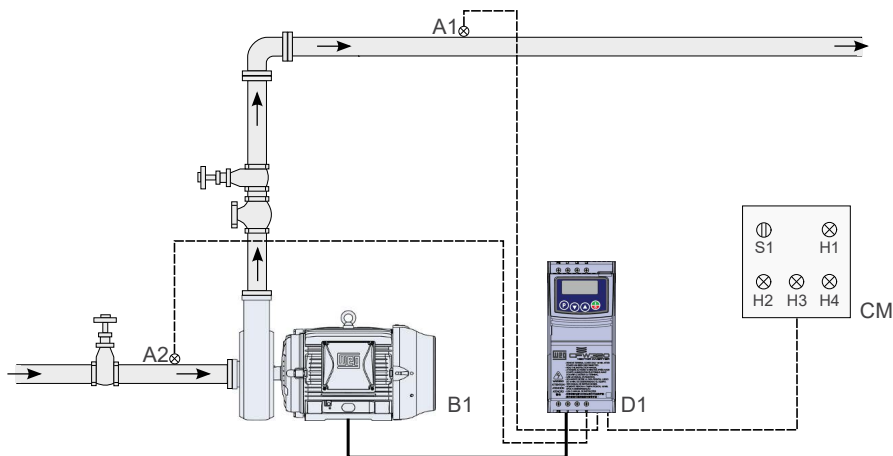


Figura 4.32: Aplicación Pump Genius con protección de la bomba vía variable auxiliar del control en una entrada analógica



¡NOTA!

Utilizar el asistente de configuración de la aplicación Pump Genius en el software WPS para configurar la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 con protección de la bomba vía variable auxiliar del control en una entrada analógica.



¡NOTA!

Las señalizaciones H1, H2, H3 y H4 no son necesarias para el funcionamiento del Pump Genius con protección de la bomba vía variable auxiliar del control en una entrada analógica. Solo sirven para indicar el estado de funcionamiento de la bomba en el cuadro de mando (CM).



¡NOTA!

Para utilizar esta función es necesario la instalación del accesorio de expansión de I/O CFW300-IOAR o CFW300-IOAENC.

CONEXIONES DE CONTROL

La [Figura 4.33 en la página 4-38](#) muestra las conexiones de control (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales) que se deben realizar en el conector de la tarjeta de control C320 del convertidor de frecuencia CFW320 y en el conector de expansión de I/O del accesorio para protección de la bomba vía variable auxiliar del control en una entrada analógica.

4

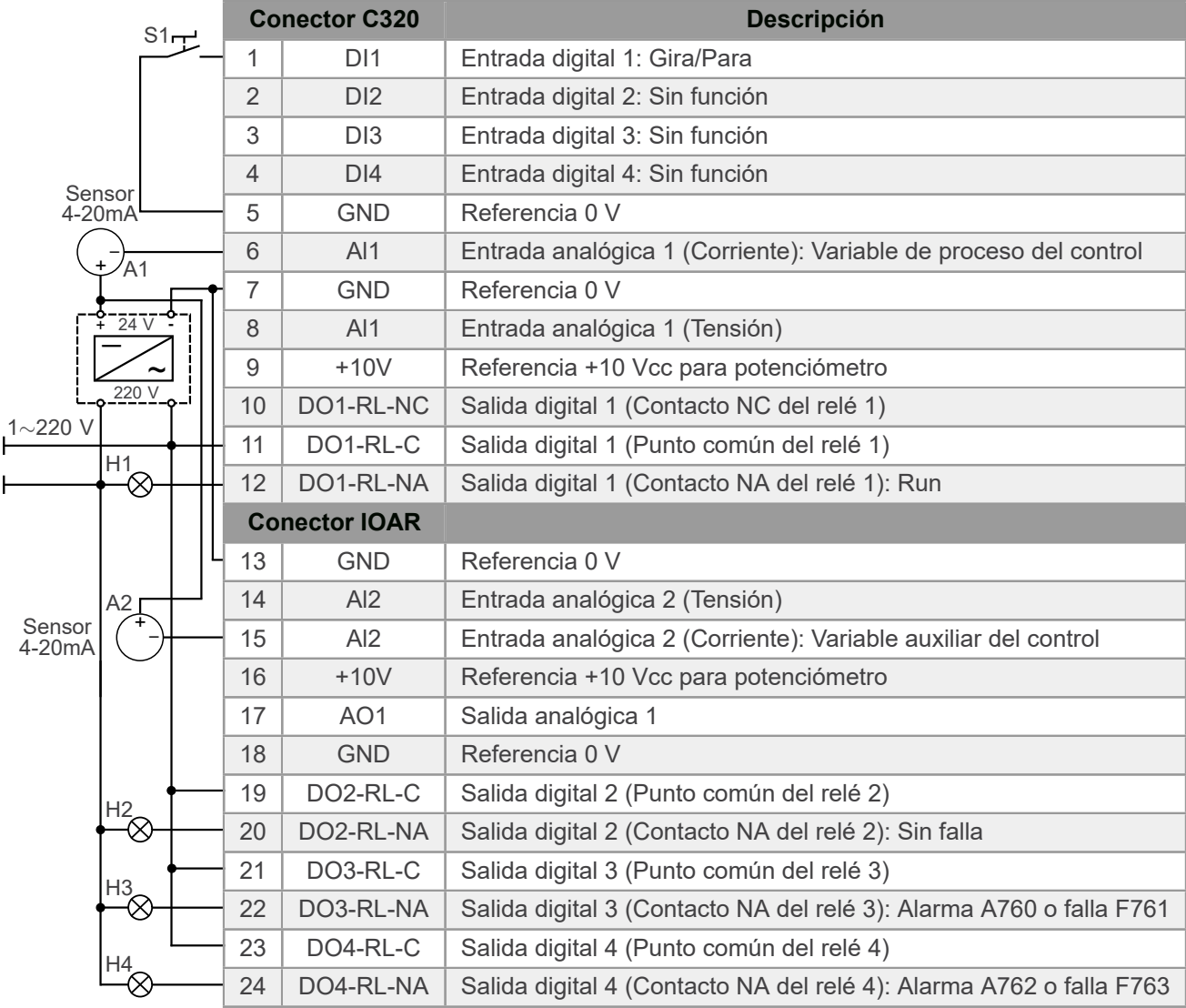


Figura 4.33: Señales en el conector de la tarjeta de control C320 y de la expansión de I/O CFW320-IOAR para protección de la bomba vía variable auxiliar del control



¡NOTA!
Consulte el manual del convertidor de frecuencia CFW320 y del accesorio CFW320-IOAR para más información sobre conexiones.

4.3.3 Desatascamiento de la Bomba con Mando vía Entrada Digital

El usuario puede configurar la aplicación Pump Genius (solo Simplex) para tener un mando externo en una entrada digital del convertidor de frecuencia CFW320 para ejecutar el desatascamiento de la bomba. Por tanto, puede estar compuesto:

- 01 Convertidor de frecuencia CFW320 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor con señal de salida analógico para medir la variable de proceso del control (A1);
- Mando Gira/Para (S1);
- Mando para ejecutar el desatascamiento de la bomba (S7);
- Señalización de motor en marcha (Run) (H1).

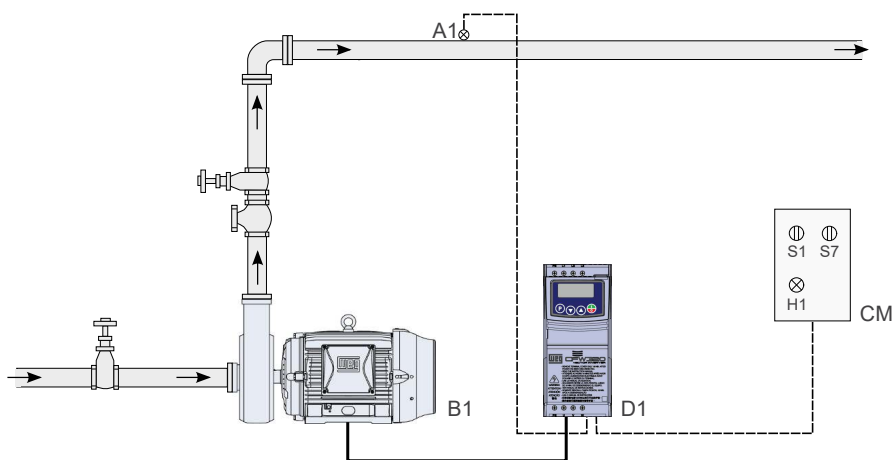


Figura 4.34: Aplicación Pump Genius con mando externo en una entrada digital para ejecutar el desatascamiento de la bomba



¡NOTA!

Utilizar el asistente de configuración de la aplicación Pump Genius en el software WPS para configurar la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 con mando externo en una entrada digital para ejecutar el desatascamiento de la bomba.



¡NOTA!

La señalización H1 no es necesaria para el funcionamiento del Pump Genius con protección de la bomba vía sensor externo en una entrada digital. Solo sirve para indicar el estado de funcionamiento de la bomba en el cuadro de mando (CM).

La [Figura 4.35 en la página 4-40](#) muestra las conexiones de control (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales) que se deben realizar en el conector de la tarjeta de control C320 del convertidor de frecuencia CFW320 con mando externo en una entrada digital para ejecutar el desatascamiento de la bomba.



Figura 4.35: Señales en el conector de la tarjeta de control C320 con mando externo en una entrada digital para ejecutar el desatascamiento de la bomba



¡NOTA!
Consulte el manual del convertidor de frecuencia CFW320 para más información sobre conexiones.

5 DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

A continuación se muestran los parámetros de la aplicación Pump Genius, que engloba parámetros del convertidor de frecuencia CFW320 (P000 a P899) y de la función SoftPLC (P900 a P979).



¡NOTA!

El rango de valores de los parámetros del convertidor de frecuencia CFW320 está personalizado para la aplicación Pump Genius (Simplex, Multipump y Multiplex). Consulte el manual de programación del CFW320 para más informaciones sobre los parámetros.

P910 - Versión de la Aplicación Pump Genius

Rango de Valores: 0,00 a 90,00

Ajuste de Fábrica:

Propiedades: ro

Descripción:

Este parámetro indica la versión del software aplicativo ladder desarrollado para la aplicación Pump Genius del convertidor de frecuencia CFW320.



¡NOTA!

La aplicación Pump Genius (Simplex, Multipump y Multiplex) solo funciona en el convertidor de frecuencia CFW320 con **versión de firmware superior a V1.20**.

5.1 FUENTE DE LOS COMANDOS

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar la fuente de origen de los comandos del convertidor de frecuencia CFW320. Para esta aplicación, la referencia de velocidad en situación LOCAL puede ser por la HMI, pero en situación REMOTO, la opción SoftPLC debe usarse para que Pump Genius funcione correctamente.

Situación LOCAL: Permite al usuario comandar la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 desconsiderando las lógicas de control del Pump Genius.



¡NOTA!

Se deben observar las siguientes condiciones para cada aplicación de Pump Genius cuando se encuentre en situación LOCAL:

- Simplex: acepta cualquier fuente de comando;
- Multipump: el comando debe realizarse vía HMI y solo se acepta con el control de bombeo deshabilitado, es decir, la entrada digital DI1 debe estar en el nivel lógico "0". Para el control móvil, sigue siendo necesario que solo una de las entradas digitales que habilitan las bombas esté en el nivel lógico "1", siendo esta la bomba que será accionada por el convertidor de frecuencia CFW320;
- Multiplex: el comando se puede realizar a través de HMI o entrada digital DI2 y solo se acepta si la bomba no está arrancada (en marcha).

Situación REMOTO: Habilita la lógica de control de Pump Genius según la programación del usuario.

P220 - Selección de la Fuente LOCAL/REMOTO

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

P221 - Selección de la Referencia de Frecuencia - Situación LOCAL

P222 - Selección de la Referencia de Frecuencia - Situación REMOTO

P223 - Selección del Sentido de Giro - Situación LOCAL

P226 - Selección del Sentido de Giro - Situación REMOTO

P224 - Selección de Gira/Para - Situación LOCAL

P227 - Selección de Gira/Para - Situación REMOTO

P225 - Selección de JOG - Situación LOCAL

P228 - Selección de JOG - Situación REMOTO

5



¡NOTA!
Consulte el manual de programación del CFW320 para más informaciones sobre los parámetros de la fuente de los comandos. En el asistente de configuración fueron retiradas algunas opciones de valores para los parámetros.

5.2 CONTROLADOR PID

Este grupo de parámetros permite al usuario ajustar las condiciones de operación del controlador PID para el control de lo bombeo.

El controlador PID permite controlar la velocidad del motor (bomba) accionado por el convertidor de frecuencia CFW320 a través de la comparación de la variable de proceso del control (realimentación) con el setpoint (consigna) del control requerido por el usuario, a fin de eliminar el error para mantener la variable de proceso igual al setpoint (consigna) 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 este error. Debajo del diagrama de bloques del controlador PID.

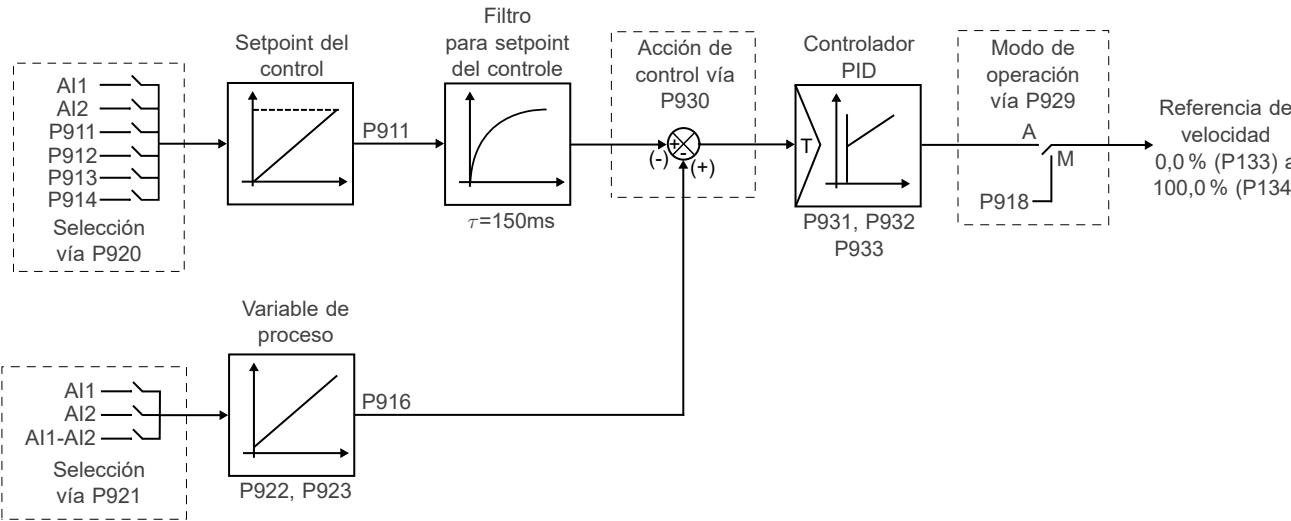


Figura 5.1: Diagrama de bloques del controlador PID

El controlador PID será balizado 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.

La variable de proceso del control es aquella que el controlador PID utiliza como retorno (realimentación) de su acción de control, siendo comparada con el setpoint (consigna) del control requerido, generando así el error para el control. La misma es leída vía entrada analógica por lo tanto, debe configurar cuál de las entradas servirá como la variable de proceso del control para el controlador PID.



¡NOTA!

El modo de operación del controlador PID en Manual o Automático solo es válido para la aplicación Pump Genius Simplex. En las aplicaciones Pump Genius Multiplex y Pump Genius Multiplex, el controlador PID siempre funciona en modo automático.

Fue adoptada la estructura del tipo “PID Acadêmico” para el controlador PID, ya que la misma obedece a la siguiente ecuación:

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

Donde:

y(k): salida actual del controlador PID;

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

K_p: ganancia proporcional;

K_i: ganancia integral;

K_d: ganancia derivativa;

T_s: período de muestro del controlador PID (fijo en 50 ms);

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 (consigna) del control del controlador PID;

PV: variable de proceso del controlador PID, leída a través de las entradas analógicas (AI1 y/o AI2).

P930 - 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: 1
Propiedades:	cfg	

Descripción:

Este parámetro define cómo será la acción de control del controlador PID para el control Pump Genius cuando lo mismo está habilitado.

Tabla 5.1: Descripción de la acción de control del controlador PID

P930	Descrição
0	Define que el controlador PID estará deshabilitado. Es decir, no habrá control de la variable del proceso de control..
1	Define que el controlador PID estará 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 estará 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!

La opción “0” es válida solo en la aplicación Pump Genius Simplex.



¡NOTA!

La acción de control del controlador PID debe ser seleccionada para modo directo, cuando para aumentar el valor de la variable de proceso del control, 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 para aumentar el valor de la variable de proceso del control, será necesario disminuir la salida del controlador PID. Ej: Bomba accionada por convertidor realizando la retirada de agua de un depósito. Cuando se desea aumentar el nivel del depósito (variable de proceso), será necesario reducir la velocidad de la bomba a través de la reducción de la velocidad del motor.

P929 - Modo de Operación del Controlador PID

5

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

Descripción:

Este parámetro define el modo de operación del controlador PID del Pump Genius.

Tabla 5.2: Descripción del modo de operación del controlador PID

P929	Descrição
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!

Este parámetro es valido solo para la aplicación Pump Genius Simplex.



¡NOTA!

El cambio de un modo de operación para otro con el motor en funcionamiento puede ocasionar perturbaciones en el control de bombeo. Esto puede ser optimizado conforme el modo de ajuste automático del setpoint del controlador PID, definido en el parámetro P928, 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.

P931 - Ganancia Proporcional

Rango de Valores:	0,00 a 99,99	Ajuste de Fábrica:	1,00
--------------------------	--------------	---------------------------	------

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia proporcional del controlador PID del Pump Genius.

P932 - Ganancia Integral

Rango de Valores:	0,00 a 99,99	Ajuste de Fábrica:	25,00
--------------------------	--------------	---------------------------	-------

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia integral del controlador PID del Pump Genius.

P933 - Ganancia Derivativa

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

Descripción:

Este parámetro define el valor de la ganancia derivativa del controlador PID del Pump Genius.

**¡NOTA!**

El controlador PID del Pump Genius es del tipo académico. El cambio de tipo derivará en alteraciones de los valores de las ganancias del controlador PID que deben ser realizadas por el usuario. Otros argumentos de entradas del bloque PID pueden ser alterados solamente por el aplicativo ladder desarrollado en el software de programación WPS. Consulte los tópicos de ayuda en el software de programación WPS para más informaciones sobre el bloque PID.

5.3 VARIABLE DE PROCESO DEL CONTROL

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar la variable de proceso del control Pump Genius.

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

Rango de Valores:	0 = Sin Variable de Proceso del Control (Deshabilita Controlador PID) 1 = Variable de Proceso del Control vía Entrada Analógica AI1 2 = Variable de Proceso del Control vía Entrada Analógica AI2 3 = Variable de Proceso del Control vía Diferencia entre la Entrada Analógica AI1 y AI2	Ajuste de Fábrica:	1
Propiedades:	cfg		

Descripción:

Este parámetro define la fuente de la variable de proceso del control del Pump Genius.

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

Tabla 5.3: Descripción de la fuente de la variable de proceso del control

P921	Descripción
0	Define que no habrá fuente para la variable de proceso del control del Pump Genius, deshabilitando así el controlador PID.
1	Define que la fuente de la variable de proceso del control del Pump Genius es el valor leído por la entrada analógica AI1. El valor es convertido de acuerdo con la escala y unidad de ingeniería SoftPLC y visualizado en el parámetro P916.
2	Define que la fuente de la variable de proceso del control del Pump Genius es el valor leído por la entrada analógica AI2. El valor es convertido de acuerdo con la escala y unidad de ingeniería SoftPLC y visualizado en el parámetro P916.
3	Define que la fuente de la variable de proceso del control del Pump Genius es el valor leído por la entrada analógica AI1 sustraído del valor leído por la entrada analógica AI2. El valor de AI1 – AI2 es convertido de acuerdo la escala y unidad de ingeniería SoftPLC y visualizado en el parámetro P916.



¡NOTA!

Las opciones “0”, “2” y “3” son válidos solo en la aplicación Pump Genius Simplex. Es decir, en las aplicaciones Pump Genius Multipump y Pump Genius Multiplex, solo la entrada analógica AI1 (opción “1”) puede ser la fuente de la variable de proceso del control.

5

P916 - Variable de Proceso del Control

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

Ajuste de Fábrica:

Propiedades: ro

Descripción:

Este parámetro muestra la variable de proceso del control del Pump Genius de acuerdo con la fuente de la variable de proceso del control definida en P921 y escala definida en P922 y P923.



¡NOTA!

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

5.3.1 Configuración de la Unidad de Ingeniería

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar la unidad de ingeniería de la variable de proceso del control del Pump Genius.

P510 - Unidad de Ingeniería Variable de Proceso

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: 0

Descripción:

Este parámetro selecciona la unidad de ingeniería que será visualizada en el parámetro del usuario de la SoftPLC que está asociado al mismo, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que esté asociado a la forma de indicación de la unidad de ingeniería SoftPLC será visualizado en este formato en la HMI del convertidor de frecuencia CFW320.

**¡NOTA!**

Los parámetros P911, P912, P913, P914, P915, P916, P922, P923, P924, P926, P934, P935, P939 y P950 están asociados a la unidad de ingeniería SoftPLC.

P511 - Forma de Indicación de la Unidad de Ingeniería Variable de Proceso

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

Descripción:

Este parámetro selecciona el punto decimal que será visualizado en el parámetro del usuario de la SoftPLC que está asociado al mismo, o sea, cualquier parámetro del usuario de la SoftPLC que esté asociado a la forma de indicación de la unidad de ingeniería SoftPLC será visualizado en este formato en la HMI del convertidor de frecuencia CFW320.

**¡NOTA!**

Los parámetros P911, P912, P913, P914, P915, P916, P922, P923, P924, P926, P934, P935, P939 y P950 están asociados al la forma de indicación de la unidad de ingeniería SoftPLC.

5**5.3.2 Configuración de la Escala del Sensor**

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar la escala o rango del sensor de la variable de proceso del control del Pump Genius.

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:

Este parámetro define el valor mínimo del sensor conectado a la entrada analógica configurado para la variable de proceso del control Pump Genius de acuerdo con su unidad de ingeniería.

**¡NOTA!**

Este parámetro será visualizado de acuerdo con la selección de los parámetros para unidad de ingeniería 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:

Este parámetro define el valor máximo del sensor conectado a la entrada analógica configurado para la variable de proceso del control Pump Genius de acuerdo con su unidad de ingeniería.

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS



¡NOTA!

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

A través de los niveles mínimo y máximo del sensor de la variable de proceso de control y el valor de la entrada analógica AI_x, tenemos la ecuación de la recta para conversión de la variable de proceso del control Pump Genius:

$$P916 = (P923 - P922) \times AI_x + P922$$

Donde:

P916: variable de proceso del control;

P922: nivel mínimo del sensor de la variable de proceso del control;

P923: nivel máximo del sensor de la variable de proceso del control;

AI_x: valor de la entrada analógica AI1, AI2 o AI1 - AI2 en %.

5

5.4 SETPOINT (CONSIGNA) DEL CONTROL

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar el setpoint (consigna) del control para el Pump Genius.

P920 - Selección de la Fuente del Setpoint (Consigna) 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 = Setpoint del Control vía Entrada Analógica AI2 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)	Ajuste de Fábrica: 0
Propiedades:	cfg	

Descripción:

Este parámetro define la fuente del setpoint (consigna) del control Pump Genius.

Tabla 5.4: Descripción de la fuente del setpoint (consigna) del control

P920	Descripción
0	Define que la fuente del setpoint (consigna) del control Pump Genius (PID en automático) 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 (consigna) del control Pump Genius (PID en automático) será el valor leído por la entrada analógica AI1. El valor es convertido según la escala y unidad de ingeniería SoftPLC y visualizado en el parámetro P915.
2	Define que la fuente del setpoint (consigna) del control Pump Genius (PID en automático) será el valor leído por la entrada analógica AI2. El valor es convertido según la escala y unidad de ingeniería SoftPLC y visualizado en el parámetro P915.
3	Define que la fuente del setpoint (consigna) del control Pump Genius (PID en automático) será el valor definido a través de la función potenciómetro electrónico de los mandos Aumenta Setpoint (DI3) y Disminui Setpoint (DI4). El valor de conteo se almacena en el parámetro P915.
4	Define que habrá dos setpoints (consigna) del control Pump Genius (PID en automático) seleccionados vía combinación lógica de la entrada digital DI3. El valor del setpoint del control seleccionado es visualizado en el parámetro P915.
5	Define que habrá tres setpoints (consigna) del control Pump Genius (PID en automático) seleccionados vía combinación lógica de las entradas digitales DI3 y DI4. El valor del setpoint del control seleccionado es visualizado en el parámetro P915.
6	Define que habrá cuatro setpoints (consigna) del control Pump Genius (PID en automático) seleccionados vía combinación lógica de las entradas digitales DI3 y DI4. El valor del setpoint del control seleccionado es visualizado en el parámetro P915.



¡NOTA!

Las opciones “1” y “2” son válidos solo en la aplicación Pump Genius Simplex.

5

Cuando el setpoint (consigna) del control es vía función Potenciómetro Electrónico (E.P.) (P920 = 3), el setpoint (consigna) del control Pump Genius se ajusta a través de las entradas digitales DI3 y DI4, con DI3 para aumentar el valor y DI4 para disminuir el valor.

La [Figura 5.2 en la página 5-9](#) ilustra el funcionamiento de la función potenciómetro electrónico (E.P.), donde cuando se activa la entrada digital DI3, el valor del setpoint (consigna) del control (P915) aumenta, y cuando se activa la entrada digital DI4 el valor del setpoint (consigna) del control (P915) disminui. Si las dos entradas digitales se activan al mismo tiempo, el valor sigue siendo el mismo.

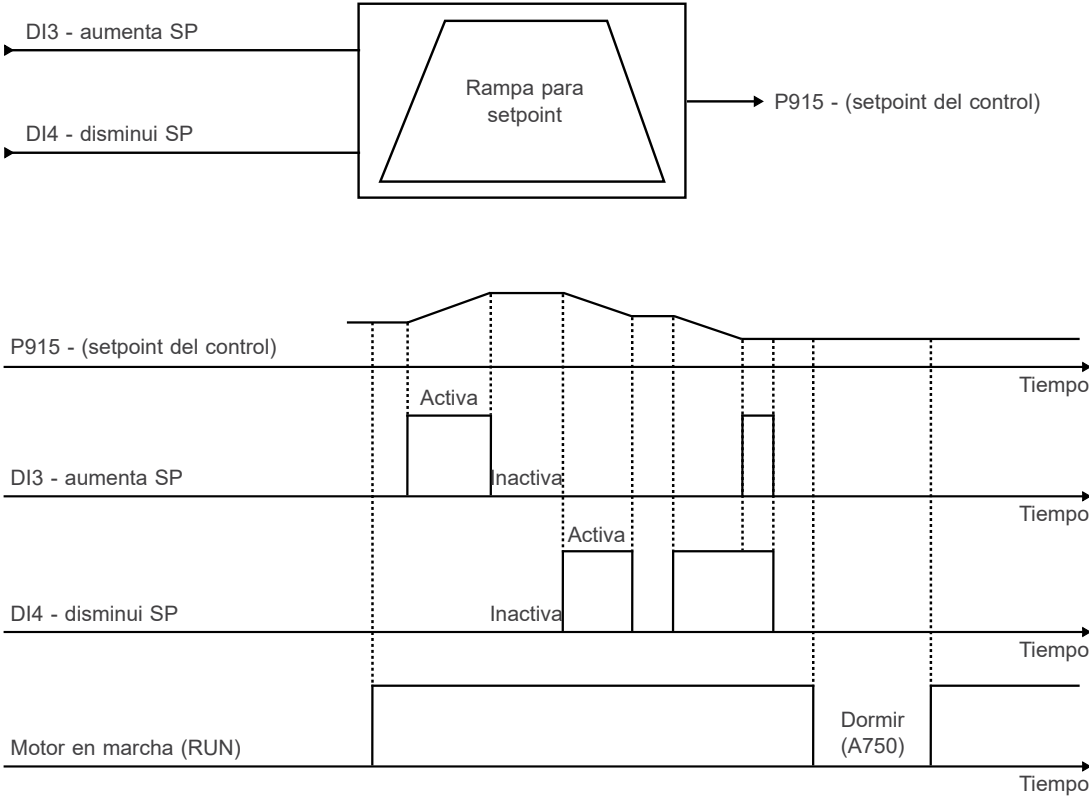


Figura 5.2: Gráfico de funcionamiento de la función potenciómetro electrónico (E.P.)

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

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

Tabla 5.5: Tabla verdad para el setpoint (del control vía combinación lógica de las entradas digitales DI3 y DI4

	P911 - Setpoint 1 del Control	P912 - Setpoint 2 del Control	P913 - Setpoint 3 del Control	P914 - Setpoint 4 del Control
Entrada digital DI3	0	1	0	1
Entrada digital DI4	0	0	1	1

P911 - Setpoint del Control

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

Ajuste de Fábrica: 2,00

Descripción:

Este parámetro define el valor del setpoint (consigna) del control Pump Genius en unidad de ingeniería, cuando la fuente del setpoint (consigna) del control sea programada para ser vía HMI o redes de comunicación (P920=0). Cuando la fuente del setpoint (consigna) del control sea programada para alguna otra fuente (P920≠0), este parámetro mostrará el setpoint (consigna) actual del Pump Genius.



¡NOTA!

Este parámetro será visualizado conforme la selección de los parámetros para la unidad de ingeniería 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:

Estos parámetros definen el valor del setpoint del control Pump Genius 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 5.5 en la página 5-10](#).



¡NOTA!

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

P918 - Setpoint del Controlador PID en Modo Manual

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

Ajuste de Fábrica: 0,0 Hz

Descripción:

Este parámetro 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.

Este parámetro define el valor del setpoint (consigna) del controlador PID cuando está operando en modo manual. Cuando el controlador PID opera en modo manual, el valor de velocidad definido en el parámetro P918 (setpoint en modo manual) se transfiere directamente a la salida del controlador PID, definiendo así la referencia de velocidad de la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320.

**¡NOTA!**

Este parámetro solo es válido para la aplicación Pump Genius Simplex.

P928 - 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
--------------------------	--	-----------------------------

5**Descripción:**

Este parámetro define si el setpoint del controlador PID en modo automático (P915) y/o modo manual (P918) serán alterados o ajustados automáticamente cuando haya cambio del modo de operación del controlador PID.

Tabla 5.6: Descripción del ajuste automático del setpoint del control del controlador PID

P928	Descrição
0	Define que en la transición del modo de operación del controlador PID de manual a automático, el valor del setpoint del control (P915) 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 (P915) 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 (P915) 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 (P915) 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!**

Este parámetro solo es válido para la aplicación Pump Genius Simplex.

**¡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 (E.P.) (P920 = 3). Para las otras fuentes de setpoint del control, el ajuste automático no es ejecutado.

5.5 MODOS DE ACCIONAMIENTO

Define las condiciones para poner el Pump Genius en funcionamiento.

5.5.1 Modo Despertar y Modo Iniciar por Nivel

Este grupo de parámetros permite al usuario ajustar las condiciones para encender la bomba y controlar el bombeo, y puede ser:

- **Modo Despertar:** Configura Pump Genius para encender la bomba y controlar el bombeo cuando la diferencia entre la variable de proceso del control y el Setpoint (Consigna) del Control es mayor que un determinado valor programado.
- **Modo Iniciar por Nivel:** Configura Pump Genius para encender la bomba y controlar el bombeo cuando la variable del proceso de control alcanza un cierto valor programado.

P934 - Desvío de la Variable de Proceso para Despertar el Pump Genius

5

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

Ajuste de Fábrica: 0,30

Descripción:

Este parámetro define el valor a ser disminuido (PID directo) o sumado (PID reverso) al setpoint del control para encender la bomba y retornar el control del bombeo. 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 SoftPLC (P510 y P511).

P935 - Nivel de la Variable de Proceso para Iniciar el Pump Genius

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

Ajuste de Fábrica: 0,00

Descripción:

Este parámetro define el nivel de la variable de proceso del control para arrancar la bomba y iniciar el control del bombeo. Con el controlador PID en modo directo, el control de bombeo será habilitado para iniciar cuando la variable de proceso del control es inferior a P935. Con el controlador PID en modo reverso, será habilitado para iniciar cuando la variable de proceso del control es superior a P935.



¡NOTA!

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



¡NOTA!

Ajuste en "0" habilita el uso del modo despertar y deshabilita el modo iniciar por nivel. Ajuste diferente a "0" habilita el uso del modo iniciar por nivel y deshabilita el modo despertar.

P936 - Tiempo para Despertar o Iniciar por Nivel el Pump Genius

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

Ajuste de Fábrica: 5,0 s

Descripción:

Este parámetro define el tiempo de permanencia de la condición del modo despertar activo o del modo iniciar por nivel activo para arrancar la bomba y controlar el bombeo, donde:

- **Modo Despertar:** La variable del proceso de control debe permanecer menor (PID directo) o mayor (PID inverso) que la desviación definida en P934 durante el tiempo programado en P936 para que la bomba sea arrancada y su velocidad controlada. Si la condición para despertar (P934) está inactiva durante algún tiempo, el temporizador se reinicia y la cuenta de tiempo se reinicia;
- **Modo Iniciar por Nivel:** La variable del proceso de control debe permanecer menor (PID directo) o mayor (PID inverso) que el nivel definido en P935 durante el tiempo programado en P936 para que la bomba sea arrancada y su velocidad controlada. Si la condición para iniciar por nivel (P935) está inactiva durante algún tiempo, el temporizador se reinicia y la cuenta de tiempo se reinicia.

**¡NOTA!**

En la habilitación del Pump Genius al funcionamiento (mando "Gira/Para" activo o "Habilita Pump Genius" activo), caso la condición para Despertar o Iniciar por Nivel está activa, el tiempo ajustado en P936 no se aguarda, y así, la bomba se queda en operación en este instante.

5**5.5.2 Modo Dormir**

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar Pump Genius para apagar la bomba cuando la velocidad del motor es inferior a un cierto valor programado (demanda de control baja). Mismo que aparentemente se apaga el bombeo, la variable del proceso de control sigue siendo monitoreado de acuerdo con las condiciones del modo de activación o el modo de inicio por nivel.

**¡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.

P937 - Velocidad del Motor para el Pump Genius ir al Modo Dormir

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

Ajuste de Fábrica: 42,0 Hz

Descripción:

Este parámetro 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".

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

P938 - Tiempo para el Pump Genius ir al Modo Dormir

Rango de Valores:	0,0 a 999,9 s	Ajuste de Fábrica:	10,0 s
-------------------	---------------	--------------------	--------

Descripción:
Este parámetro define el tiempo de permanencia que la velocidad del motor debe permanecer abajo del valor ajustado en P937 para el Pump Genius apagar la última bomba arrancada y entrar en modo dormir.



¡NOTA!
Será generado el mensaje de alarma “A750: Modo Dormir Activo” en la HMI del convertidor de frecuencia CFW320 para alertar que el Pump Genius se encuentra en modo dormir.

La [Figura 5.3 en la página 5-14](#) presenta una analice del funcionamiento del Pump Genius, con acción de control del controlador PID en modo directo cuando es configurado en Modo Despertar y Modo Dormir.

5

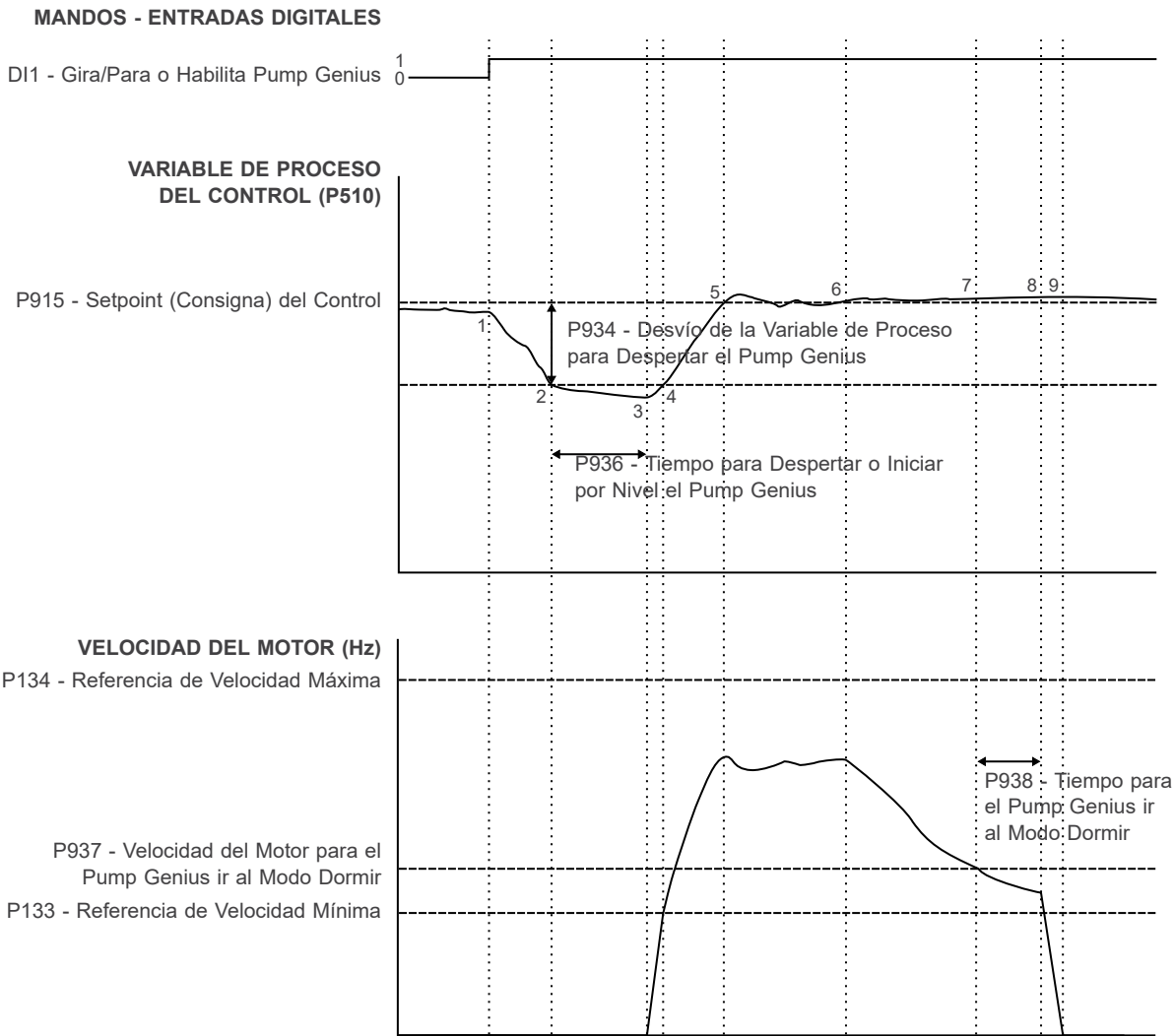


Figura 5.3: Funcionamiento del Pump Genius para modo despertar y modo dormir

- 1. El mando Gira/Para o Habilita Pump Genius vía entrada digital DI1 habilita arrancar el motor, como también, habilita el funcionamiento del Pump Genius. Como la condición para despertar no fue detectada, lo mismo permanece en modo dormir (sleep) y la bomba apagada;
- 2. La variable de proceso del control comienza a disminuir y queda menor que el desvío de la variable de

proceso programado para despertar el Pump Genius (P934); en este instante es iniciado el conteo del tiempo para despertar el Pump Genius (P936);

3. La variable de proceso del control permanece menor que el desvío de la variable de proceso para despertar el Pump Genius (P934) y el tiempo para despertar (P936) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para arrancar la bomba y controlar el bombeo con la variación de su velocidad;
4. El convertidor acelera la bomba hasta la velocidad mínima (P133). Luego de esto, el controlador PID es habilitado y comienza a controlar la velocidad de la bomba;
5. Con el Pump Genius activo, es posible controlar nuevamente la variable de proceso del control para que la misma logre el setpoint del control requerido por el usuario. Para esto, la salida del controlador PID es incrementada haciendo con que la velocidad de la bomba aumente hasta que consiga una estabilización del control;
6. El valor de la variable de proceso del control permanece por encima del setpoint del control requerido, debido a una disminución de la demanda y la velocidad de la bomba comenzará a disminuir;
7. El valor de la velocidad del motor queda menor que el valor para dormir (P937); el conteo del tiempo para el Pump Genius ir al modo dormir (P938) es iniciado;
8. La velocidad del motor permanece por debajo del valor para dormir (P937) y el tiempo para el Pump Genius ir al modo dormir (P938) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para apagar la bomba;
9. La bomba es desacelerada hasta 0 Hz y permanece parada; en este instante el Pump Genius entra en modo dormir (sleep).

La [Figura 5.4 en la página 5-16](#) presenta una analice del funcionamiento del Pump Genius, con acción de control del controlador PID en modo directo cuando es configurado en Modo Iniciar por Nivel y Modo Dormir.

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

MANDOS - ENTRADAS DIGITALES

DI1 - Gira/Para o Habilita Pump Genius

VARIABLE DE PROCESO DEL CONTROL (P510)

P915 - Setpoint (Consigna) del Control

P935 - Nivel de la Variable de Proceso para Iniciar el Pump Genius

P936 - Tiempo para Despertar o Iniciar por Nivel el Pump Genius

VELOCIDAD DEL MOTOR (Hz)

P134 - Referencia de Velocidad Máxima

P937 - Velocidad del Motor para el Pump Genius ir al Modo Dormir

P133 - Referencia de Velocidad Mínima

P938 - Tiempo para el Pump Genius ir al Modo Dormir

Figura 5.4: Funcionamiento del Pump Genius para modo iniciar por nivel y modo dormir

1. El mando Gira/Para o Habilita Pump Genius vía entrada digital DI1 habilita arrancar el motor, como también, habilita el funcionamiento del Pump Genius. Como la condición para iniciar por nivel no fue detectada, lo mismo permanece en modo dormir (sleep) y la bomba apagada;
2. La variable de proceso del control comienza a disminuir y queda menor que el nivel de la variable de proceso programado para iniciar el Pump Genius (P935); en este instante es iniciado el conteo del tiempo para iniciar por nivel el Pump Genius (P936);
3. La variable de proceso del control permanece menor que el nivel de la variable de proceso programado para iniciar el Pump Genius (P935) y el tiempo para iniciar por nivel (P936) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para arrancar la bomba y controlar el bombeo con la variación de su velocidad;
4. El convertidor acelera la bomba hasta la velocidad mínima (P133). Luego de esto, el controlador PID es habilitado y comienza a controlar la velocidad de la bomba;
5. Con el Pump Genius activo, es posible controlar nuevamente la variable de proceso del control para que la misma logre el setpoint del control requerido por el usuario. Para esto, la salida del controlador PID es incrementada haciendo con que la velocidad de la bomba aumente hasta que consiga una estabilización del control;
6. El valor de la variable de proceso del control permanece por encima del setpoint del control requerido debido a una disminución de la demanda, y la velocidad de la bomba comenzará a disminuir;
7. El valor de la velocidad del motor queda menor que el valor para dormir (P937); el conteo del tiempo para el Pump Genius ir al modo dormir (P938) es iniciado;

8. La velocidad del motor permanece por debajo del valor para dormir (P937) y el tiempo para el Pump Genius ir al modo dormir (P938) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para apagar la bomba;
9. La bomba es desacelerada hasta 0 Hz y permanece parada; en este instante el Pump Genius entra en modo dormir (sleep).

5.5.3 Función Boost para Modo Dormir

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar el Pump Genius para que antes de apagar la bomba cuando la velocidad del motor es menor que un cierto valor programado (baja demanda de control), o sea, activar el modo dormir, sea sumado al setpoint (consigna) del control un valor para aumentar la variable de proceso del control con la finalidad de que la bomba permanezca más tiempo en modo dormir.

P939 - Offset Función Boost

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

Ajuste de Fábrica: 0,00

Descripción:

Este parámetro define el valor a ser sumado al setpoint (consigna) del control en modo automático para aumentar la variable de proceso del control antes del Pump Genius ir al modo dormir (sleep). Cuando la variable de proceso del control alcanzar el valor del setpoint (consigna) del control más el offset de la función boost, el Pump Genius entrará en modo dormir (sleep).



¡NOTA!

Este parámetro será visualizado de acuerdo con la selección de los parámetros para unidad de ingeniería SoftPLC (P510 y P511). Ajuste en "0" deshabilita a función boost para modo dormir (sleep boost). Esta función sólo es habilitada al uso para acción de control del controlador PID en modo directo.



¡NOTA!

Será generado el mensaje de alarma "A752: Función Boost Activa" en la HMI del convertidor de frecuencia CFW320 para alertar que el Pump Genius está ejecutando la función boost.

P940 - Tiempo Máximo de la Función Boost

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

Ajuste de Fábrica: 0,0 s

Descripción:

Este parámetro define el tiempo máximo que la variable de proceso del control tiene para alcanzar el valor del setpoint (consigna) del control más el offset de la función boost, o sea, el tiempo máximo que la función boost permanecerá activa. Caso la variable de proceso no alcance el valor del setpoint (consigna) del control más el offset de la función boost durante este tiempo, el Pump Genius entrará en modo dormir (sleep).

La [Figura 5.5 en la página 5-18](#) presenta una analice del funcionamiento del Pump Genius, con acción de control del controlador PID en modo directo cuando es configurado en Modo Despertar y Modo Dormir con función Boost deshabilitada.

MANDOS - ENTRADAS DIGITALES

DI1 - Gira/Para o Habilita Pump Genius

VARIABLE DE PROCESO DEL CONTROL (P510)

P915 - Setpoint (Consigna) del Control

VELOCIDAD DEL MOTOR (Hz)

P134 - Referencia de Velocidad Máxima

P937 - Velocidad del Motor para el Pump Genius ir al Modo Dormir

P133 - Referencia de Velocidad Mínima

P938 - Tiempo para el Pump Genius ir al Modo Dormir

P940 - Tiempo Máximo de la Función Boost

Figura 5.5: Funcionamiento del Pump Genius para modo dormir con función boost habilitada

1. El Pump Genius está manteniendo el sistema controlado de acuerdo con el setpoint (consigna) del control requerido. En este instante el valor de la variable auxiliar del control comienza a aumentar y la velocidad de la bomba comienza a disminuir;
2. El valor de la velocidad del motor queda menor que el valor para dormir (P937); el conteo del tiempo para el Pump Genius ir al modo dormir (P938) es iniciado;
3. La velocidad del motor permanece por debajo del valor para dormir (P937) y el tiempo para el Pump Genius ir al modo dormir (P938) es transcurrido; en este instante, como la función boost está habilitada, no es efectuado el mando para apagar la bomba. El valor del offset de la función boost (P939) se sumará al setpoint (consigna) del control para aumentar la variable de proceso del control; en este instante el conteo del tiempo máximo de la función boost (P940) es iniciado;
4. El convertidor acelera la bomba nuevamente de acuerdo con la acción del controlador PID y la variable de proceso del control alcanza el valor del setpoint (consigna) del control con la función boost activa; en este instante es efectuado el mando para apagar la bomba antes del conteo del tiempo máximo de la función boost se transcurrir;
5. La bomba es desacelerada hasta 0 Hz y permanece parada; en este instante el Pump Genius entra en modo dormir (sleep).

5.6 LLENADO DE LA TUBERÍA

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar el Pump Genius ejecutar el llenado de la tubería al iniciar el bombeo usando la bomba accionado por el convertidor de frecuencia CFW320.

El Llenado de la Tubería posibilita que la tubería del sistema sea rellenada lentamente durante un determinado tiempo, evitando así, golpes en la misma. Es ejecutada toda vez que el Pump Genius sufre una nueva habilitación, sea vía mando o por una falla que lo haya deshabilitado anteriormente.

**¡NOTA!**

En caso de que en la habilitación del Pump Genius al funcionamiento (mando Gira/Para o Habilita Pump Genius activo), el mismo entre en modo dormir (sleep), el proceso de llenado de la tubería no será ejecutado.

P105 - Habilita el Llenado de la Tubería (Selección 1ª/2ª Rampa)

Rango de Valores:	0 = Deshabilita (1ª Rampa) 6 = Habilita (SoftPLC)	Ajuste de Fábrica:	0
--------------------------	--	---------------------------	---

Descripción:

Este parámetro permite habilitar el llenado de la tubería (atribuye la función SoftPLC al mando de la selección de rampa) usando la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320.

5**P102 - Tiempo de Aceleración Llenado de la Tubería (2ª Rampa)**

Rango de Valores:	0,0 a 999,9 s	Ajuste de Fábrica:	40,0 s
--------------------------	---------------	---------------------------	--------

Descripción:

Este parámetro define un tiempo para acelerar la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 con otra rampa de aceleración, para realizar el llenado de la tubería.

**¡NOTA!**

Consulte el manual de programación del convertidor de frecuencia CFW320 para más informaciones sobre los parámetros de rampas.

P941 - Tiempo de Duración de Llenado de la Tubería

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

Descripción:

Este parámetro define el tiempo de duración del proceso de llenado de la tubería.

**¡NOTA!**

Se generará el mensaje de alarma "A754: Llenando la tubería" en la HMI del convertidor de frecuencia CFW320 para alertar que el Pump Genius está en proceso de llenar la tubería.

La [Figura 5.6 en la página 5-20](#) presenta una analice del funcionamiento del Pump Genius, cuando la bomba accionada es configurada para ejecutar el llenado de la tubería al iniciar el bombeo.

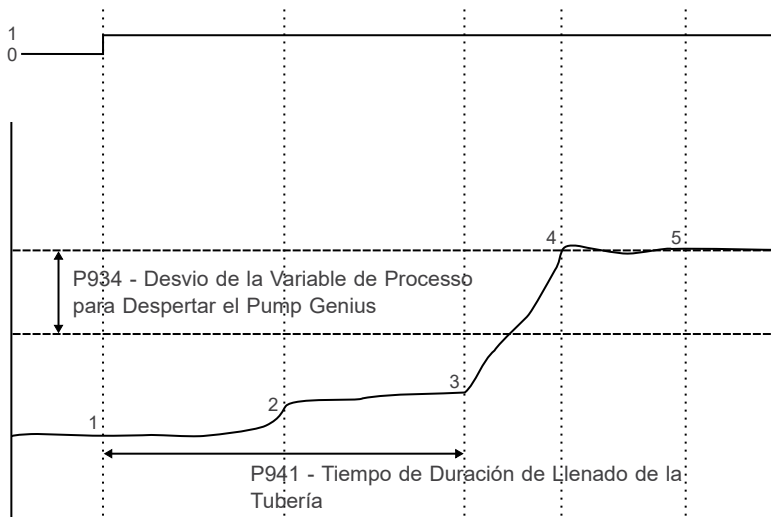
DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

MANDOS - ENTRADAS DIGITALES

DI1 - Gira/Para o Habilita Pump Genius

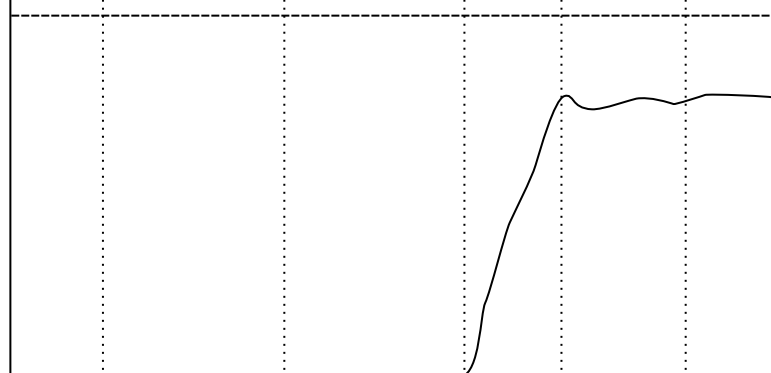
VARIABLE DE PROCESO DEL CONTROL (P510)

P915 - Setpoint (Consigna) del Control



SALIDA (MV) DEL CONTROLADOR PID (%)

100.0



VELOCIDAD DEL MOTOR (Hz)

P134 - Referencia de Velocidad Máxima

P937 - Velocidad del Motor para el Pump Genius ir al Modo Dormir

P133 - Referencia de Velocidad Mínima

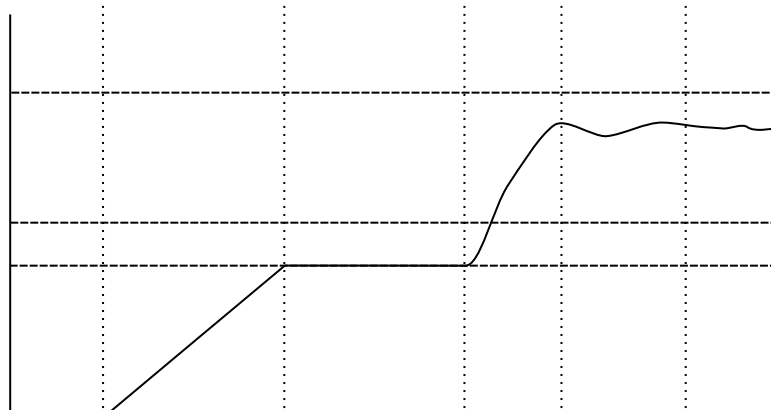


Figura 5.6: Funcionamiento del Pump Genius con llenado de la tubería habilitado

1. El mando Gira/Para o Habilita Pump Genius vía entrada digital DI1 habilita arrancar el motor, como también habilita el funcionamiento del Pump Genius. Como la variable de proceso del control está menor que el desvío de la variable de proceso programada para despertar (P934), el conteo del tiempo para despertar (P936) no es iniciado y el mando para arrancar la bomba y controlar el bombeo con la variación de su velocidad es efectuado. Como el llenado de la tubería está habilitado (P105), el conteo del tiempo para llenado de tubería (P941) es iniciada y el controlador PID permanece deshabilitado. La bomba es acelerada hasta la velocidad mínima (P133) con una rampa de aceleración más lenta, con el objetivo de evitar golpes en la tubería;
2. La velocidad de la bomba llega hasta el valor programado de velocidad mínima (P133) y permanece a esta velocidad durante el transcurso del tiempo para llenado de la tubería (P941). Durante este tiempo,

el controlador PID permanece deshabilitado;

3. El tiempo para llenado de la tubería (P941) es transcurrido; en este instante el controlador PID es habilitado y comienza a controlar la velocidad de la bomba para conseguir estabilizar el valor de la variable de proceso del control de acuerdo con el setpoint del control requerido;
4. Con el aumento de la velocidad de la bomba, es capaz de estabilizar el valor de la variable de proceso del control de acuerdo con el setpoint del control requerido;
5. Luego de un tiempo, es capaz de estabilizar el valor de la variable de proceso del control de acuerdo con el setpoint del control requerido.

P942 - Corriente Máxima de Salida durante el Llenado de la Tubería

Rango de Valores: 0,0 a 40,0 A

Ajuste de Fábrica: 0,0 A

Descripción:

Este parámetro define el valor de la corriente del motor máxima durante el llenado de la tubería para ejecutar la limitación de corriente definido en P135.



¡NOTA!

Ajuste en "0.0 A" ejecuta la limitación de corriente del motor sólo por el valor definido en el parámetro P135.



¡NOTA!

Consulte el manual de programación del CFW320 para más informaciones sobre los parámetros de limitación de corriente del motor.

5.7 RAMPAS

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar las rampas del convertidor para que el motor sea acelerado o desacelerado de forma más rápida o más lenta.

P100 - Tiempo de Aceleración

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

Ajuste de Fábrica: 10,0 s

Descripción:

Este parámetro define el tiempo para acelerar linealmente de 0 Hz a velocidad máxima (definida en P134).

P101 - Tiempo de Desaceleración

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

Ajuste de Fábrica: 10,0 s

Descripción:

Este parámetro define el tiempo para desacelerar linealmente de la velocidad máxima (definida en P134) a 0 Hz.

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS



¡NOTA!

Consulte el manual de programación del convertidor de frecuencia CFW320 para más informaciones sobre los parámetros de rampas.

5.8 LÍMITES DE VELOCIDAD

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar los límites de velocidad del motor.

P133 - Referencia de Velocidad Mínima

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

Ajuste de Fábrica: 40,0 (35,0) Hz

Descripción:

Este parámetro define el valor mínimo de la referencia de velocidad del motor cuando el convertidor es habilitado.

5

P134 - Referencia de Velocidad Máxima

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

Ajuste de Fábrica: 60,0 (50,0) Hz

Descripción:

Este parámetro define el valor máximo de la referencia de velocidad del motor cuando el convertidor es habilitado.



¡NOTA!

Consulte el manual de programación del convertidor de frecuencia CFW320 para más informaciones sobre los parámetros de límites de velocidad.

5.9 ASOCIACIÓN DE BOMBAS EN PARALELO

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar el(los) convertidor(es) de frecuencia CFW320 cuando existe una asociación de bombas en paralelo.



¡NOTA!

Estos parámetros son válidos para las aplicaciones Pump Genius Multipump y Pump Genius Multiplex.

5.9.1 Control Multipump

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar el modo de control que utilizará el convertidor de frecuencia CFW320 para impulsar las bombas en paralelo en la aplicación Pump Genius Multipump.

P928 - Configuración del Modo de Control

Rango de Valores:	0 = Control Fijo con Accionamiento Secuencial de Bombas 1 = Control Fijo con Accionamiento de Bombas por Tiempo de Operación 2 = Control Móvil 1 con Accionamiento Secuencial de Bombas 3 = Control Móvil 1 con Accionamiento de Bombas por Tiempo de Operación 4 = Control Móvil 2 con Accionamiento Secuencial de Bombas 5 = Control Móvil 2 con Accionamiento de Bombas por Tiempo de Operación	Ajuste de Fábrica: 0
--------------------------	---	-----------------------------

Descripción:

Este parámetro define el modo de control que el convertidor de frecuencia CFW320 aplicará para controlar la bomba conectada al mismo, y cómo será hecho el control para arrancar y apagar las bombas del sistema.

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

Tabla 5.7: Descripción del modo de control y accionamiento del Pump Genius Multipump

P928	Descrição
0	Define que el sistema será controlado por la variación de velocidad de una bomba fija. Cuando hay la necesidad de arrancar otras bombas en paralelo (hasta cuatro) en el variador acciona arranques directos (salidas digitales) y dichas bombas operan con velocidad nominal. El accionamiento de las bombas en paralelo (arrancar y apagar) será en secuencia y la bomba modulada siempre es la misma (fija): - Para Arrancar: Arranca Bomba do Drive → Arranca Bomba 1 → Arranca Bomba 2 → Arranca Bomba 3 → Arranca Bomba 4. - Para Apagar: Apaga Bomba 4 → Apaga Bomba 3 → Apaga Bomba 2 → Apaga Bomba 1 → Apaga Bomba do Drive.
1	Define que el sistema será controlado por la variación de velocidad de una bomba fija. Cuando hay la necesidad de arrancar otras bombas en paralelo (hasta cuatro) en el variador acciona arranques directos (salidas digitales) y dichas bombas operan con velocidad nominal. El accionamiento (arrancar y apagar) de las bombas en paralelo es de acuerdo con el tiempo de operación. La bomba con el menor tiempo de trabajo siempre será la próxima a ser arrancada y la con mayor tiempo de trabajo será la primera a ser apagada, de esa forma será ejecutada una alternancia entre ellas y la bomba modulada siempre es la misma (fija): - Para Arrancar: Arranca la bomba con el menor tiempo de funcionamiento. - Para Apagar: Apaga la bomba con el tiempo de funcionamiento más largo.
2	Define que el sistema será controlado por la variación de velocidad de cualquiera de las bombas y el sistema empieza a ser modulado por la primera bomba encendida por el operador. Cuando hay la necesidad de arrancar otras bombas en paralelo (hasta tres) el variador acciona arranques directos (salidas digitales) y dichas bombas operan con velocidad nominal. El accionamiento (arrancar y apagar) de las bombas en paralelo será en secuencia: - Para Arrancar: Arranca Bomba 1 → Arranca Bomba 2 → Arranca Bomba 3. - Para Apagar: Apaga Bomba 2 → Apaga Bomba 1 → Apaga Bomba 3.
3	Define que el sistema será controlado por la variación de velocidad de cualquiera de las bombas y el sistema empieza a ser modulado por la primera bomba encendida de acuerdo con el menor tiempo de operación. Cuando hay la necesidad de arrancar otras bombas en paralelo (hasta tres) el variador acciona arranques directos (salidas digitales) y dichas bombas operan con velocidad nominal. El accionamiento de las bombas en paralelo (arrancar y apagar) será de acuerdo con el tiempo de operación. La bomba con el menor tiempo de trabajo siempre será la próxima a ser arrancada y la con mayor tiempo de trabajo será la primera a ser apagada, de esa forma será ejecutada una alternancia entre ellas: - Para Arrancar: Arranca la bomba con el menor tiempo de funcionamiento. - Para Apagar: Apaga la bomba con mayor tiempo de funcionamiento ya que no es la bomba que está siendo impulsada por el convertidor de frecuencia CFW320.
4	Define que el sistema será controlado por la variación de velocidad de cualquiera de las bombas (el sistema elige automáticamente). Cuando hay la necesidad de arrancar otras bombas al sistema, el variador libera la bomba actual para estar conectada directamente a la red (operando con velocidad nominal) y empieza a modular la próxima bomba. Este método de control permite controlar hasta tres bombas. El accionamiento de las bombas (arrancar y apagar) que serán moduladas por el variador será en secuencia: - Para Arrancar: Arranca Bomba 1 → Arranca Bomba 2 → Arranca Bomba 3. - Para Apagar: Apaga Bomba 2 → Apaga Bomba 1 → Apaga Bomba 3.
5	Define que el sistema será controlado por la variación de velocidad de cualquiera de las bombas (el sistema elige automáticamente). Cuando hay la necesidad de arrancar otras bombas al sistema, el variador libera la bomba actual para estar conectada directamente a la red (operando con velocidad nominal) y empieza a modular la próxima bomba. Este método de control permite controlar hasta tres bombas. El accionamiento de las bombas (arrancar y apagar) será de acuerdo con el tiempo de operación. La bomba con el menor tiempo de trabajo siempre es la próxima a ser arrancada y la con mayor tiempo de trabajo es la primera a ser apagada, de esa forma es ejecutada una alternancia entre ellas: - Para Arrancar: Arranca la bomba con el menor tiempo de funcionamiento. - Para Apagar: Apaga la bomba con mayor tiempo de funcionamiento ya que no es la bomba que está siendo impulsada por el convertidor de frecuencia CFW320.

5

P929 - Tiempo para Comando de la Contactoa

Rango de Valores: 0,050 a 9,999 s

Ajuste de Fábrica: 0,500 s

Descripción:

Este parámetro define el tiempo que se esperará después del comando para cerrar el contactor en la salida del convertidor de frecuencia para asegurar que esté completamente cerrado cuando el convertidor de frecuencia aplique tensión al motor, así como para asegurarse de que antes de generar el comando para abrir el contactor a la salida del convertidor de frecuencia, el convertidor de frecuencia ya no está aplicando tensión al motor y ya se ha desmagnetizado, evitando así la ocurrencia de la falla F071 en el convertidor de frecuencia.

**¡NOTA!**

Este parámetro es válido para los modos de Control Móvil Tipo 1 y Control Móvil Tipo 2.

5.9.2 Control Multiplex

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar el modo de funcionamiento de la bomba maestra y la bomba esclava en la aplicación Pump Genius Multiplex.

P928 - Configuración del Funcionamiento de la Bomba

Rango de Valores:	0 = Una Sola Bomba Maestra 1 = Bomba Maestra 1 2 = Bomba Maestra 2 3 = Bomba Maestra 3 4 = Bomba Maestra 4 5 = Bomba Esclava	Ajuste de Fábrica: 0
--------------------------	---	-----------------------------

Descripción:

Este parámetro define el modo de funcionamiento de la bomba en Pump Genius Multiplex.

Tabla 5.8: Descripción del modo de funcionamiento de la bomba en Pump Genius Multiplex

P928	Descrição
0	Define que esta bomba será la única bomba maestra en el sistema, es decir, solo esta bomba controlará el bombeo, configurando la referencia de velocidad a través del controlador PID y la necesidad de encender o apagar las otras bombas (esclavas) a través de las salidas de frecuencia del accesorio CFW320-IODF.
1	Define que durante el Reconocimiento Maestro del Sistema (A790) , esta bomba será la bomba numero 1 en el criterio de prioridad (Bomba 1 → Bomba 2 → Bomba 3 → Bomba 4) para asumir la función maestra del sistema, y así controlar el bombeo, definiendo la referencia de velocidad a través del controlador PID y necesidad de conectar o desconectar las otras bombas (esclavas) a través de las salidas de frecuencia del accesorio CFW320-IODF. Cuando opere como bomba esclava, recibirá de la bomba maestra la referencia de velocidad y el comando para arrancar o apagar a través de una de las entradas de frecuencia del accesorio CFW320-IODF.
2	Define que durante el Reconocimiento Maestro del Sistema (A790) , esta bomba será la bomba numero 2 en el criterio de prioridad (Bomba 1 → Bomba 2 → Bomba 3 → Bomba 4) para asumir la función maestra del sistema, y así controlar el bombeo, definiendo la referencia de velocidad a través del controlador PID y necesidad de conectar o desconectar las otras bombas (esclavas) a través de las salidas de frecuencia del accesorio CFW320-IODF. Cuando opere como bomba esclava, recibirá de la bomba maestra la referencia de velocidad y el comando para arrancar o apagar a través de una de las entradas de frecuencia del accesorio CFW320-IODF.
3	Define que durante el Reconocimiento Maestro del Sistema (A790) , esta bomba será la bomba numero 3 en el criterio de prioridad (Bomba 1 → Bomba 2 → Bomba 3 → Bomba 4) para asumir la función maestra del sistema, y así controlar el bombeo, definiendo la referencia de velocidad a través del controlador PID y necesidad de conectar o desconectar las otras bombas (esclavas) a través de las salidas de frecuencia del accesorio CFW320-IODF. Cuando opere como bomba esclava, recibirá de la bomba maestra la referencia de velocidad y el comando para arrancar o apagar a través de una de las entradas de frecuencia del accesorio CFW320-IODF.
4	Define que durante el Reconocimiento Maestro del Sistema (A790) , esta bomba será la bomba numero 4 en el criterio de prioridad (Bomba 1 → Bomba 2 → Bomba 3 → Bomba 4) para asumir la función maestra del sistema, y así controlar el bombeo, definiendo la referencia de velocidad a través del controlador PID y necesidad de conectar o desconectar las otras bombas (esclavas) a través de las salidas de frecuencia del accesorio CFW320-IODF. Cuando opere como bomba esclava, recibirá de la bomba maestra la referencia de velocidad y el comando para arrancar o apagar a través de una de las entradas de frecuencia del accesorio CFW320-IODF.
5	Define que esta bomba siempre será una bomba esclava, es decir, esta bomba recibirá de la bomba maestra, la referencia de velocidad y el comando de encendido o apagado a través de una de las entradas de frecuencia del accesorio CFW320-IODF.

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS



¡NOTA!

Cuando una bomba se configura como Bomba Maestra 1, 2, 3 o 4, puede asumir la función de una bomba maestra en algunas circunstancias:

- No recibir la señal de frecuencia en una de las entradas accesorias del CFW320-IODF, indicando que hay una bomba maestra en el sistema; este cambio se puede realizar de forma automática ($P947 \neq 0$) o manualmente mediante comando en la HMI (tecla I/O) del convertidor de frecuencia CFW320;
- Detección de rotura de cable del sensor de la variable del proceso de control cuando la entrada analógica es 4-20mA; este intercambio se hará automáticamente.

Cada cambio de bomba maestra en Pump Genius da como resultado el apagado de todas las bombas. Otra bomba tendrá que asumir el rol de maestra en Pump Genius y así reiniciar el control de bombeo con esta nueva configuración.

5

P929 - Configuration del Número de Bombas

Rango de Valores: 2 a 4

Ajuste de Fábrica: 2

Descripción:

Este parámetro define el número total de bombas que funcionarán en el sistema de bombeo en la aplicación Pump Genius Multiplex.



¡NOTA!

Este parámetro solo es válido cuando la bomba es maestra o maestra/esclava.

P947 - Tiempo para el Cambio Automático

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

Ajuste de Fábrica: 2,0 s

Descripción:

Este parámetro define el tiempo para que otra bomba maestra/esclava asuma la función de bomba maestra en Pump Genius cuando hay una pérdida de la señal de frecuencia (A794) de la bomba que estaba con la función maestra. Esta pérdida de la señal de frecuencia será detectada por las bombas configuradas como maestra/esclava.

Si el valor de tiempo (P947) ha transcurrido sin una señal de frecuencia válida de la bomba maestra actual, se generará un comando para todas las bombas para que una nueva bomba maestra/esclava pueda asumir el papel de maestra en Pump Genius. Solo las bombas programadas con la función Pump Master 1, 2, 3 o 4 y que tienen una entrada analógica programada para leer la variable de proceso desde el control pueden asumir la función de master en Pump Genius.



¡NOTA!

El ajuste a "0.0s" inhabilita la conmutación automática de la bomba maestra y habilita el fallo "F795: Dos o más maestros activos". El intercambio aún puede realizarse manualmente mediante la tecla I/O HMI del convertidor de frecuencia CFW320 en presencia de la alarma A794.

**¡NOTA!**

Este parámetro solo es válido cuando la bomba es maestra/esclava.

5.9.3 Tiempo de Operación de las Bombas

Este grupo de parámetros permite al usuario visualizar los valores de los tiempos de funcionamiento de las bombas asociadas en paralelo en las aplicaciones Pump Genius Multipump y Pump Genius Multiplex.

**¡NOTA!**

Se permite cambiar el tiempo de funcionamiento de las bombas si se habilita la contraseña que permite cambiar los parámetros.

P947 - Tiempo de Operación de la Bomba accionada por el CFW320

Rango de Valores: 0 a 9999

Ajuste de Fábrica: 0

5**Descripción:**

Este parámetro indica el valor del tiempo de funcionamiento de la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 cuando el control fijo está programado en la aplicación Pump Genius Multipump.

**¡NOTA!**

Este parámetro es válido solo en la aplicación Pump Genius Multipump con control fijo.

P948 - Tiempo de Operación de la Bomba 1

Rango de Valores: 0 a 9999

Ajuste de Fábrica: 0

Descripción:

Este parámetro indica el valor del tiempo de funcionamiento de la bomba 1. Es el valor utilizado para definir cuál bomba será arrancada o apagada por el Pump Genius.

P949 - Tiempo de Operación de la Bomba 2

Rango de Valores: 0 a 9999

Ajuste de Fábrica: 0

Descripción:

Este parámetro indica el valor del tiempo de funcionamiento de la bomba 2. Es el valor utilizado para definir cuál bomba será arrancada o apagada por el Pump Genius.

P950 - Tiempo de Operación de la Bomba 3

Rango de Valores: 0 a 9999

Ajuste de Fábrica: 0

Descripción:

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

Este parámetro indica el valor del tiempo de funcionamiento de la bomba 3. Es el valor utilizado para definir cuál bomba será arrancada o apagada por el Pump Genius.

P951 - Tiempo de Operación de la Bomba 4

Rango de
Valores: 0 a 9999

Ajuste de
Fábrica: 0

Descripción:

Este parámetro indica el valor del tiempo de funcionamiento de la bomba 4. Es el valor utilizado para definir cuál bomba será arrancada o apagada por el Pump Genius.

5.10 ARRANCAR BOMBAS EN PARALELO

Este grupo de parámetros permite al usuario ajustar las condiciones para arrancar una bomba más en paralelo en el Pump Genius Multipump o Multiplex.

5



¡NOTA!

Estos parámetros son válidos para las aplicaciones Pump Genius Multipump y Pump Genius Multiplex.

P952 - Velocidad para Arrancar Bomba en Paralelo

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

Ajuste de
Fábrica: 57,0 Hz

Descripción:

Este parámetro define la velocidad del motor por encima de la cual se habilitará para conectar otra bomba en paralelo al Pump Genius para mantener el control de acuerdo con el punto de ajuste requerido.

P953 - Desvío para Arrancar Bomba en Paralelo

Rango de
Valores: 0,00 a 99,99

Ajuste de
Fábrica: 0,10

Descripción:

Este parámetro define el valor a disminuir (PID directo) o agregar (PID inverso) del setpoint de control, siendo el valor límite para conectar una bomba más en paralelo en el Pump Genius.



¡NOTA!

El ajuste a "0" deshabilita la condición P953 en la lógica para conectar otra bomba en paralelo.



¡NOTA!

Este parámetro se mostrará de acuerdo con la selección de parámetros para la unidad de ingeniería SoftPLC (P510 y P511).

P954 - Tiempo para Arrancar Bomba en Paralelo

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

Ajuste de Fábrica: 2,0 s

Descripción:

Este parámetro define el tiempo de permanencia con la condición de P952 y P953 satisfechas para arrancar una bomba más en paralelo en el Pump Genius.

P955 - Retraso en la Desaceleración al Arrancar Bomba en Paralelo

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

Ajuste de Fábrica: 0,0 s

Descripción:

Este parámetro define un retraso de tiempo para iniciar la desaceleración de la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 cuando es arrancada una nueva bomba en paralelo.

**¡NOTA!**

Este parámetro solo es válido para la aplicación Pump Genius Multipump.

**¡NOTA!**

Valor del parámetro en "100.00" no aplica la desaceleración de la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320, o sea, la bomba permanece a la misma velocidad que estaba antes de arrancar una nueva bomba.

La [Figura 5.7 en la página 5-30](#) presenta un análisis del funcionamiento del Pump Genius cuando es detectada la necesidad de arrancar una bomba más en paralelo.

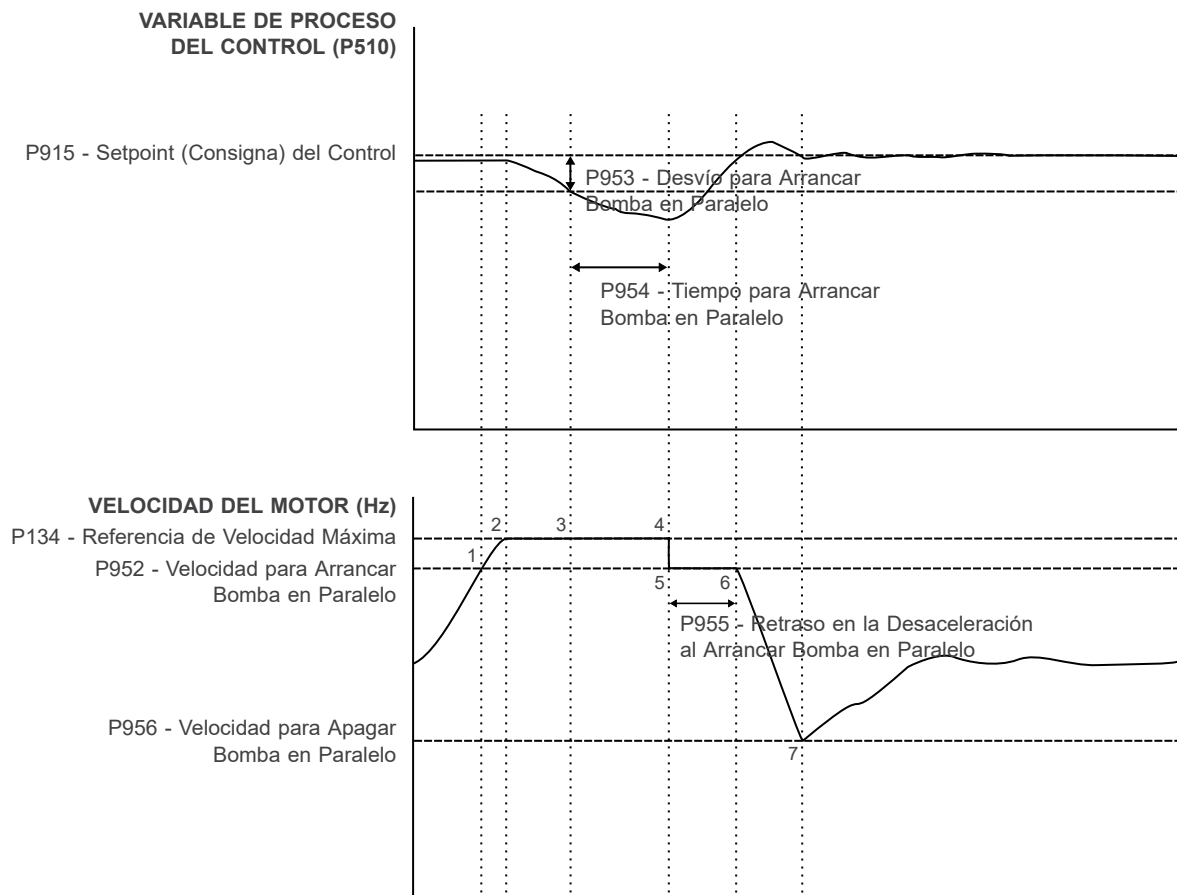


Figura 5.7: Funcionamiento del Pump Genius para arrancar una bomba más en paralelo

1. El Pump Genius está funcionando con una bomba arrancada y está aumentando su velocidad de acuerdo con la acción del controlador PID manteniendo el sistema controlado. En este instante es detectado que la velocidad del motor está mayor que el valor programado para arrancar una bomba más (P952), pero la diferencia entre el setpoint y la variable de proceso del control permanece menor que el desvío programado para arrancar una bomba más (P953); por lo tanto, aún no es necesario arrancar una bomba más en paralelo;
2. La velocidad del motor llega a su valor máximo (P134) y el valor de la variable de proceso del control comienza a disminuir, pero la diferencia entre el setpoint y la variable de proceso del control permanece menor que el desvío programado para arrancar una bomba más (P953);
3. La velocidad del motor continúa en el valor máximo (P134), el valor de la variable de proceso del control continúa al disminuir, pero ahora la diferencia entre el setpoint y la variable de proceso del control es mayor que el desvío programado para arrancar una bomba más (P953); en este instante el conteo del tiempo para arrancar una bomba más en paralelo en el Pump Genius (P954) se inicia;
4. La velocidad del motor continúa en el valor máximo (P134), el valor de la variable de proceso del control continúa al disminuir, pero ahora la diferencia entre el setpoint y la variable de proceso del control es mayor que el desvío programado para arrancar una bomba más (P953) y el tiempo para arrancar más una bomba en paralelo en el Pump Genius (P954) es transcurrido; en este instante es efectuado un mando para arrancar una bomba más en paralelo en el control de lo bombeo. La bomba a ser arrancada será aquella que esté con el menor tiempo de operación entre las que estén habilitadas para uso;
5. Una bomba es arrancada; en este instante el controlador PID cambia a modo de control manual y la velocidad de la bomba accionada por el convertidor cambia al valor programado en P952. Entonces se inicia el conteo del tiempo de retraso para iniciar la desaceleración de la bomba accionada por el convertidor (P955);
6. El conteo del tiempo de retraso para iniciar la desaceleración de la bomba accionada por el convertidor (P955) es transcurrido; el controlador PID permanece en modo de control manual y la referencia de velocidad de la bomba accionada por el convertidor cambia al valor programado en P956;

- El motor desacelera hasta el valor programado para apagar una bomba (P956) y el controlador PID cambia al modo de control automático. Entonces, el controlador PID vuelve a controlar el sistema, para lograr estabilizar el control de lo bombeo de acuerdo con el setpoint (consigna) requerido por el usuario, pero ahora con una bomba más en paralelo.

La [Figura 5.8 en la página 5-31](#) presenta un análisis del funcionamiento de Pump Genius Multiplex cuando se detecta la necesidad de conectar otra bomba en paralelo.

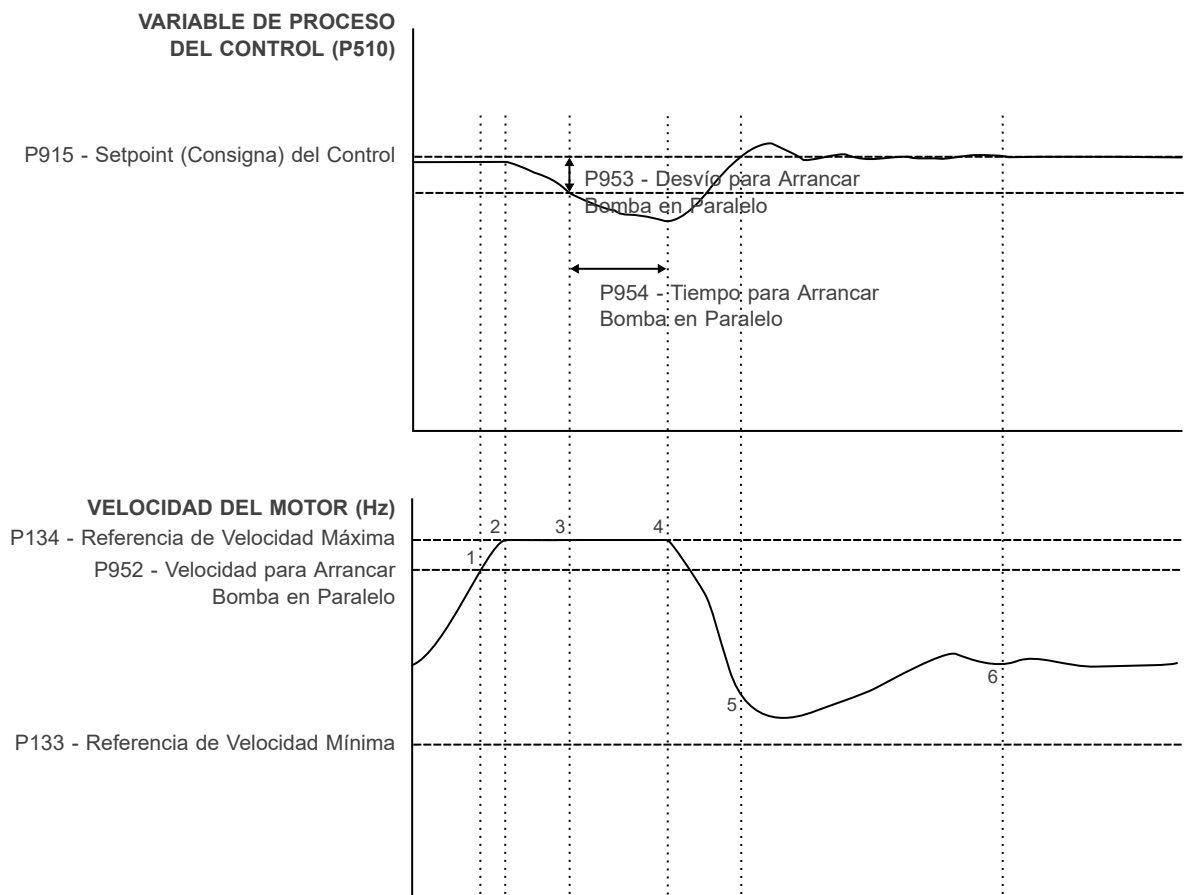


Figura 5.8: Funcionamiento Pump Genius Multiplex para conectar otra bomba en paralelo

- El Pump Genius está funcionando con más de una bomba arrancada y está aumentando sus velocidades de acuerdo con la acción del controlador PID manteniendo el sistema controlado. En este momento, se detecta que la velocidad del motor es superior al valor programado para arrancar otra bomba (P952), pero la diferencia entre el setpoint (consigna) y la variable de proceso del control permanece menor que el desvío programado para arrancar otra bomba (P953); por lo tanto, no es necesario conectar otra bomba en paralelo;
- La velocidad del motor llega a su valor máximo (P134) y el valor de la variable del proceso de control continúa disminuyendo y la diferencia entre el setpoint (consigna) y la variable del proceso de control permanece menor que la desviación programada para arrancar otra bomba (P953);
- La velocidad del motor permanece en su valor máximo (P134) y el valor de la variable del proceso de control continúa disminuyendo y la diferencia entre el setpoint (consigna) y la variable del proceso de control es mayor que el desvío programado para arrancar otra bomba (P953); en este momento se inicia el conteo del tiempo para arrancar otra bomba en paralelo en el Pump Genius (P954);
- La velocidad del motor permanece en el valor máximo (P134), el valor de la variable del proceso del control continúa disminuyendo, la diferencia entre el setpoint (consigna) y la variable del proceso del control permanece mayor que el desvío programado para arrancar otra bomba (P953) y el tiempo para conectar una bomba más en paralelo a Pump Genius (P954) ha transcurrido; en este momento, se hace un comando para arrancar otra bomba en paralelo en el control de bombas. La bomba a arrancar será la que tenga el menor tiempo de funcionamiento entre las habilitadas para su uso;

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

5. Se ha arrancado correctamente otra bomba en paralelo y el controlador PID envía la misma referencia de velocidad a ambas bombas; en este momento se logra que la variable del proceso de control alcance el setpoint (consigna) de control requerido por el usuario, pero el control de bombeo aún no está estabilizado;
6. Con la adición de una bomba más en paralelo en el Pump Genius, el controlador PID puede estabilizar el control de bombeo de acuerdo con el setpoint (consigna) de control requerido por el usuario.

5.11 APAGAR BOMBAS EN PARALELO

Este grupo de parámetros permite al usuario ajustar las condiciones para apagar una bomba en paralelo del control de lo Pump Genius.



¡NOTA!

Estos parámetros son válidos para las aplicaciones Pump Genius Multiplex y Pump Genius Multiplex.

5

P956 - Velocidad para Apagar Bomba en Paralelo

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

Ajuste de Fábrica: 43,0 Hz

Descripción:

Este parámetro define el valor de la velocidad del motor abajo de cual será habilitado apagar una bomba en paralelo del Pump Genius para mantener el control de acuerdo con el setpoint requerido.

P957 - Desvío para Apagar Bomba en Paralelo

Rango de Valores: 0,00 a 99,99

Ajuste de Fábrica: 0,20

Descripción:

Este parámetro define el valor a ser sumado (PID directo) o disminuido (PID reverso) del setpoint del control, siendo entonces el valor límite para apagar una bomba en paralelo del Pump Genius.



¡NOTA!

Ajuste en "0" deshabilita la condición de P957 en la lógica para apagar una bomba en paralelo.



¡NOTA!

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

P958 - Tiempo para Apagar Bomba en Paralelo

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

Ajuste de Fábrica: 2,0 s

Descripción:

Este parámetro define el tiempo de permanencia con la condición de P956 y P957 satisfechas para apagar una bomba en paralelo del Pump Genius.

P959 - Retraso en la Aceleración al Apagar Bomba en Paralelo

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

Ajuste de Fábrica: 0,0 s

Descripción:

Este parámetro define un retraso de tiempo para iniciar la aceleración de la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 cuando es apagada una bomba en paralelo.

**¡NOTA!**

Este parámetro solo es válido para la aplicación Pump Genius Multipump.

**¡NOTA!**

Valor del parámetro en "100.00" no aplica la aceleración de la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320, o sea, la bomba permanece a la misma velocidad que estaba antes de apagar una bomba.

5

La [Figura 5.9 en la página 5-33](#) presenta un análisis del funcionamiento del Pump Genius Multipump cuando es detectada la necesidad de apagar una bomba en paralelo.

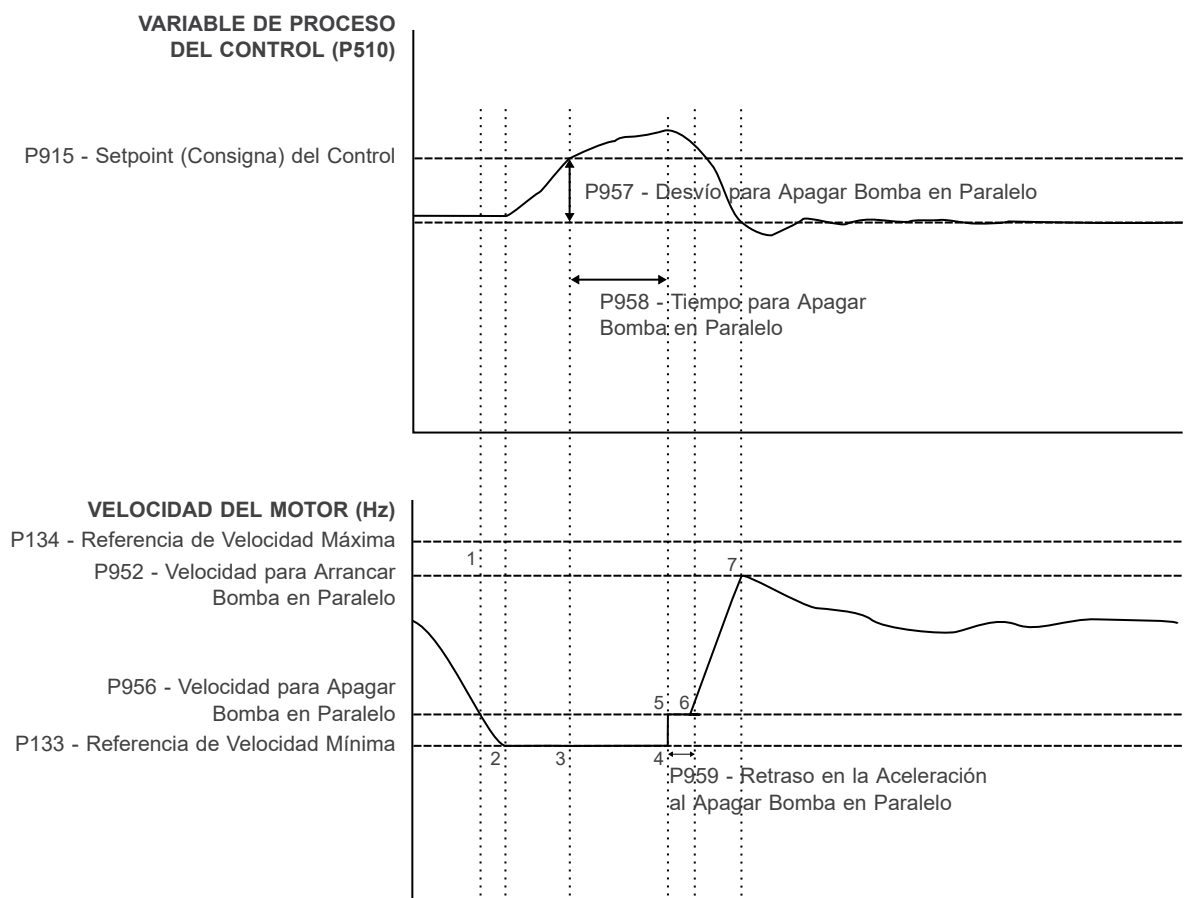


Figura 5.9: Funcionamiento del Pump Genius Multipump para apagar una bomba en paralelo

1. El Pump Genius está funcionando con más de una bomba arrancada y está disminuido sus velocidades de acuerdo con la acción del controlador PID manteniendo el sistema controlado. En este instante es detectado que la velocidad del motor está menor que el valor programado para apagar una bomba (P956), pero la diferencia entre el setpoint y la variable de proceso del control permanece menor que el desvío

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

programado para apagar una bomba (P957); por lo tanto, aún no es necesario apagar una bomba en paralelo;

2. La velocidad del motor llega al su valor mínimo (P133) y el valor de la variable de proceso del control comienza a aumentar, pero la diferencia entre el setpoint y la variable de proceso del control permanece menor que el desvío programado para apagar una bomba;
3. La velocidad del motor continua en el valor mínimo (P133), el valor de la variable de proceso del control continua a aumentar, pero ahora la diferencia entre el setpoint y la variable de proceso del control es mayor que el desvío programado para apagar una bomba (P957); en este instante el conteo del tiempo para apagar una bomba en paralelo del Pump Genius (P958) se inicia;
4. La velocidad del motor continua en el valor mínimo (P133), el valor de la variable de proceso del control continua a aumentar, la diferencia entre el setpoint (consigna) y la variable de proceso del control continúa mayor que el desvío programado para apagar una bomba (P957) y el tiempo para apagar una bomba en paralelo del control de lo bombeo (P958) es transcurrido; en este instante es efectuado un mando para apagar una bomba en paralelo del control de lo bombeo. La bomba a ser apagada será aquella que esté con el mayor tiempo de operación entre las que estén habilitadas para uso;
5. Una bomba es apagada; en este instante el controlador PID cambia a modo de control manual y la velocidad de la bomba accionada por el convertidor cambia al valor programado en P956. Entonces se inicia el conteo del tiempo de retraso para iniciar la aceleración de la bomba accionada por el convertidor (P959);
6. El conteo del tiempo de retraso para iniciar la aceleración de la bomba accionada por el convertidor (P959) es transcurrido; el controlador PID permanece en modo de control manual y la referencia de velocidad de la bomba accionada por el convertidor cambia al valor programado en P952;
7. El motor acelera hasta el valor programado para arrancar una bomba (P952) y el controlador PID cambia al modo de control automático. Entonces el controlador PID vuelve a controlar el sistema para lograr estabilizar el control de lo bombeo, de acuerdo con el setpoint (consigna) requerido por el usuario, pero ahora con una bomba menos en paralelo.

La [Figura 5.10 en la página 5-35](#) presenta un análisis del funcionamiento del Pump Genius Multiplex cuando es detectada la necesidad de apagar una bomba en paralelo.

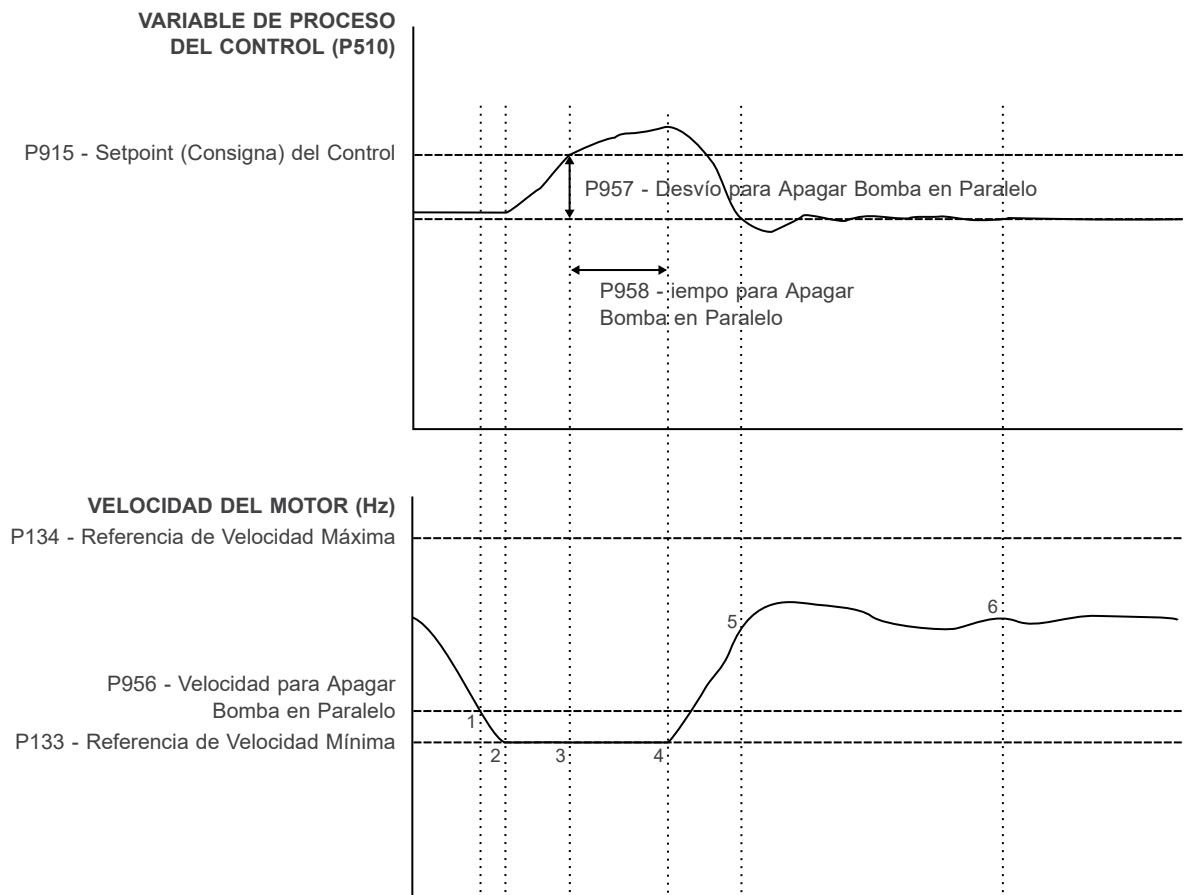


Figura 5.10: Funcionamiento del Pump Genius Multiplex para apagar una bomba en paralelo

1. El Pump Genius está funcionando con más de una bomba arrancada y está disminuido sus velocidades de acuerdo con la acción del controlador PID manteniendo el sistema controlado. En este instante es detectado que la velocidad del motor esta menor que el valor programado para apagar una bomba (P956), pero la diferencia entre el setpoint y la variable de proceso del control permanece menor que el desvío programado para apagar una bomba (P957); por lo tanto, aún no es necesario apagar una bomba en paralelo;
2. La velocidad del motor llega al su valor mínimo (P133) y el valor de la variable de proceso del control comienza a aumentar, pero la diferencia entre el setpoint y la variable de proceso del control permanece menor que el desvío programado para apagar una bomba (P957); por lo tanto, aún no es necesario apagar una bomba en paralelo;
3. La velocidad del motor continua en el valor mínimo (P133), el valor de la variable de proceso del control continua a aumentar, pero ahora la diferencia entre el setpoint y la variable de proceso del control es mayor que el desvío programado para apagar una bomba (P957); en este instante el conteo del tiempo para apagar una bomba en paralelo del Pump Genius (P958) se inicia;
4. La velocidad del motor continua en el valor mínimo (P133), el valor de la variable de proceso del control continua a aumentar, la diferencia entre el setpoint (consigna) y la variable de proceso del control continúa mayor que el desvío programado para apagar una bomba (P957) y el tiempo para apagar una bomba en paralelo del control de lo bombeo (P958) es transcurrido; en este instante es efectuado un mando (vía salida digital) para apagar una bomba en paralelo del control de lo bombeo. La bomba a ser apagada será aquella que esté con el mayor tiempo de operación entre las que estén habilitadas para uso;
5. Una de las bombas en paralelo se ha apagado correctamente; en este momento, la variable del proceso de control alcanza el punto de ajuste requerido por el usuario, pero el sistema aún no está estabilizado;
6. Con la extracción de una bomba en paralelo del Pump Genius, el controlador PID puede estabilizar el control de bombeo de acuerdo con el setpoint de control requerido por el usuario.

5.12 FORZAR LA ALTERNACIÓN DE LAS BOMBAS

Este grupo de parámetros permite al usuario ajustar las condiciones de operación para forzar la alternación de las bombas del Pump Genius, si el mismo operar por un intervalo de tiempo ininterrumpido, o sea, si el Pump Genius permanecer con solamente una bomba arrancada por un determinado intervalo de tiempo (no entra en modo de dormir), un mando es ejecutado para apagar la bomba que está arrancada; en este instante, el Pump Genius verifica cual bomba tiene el menor tiempo de operación; entonces es ejecutado la rotación para arrancar otra bomba y continuar para controlar el bombeo de acuerdo con el setpoint del control requerido pelo usuario. Con esto, la alternación de las bombas continúa mismo que el Pump Genius no entre en modo dormir.



¡NOTA!

Estos parámetros son válidos para las aplicaciones Pump Genius Multipump y Pump Genius Multiplex.

P917 - Tiempo Forzar la Alternación de las Bombas

5

Rango de
Valores:

0 a 9999

Ajuste de
Fábrica: 0

Descripción:

Este parámetro muestra el tiempo de funcionamiento de Pump Genius funcionando con una sola bomba arrancada.



¡NOTA!

El valor de la hora se restablece a cero cada vez que Pump Genius tiene todas las bombas apagadas. Se permite cambiar el tiempo de funcionamiento de las bombas si se habilita la contraseña que permite cambiar los parámetros.



¡NOTA!

Para la aplicación Pump Genius Multiplex, el tiempo de operación será contado por el convertidor de frecuencia que está funcionando como bomba maestra del sistema.

P918 - Intervalo de Tiempo para Forzar la Alternación de las Bombas

Rango de
Valores:

0 a 9999

Ajuste de
Fábrica: 72

Descripción:

Este parámetro define el intervalo de tiempo máximo que Pump Genius puede funcionar, ininterrumpidamente, con solo una bomba encendida. Pasado este tiempo, se verifica la condición establecida en P919 para que Pump Genius apague todas las bombas y luego se encienda una nueva bomba para seguir controlando el bombeo de acuerdo al setpoint (consigna) de control requerido por el usuario.

Ajuste en "0 h" habilita el modo de prueba, donde cada 60 segundos se habilita la lógica para forzar la alternación de las bombas. El modo de prueba funciona de forma circular, secuencial e ininterrumpida. La secuencia, en el caso de 4 bombas, sería: Bomba 1 → Bomba 2 → Bomba 3 → Bomba 4 → Bomba 1 → Bomba 2 → Si una o más bombas no están disponibles, el inversor interrumpirá la prueba y mostrará la alarma "A796 - Prueba de Alternación Interrumpida". Para eliminar la alarma, es necesario cambiar P918 a un valor superior a "0 h", quitándolo del modo de prueba, o alternar "Habilitar bomba Genius" en DI1, regresando la prueba a la bomba donde se detuvo la prueba. Si la bomba sigue sin estar disponible con el modo de prueba habilitado, la alarma permanecerá.

P919 - Velocidad para Forzar la Alternación de las Bombas

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

Ajuste de Fábrica: 43,0 Hz

Descripción:

Este parámetro define el valor de la velocidad del motor de la bomba por debajo de cual será habilitada que el Pump Genius ejecute (fuerza) la alternación de las bombas.

**¡NOTA!**

Ajuste en "0.0 Hz" deshabilita el Pump Genius forzar la alternación de las bombas.

5.13 PROTECCIÓN DE NIVEL BAJO PARA LA VARIABLE DE PROCESO (ROTURA DE LA TUBERÍA)

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar las condiciones para detectar alarma y falla para nivel bajo de la variable de proceso del control. Esto permite la detección de condiciones no ideales de funcionamiento de lo bombeo, por ejemplo, una rotura de la tubería.

5**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:

Este parámetro define el valor por debajo del cual será generado 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:

Este parámetro 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.

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

5.14 PROTECCIÓN DE NIVEL ALTO PARA LA VARIABLE DE PROCESO (ESTRANGULAMIENTO DE LA TUBERÍA)

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar las condiciones para detectar alarma y falla para nivel alto de la variable de proceso del control. Esto permite la detección de condiciones no ideales de funcionamiento de lo bombeo, por ejemplo, un estrangulamiento de la tubería.

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:

Este parámetro 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).

5

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:

Este parámetro 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.

5.15 PROTECCIÓN DE LA BOMBA VÍA SENSOR EXTERNO

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar un sensor externo (presostato, sensor de nivel, etc.) para hacer la protección de la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320.



¡NOTA!

La habilitación del uso del sensor externo para la protección de la bomba se realiza mediante la programación de una entrada digital en "42 = Sensor externo (Función 2 de la aplicación)" de acuerdo con la disponibilidad de cada aplicación Pump Genius:

- Simplex: Disponible para entradas digitales DI2, DI3, DI4 y DI5;
- Multipump: Disponible para entradas digitales DI2, DI3 y DI4;
- Multiplex: Disponible para entradas digitales DI2, DI3 y DI4.

Con la entrada digital en nivel lógico “0”, indica que el sensor externo de protección de la bomba está activado; luego, cuando la bomba esté funcionando, se generará la alarma “A768: Protección de la bomba mediante sensor externo activado” para indicar que se ha detectado la condición de protección de la bomba. Transcurrido el tiempo programado en P943, se generará la falla “F769: Protección de la bomba mediante sensor externo activado” y la bomba se desactivará de la operación.

Con la entrada digital en el nivel lógico “1”, indica que no se ha detectado la condición de protección de la bomba.

P943 - Tiempo para Falla de Protección de la Bomba vía Sensor Externo

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

Descripción:

Este parámetro define el tiempo de permanencia de la condición del sensor externo (Dlx) en el nivel lógico “0” con la bomba en funcionamiento para generar el fallo “F769: Protección vía Sensor Externo”.



¡NOTA!

El ajuste a “0.0 s” desactiva la falla de protección de la bomba a través de un sensor externo.

5

5.16 PROTECCIÓN BOMBA SECA

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar la detección de bomba seca para protección de la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320.

P944 - Velocidad del Motor para detectar Bomba Seca

Rango de Valores:	0,0 a 400,0 Hz	Ajuste de Fábrica:	55,0 Hz
--------------------------	----------------	---------------------------	---------

Descripción:

Este parámetro define el valor umbral de velocidad del motor de la bomba, por encima del cual se habilita la evaluación de la corriente real del motor para detectar la condición de bomba seca (P945).

P945 - Corriente del Motor para detectar Bomba Seca

Rango de Valores:	0,0 a 40,0 A	Ajuste de Fábrica:	10,0 A
--------------------------	--------------	---------------------------	--------

Descripción:

Este parámetro define el valor del par del motor de la bomba por debajo del cual será detectada la condición de bomba seca, siendo entonces generado el mensaje de alarma “A770: Alarma Bomba Seca” para indicar tal situación.

P946 - Tiempo para Falla por Bomba Seca

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

Descripción:

Este parámetro define el tiempo de permanencia de la condición de bomba seca detectada (A770) para generar la falla por bomba seca “F771: Falla Bomba Seca”.

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS



¡NOTA!

Ajuste en "0,0 s" deshabilita la alarma y la falla por bomba seca.

La [Figura 5.11 en la página 5-40](#) presenta una analice del funcionamiento del Pump Genius cuando es detectada falla por bomba seca:

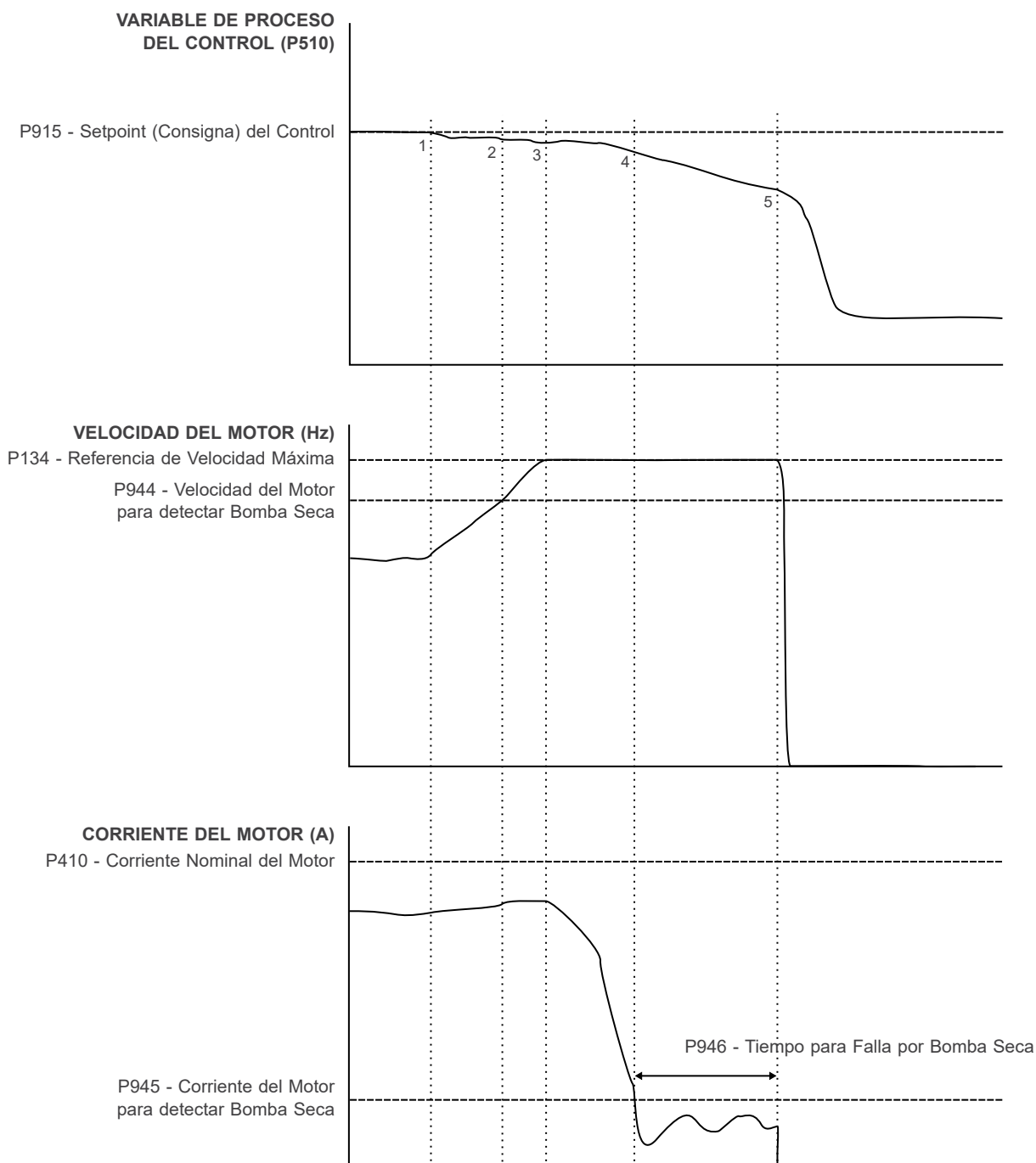


Figura 5.11: Funcionamiento del Pump Genius para protección de bomba seca

1. El Pump Genius está manteniendo el sistema controlado, de acuerdo con el setpoint requerido por el usuario. En este instante, el valor de la variable de proceso del control comienza a disminuir y la velocidad de la bomba comienza a aumentar;
2. La velocidad de la bomba continúa aumentando y queda mayor que el valor programado para detectar bomba seca (P944);

3. La velocidad de la bomba continúa aumentando y llega al máximo programado para la bomba (P134), pero como el par de la bomba aún está mayor que el valor programado para detectar bomba seca (P945), la misma continúa en funcionamiento y el valor de la variable de proceso del control continúa disminuyendo;
4. La bomba continúa operando a velocidad máxima, la variable de proceso del control continúa disminuyendo, pero ahora el par del motor queda menor que el valor del par del motor programado para detectar bomba seca (P945); en este instante es iniciado el conteo del tiempo para generar falla por bomba seca (P946) y es generado el mensaje de alarma "A770: Bomba Seca" para alertar al usuario que la protección por bomba seca está pronta para actuar y deshabilitar el funcionamiento de la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320;
5. La bomba continúa operando a velocidad máxima, la variable de proceso del control continúa disminuyendo, el par del motor continúa menor que el valor del par del motor programado para detectar bomba seca (P945) y el tiempo para generar falla por bomba seca (P946) es transcurrido; en este instante es generada la falla "F771: Bomba Seca" y la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320 es deshabilitada para funcionamiento.

5.17 VARIABLE AUXILIAR DEL CONTROL PARA PROTECCIÓN DE LA BOMBA

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar una variable auxiliar del control para protección de la bomba. Esta protección es hecha a través de la lectura de un sensor instalado en una entrada analógica comparando su valor con las condiciones de nivel bajo que está asociada directamente a protección de cavitación de la bomba.

Cavitación es un fenómeno que ocurre en una bomba cuando la presión en la entrada del rotor logra un valor menor que la presión de vapor del líquido bombeado, o que resulta en la evaporación con la formación de pequeñas burbujas de vapor (cavidades) en la parte líquida. Cuando estas cavidades, formadas en la región de baja presión del rotor alcanzan la región de alta presión en la salida del rotor, ellos entran en colapso inmediatamente, volviendo para la fase líquida.

La rápida implosión de cavidades resulta en ondas violentas de choque y grandes gradientes momentáneos de temperatura entre la superficie de las burbujas y el líquido alrededor de ella (algún alrededor de 10 000 ° C). Caso antes de su colapso, estas burbujas se adhieren a la superficie del rotor, esta implosión produce micro chorros, que influyen sobre la superficie del rotor con energía suficiente para remover cantidades microscópicas de material. Las consecuencias negativas inmediatas de cavitación y sus efectos acumulativos en el tiempo son:

- Funcionamiento con alto nivel de ruido y las vibraciones;
- Deterioro del rendimiento, cambiando las curvas características de la bomba;
- Desgaste prematuro del rotor por la eliminación de partículas de metal.

La ocurrencia de cavitación en la bomba puede prevenirse evitando que la presión en la succión alcance valores inferiores a la presión de vapor del fluido. La instalación de un sensor de presión en la entrada de la bomba permite monitorear continuamente las condiciones de succión y detectar situaciones que favorecen la cavitación. Cuando es a bajo nivel, el setpoint (consigna) del control se cambia a un valor que reduce la succión de la misma, disminuyendo las pérdidas de carga en la línea de succión y garantizando que la presión absoluta en la entrada de la bomba se mantenga por encima de la presión de vapor del fluido, previniendo así la ocurrencia de cavitación.



¡NOTA!

Esta protección solo es válida para la aplicación Pump Genius Simplex.

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

P947 - Selección de la Fuente de la Variable Auxiliar del Control para Protección de la Bomba

Rango de Valores:	0 = Sin Protección vía Variable Auxiliar del Control 1 = Variable Auxiliar del Control vía Entrada Analógica AI1 2 = Variable Auxiliar del Control vía Entrada Analógica AI2	Ajuste de Fábrica: 0
Propiedades:	cfg	

Descripción:

Este parámetro define la fuente de la variable auxiliar del control para protección de la bomba.

Tabla 5.9: Descripción de la fuente de la variable auxiliar del control para protección de la bomba

P947	Descrição
0	Define que no habrá protección de la bomba vía variable auxiliar del control.
1	Define que la fuente de la variable auxiliar del control será el valor leído por la entrada analógica AI1. El valor se convierte de acuerdo con la escala en porcentaje (%) y se visualiza en el parámetro P917.
2	Define que la fuente de la variable auxiliar del control será el valor leído por la entrada analógica AI2. El valor se convierte de acuerdo con la escala en porcentaje (%) y se visualiza en el parámetro P917.

5

P917 - Variable Auxiliar del Control

Rango de Valores:	-999,9 a 999,9 %	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Este parámetro muestra la variable de control auxiliar para la protección de la bomba según la fuente de la variable de control auxiliar definida en P947 y la escala definida en P948.

5.17.1 Configuración de la Escala del Sensor

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar la escala o rango del sensor de la variable auxiliar del control para protección de la bomba.

P948 - Nivel Máximo (Rango) del Sensor de la Variable Auxiliar del Control

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

Descripción:

Este parámetro define el valor máximo (o rango) del sensor de la entrada analógica de la variable auxiliar del control para protección de la bomba en porcentaje (%).



¡NOTA!

El nivel mínimo del sensor de la variable auxiliar del control es “0,0 %”.

A través del nivel máximo (o rango) del sensor de la variable auxiliar del control y del valor de la entrada analógica AI_x se tiene la ecuación de la recta para conversión de la variable auxiliar del control para protección de la bomba:

$$P917 = P948 * AI_x$$

Siendo:

P917: Variable auxiliar del control;

P948: Nivel máximo (o rango) del sensor de la variable auxiliar del control;

AI_x: Valor de la entrada analógica AI1 o AI2 en %.

5.17.2 Configuración de la Protección de la Bomba

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar la protección de la vía variable auxiliar del control.

P949 - Valor para detectar Nivel Bajo de la Variable Auxiliar del Control

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

Ajuste de Fábrica: 0,0 %

Descripción:

Este parámetro define el valor de la variable auxiliar del control abajo que será cambiado el setpoint (consigna) del control para el valor programado en P950. O sea, cuando es detectado nivel bajo, el valor del setpoint (consigna) del control puede ser cambiado para un valor diferente (menor), proporcionando así, una disminución del consumo de la bomba evitando que la misma opere en cavitación por ejemplo.



¡NOTA!

Será generada el mensaje de alarma "A764: Nivel Bajo de la Variable Auxiliar" en la HMI del convertidor de frecuencia CFW320 para alertar que la variable auxiliar del control está en nivel bajo.

P950 - Setpoint (Consigna) del Control en Nivel Bajo

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

Ajuste de Fábrica: 0,00

Descripción:

Este parámetro define el valor del punto de ajuste de control Pump Genius (PID en modo automático) cuando se detecta la condición de nivel bajo de la variable de control auxiliar.



¡NOTA!

Debe ser ajustado un valor apropiado de setpoint (consigna) del control de que reduce el consumo de la bomba para evitar la cavitación, por ejemplo.



¡NOTA!

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

P951 - Histéresis para reactivar el Setpoint (Consigna) del Control

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

Ajuste de Fábrica: 0,0 %

Descripción:

Este parámetro define el valor de histéresis de la variable auxiliar del control a ser aplicado para que la condición

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

de nivel bajo sea reiniciada, permitiendo así que el Pump Genius vuelve a operar con el setpoint (consigna) del control requerido por el usuario.

La [Figura 5.12 en la página 5-44](#) presenta una analice del funcionamiento del Pump Genius cuando es detectada nivel bajo de la variable auxiliar del control:

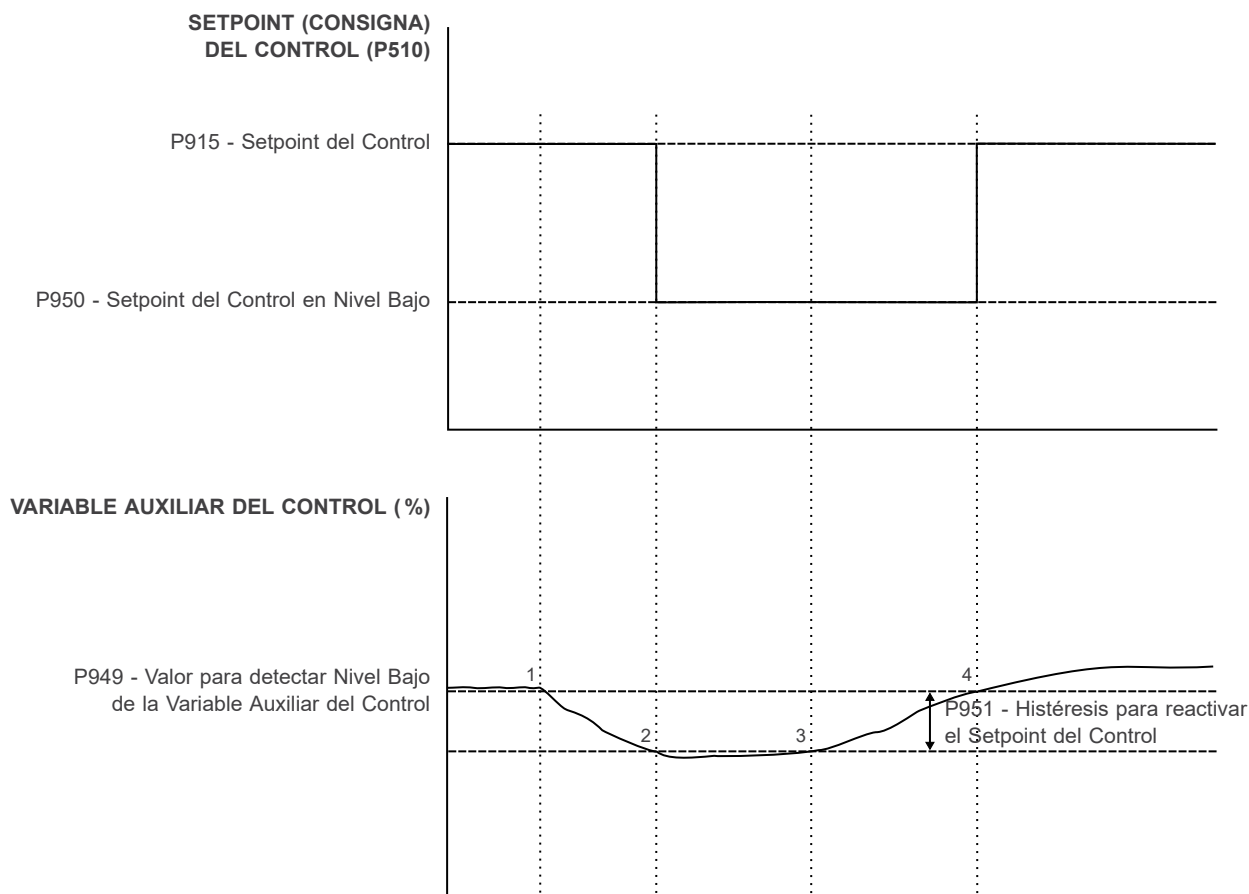


Figura 5.12: Funcionamiento del Pump Genius para protección de la bomba vía variable auxiliar del control

1. El Pump Genius está manteniendo el sistema controlado de acuerdo con el setpoint (consigna) del control requerido. En este instante el valor de la variable auxiliar del control comienza a disminuir;
2. La variable auxiliar del control queda menor que el valor programado para detectar nivel bajo de la variable auxiliar del control (P949). En este instante el valor del setpoint (consigna) del control es cambiado para el valor programado como setpoint (consigna) del control en nivel bajo (P950);
3. El cambio del setpoint (consigna) del control proporciona un aumento de la variable auxiliar del control y la misma llega al valor programado para detectar nivel bajo de la variable auxiliar del control (P949), pero para reactivar el setpoint (consigna) del control es necesario permanecer mayor que el valor definido en la histéresis para reactivar el setpoint del control (P951);
4. La variable auxiliar del control continúa a aumentar. En este instante su valor queda mayor que el valor programado de histéresis para reactivar el setpoint del control (P951) y el setpoint (consigna) del control vuelve al valor requerido por el usuario.

5.18 DESATASCAMIENTO DE LA BOMBA

Este grupo de parámetros permite al usuario habilitar una lógica para ejecutar el desatascamiento de la bomba con la intención de evitar que la misma llegue al atascamiento y así, no consiga más funcionar.

Tiene por principio básico accionar la bomba en lo sentido contrario del bombeo para quitar los residuos acumulados y, así, la bomba consiga nuevamente entrar en funcionamiento.

**¡NOTA!**

Esta función sólo debe ser habilitada en una bomba que pueda operar con rotación en el sentido contrario de lo bombeo; si no, puede causar daños en la bomba.

**¡NOTA!**

Esta protección solo es válida para la aplicación Pump Genius Simplex.

P952 - Modo de Ejecución del Desatascamiento de la Bomba

Rango de Valores:	0 = Deshabilita la función Desatascamiento de la Bomba 1 = Ejecuta con Comando para Arrancar la Bomba 2 = Ejecuta con Comando vía Entrada Digital DI1 3 = Ejecuta cuando Detecta el Atascamiento de la Bomba	Ajuste de Fábrica: 0
--------------------------	---	-----------------------------

5**Descripción:**

Este parámetro define el modo de ejecución de la lógica para desatascamiento de la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320.

Tabla 5.10: Descripción del modo de ejecución del desatascamiento de la bomba

P952	Descrição
0	Define que el desatascamiento de la bomba no se ejecuta, o sea, está deshabilitado.
1	Define que el desatascamiento de la bomba será habilitado y ejecutado toda vez que un mando para arrancar la bomba es hecho. Este mando puede ser de la HMI, de una entrada digital, redes de comunicación, etc.
2	Define que el desatascamiento de la bomba será habilitado y ejecutado toda vez que la entrada digital DI1 recibe un mando, o sea, cambiar del estado lógico "0" para el estado lógico "1".
3	Define que el desatascamiento de la bomba será habilitado y ejecutado toda vez que se detecta el atascamiento de la bomba vía corriente alta del motor.

**¡NOTA!**

Para ejecutar el desatascamiento de la bomba, es necesario que la función SoftPLC control el sentido de giro del motor para hacer con que la bomba opere en el sentido contrario del bombeo. Por lo tanto, se define que el desatascamiento de la bomba sólo funcionará con el convertidor de frecuencia CFW320 operando en modo REMOTO. Además, también es necesario programar el parámetro P226 en 12 (SoftPLC) para definir el sentido de giro del motor en modo REMOTO. Cuando en 12, define que el sentido de giro del motor para lo bombeo será HORARIO y para el desatascamiento será ANTI-HORARIO.

P953 - Número de Ciclos para Desatascamiento de la Bomba

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

Descripción:

Este parámetro define el número de veces (ciclos) que la bomba funcionará en el sentido contrario del bombeo para ejecutar el desatascamiento de la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320.

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

P954 - Referencia de Velocidad para Desatascamiento de la Bomba

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

Ajuste de Fábrica: 0,0 Hz

Descripción:

Este parámetro define el valor de la referencia de velocidad de la bomba para ejecutar el desatascamiento de la bomba. Esta velocidad es utilizada tanto en lo sentido del bombeo cuanto en lo sentido del desatascamiento.

P955 - Tiempo con la Bomba Arrancada en el Desatascamiento de la Bomba

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

Ajuste de Fábrica: 0,0 s

Descripción:

Este parámetro define el valor del tiempo que la bomba permanece arrancada (con la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba) durante la ejecución del ciclo para desatascamiento de la bomba. Este tiempo es utilizado tanto en lo sentido del bombeo cuanto en lo sentido del desatascamiento.

P956 - Tiempo con la Bomba Apagada en el Desatascamiento de la Bomba

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

Ajuste de Fábrica: 0,0 s

Descripción:

Este parámetro define el valor del tiempo que la bomba permanece apagada durante la ejecución del ciclo para desatascamiento de la bomba.

P957 - Corriente del Motor para detectar el Atascamiento de la Bomba

Rango de Valores: 0,0 a 40,0 A

Ajuste de Fábrica: 0,0 A

Descripción:

Este parámetro define el valor de la corriente del motor por encima del cual será considerado que la bomba está operando con corriente alta, o sea, está en proceso de atascamiento.

P958 - Tiempo para detectar el Atascamiento de la Bomba

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

Ajuste de Fábrica: 0,0 s

Descripción:

Este parámetro define el tiempo de permanencia de la condición de corriente alta en el motor de la bomba para detectar que la misma está en proceso de atascamiento, siendo entonces generada el mensaje de alarma "A772: Atascamiento Detectado" para indicar tal situación.

P959 - Número de Atascamientos consecutivos para generar Falla

Rango de Valores: 0 a 100

Ajuste de Fábrica: 0

Descripción:

Este parámetro define el número de atascamientos consecutivos detectados para generar falla “F773: Exceso de Atascamientos Detectados”.



¡NOTA!

Ajuste en “0” deshabilita la falla de exceso de atascamientos detectados. Toda vez que el Pump Genius es deshabilitado o entra en modo dormir, o sea, se apaga la bomba, el contador de atascamientos se reinicia.

5.18.1 Desatascamiento con Comando para Arrancar la Bomba (P952=1)

Seleccionando el modo de ejecución del desatascamiento de la bomba (P952) en 1, se define que el desatascamiento de la bomba será habilitado y ejecutado toda vez que ocurre un mando para arrancar la bomba. Este mando puede ser proveniente de la HMI, de una entrada digital, redes de comunicación, etc.

La [Figura 5.13 en la página 5-47](#) presenta una analice del funcionamiento del proceso de desatascamiento de la bomba cuando ocurre un mando para arrancar la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320:

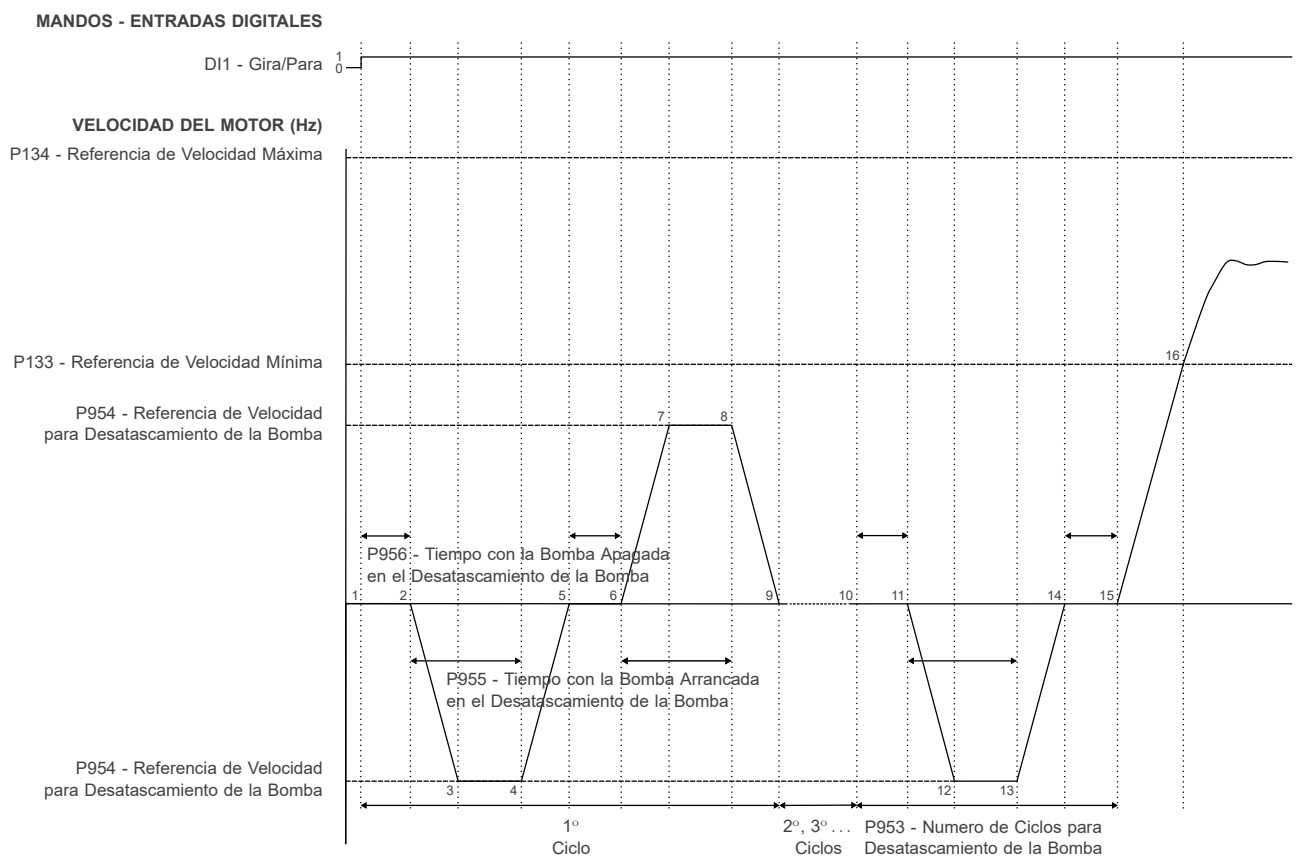


Figura 5.13: Funcionamiento del desatascamiento de la bomba con mando para arrancar la bomba

1. El mando Gira/Para vía entrada digital DI1 habilita arrancar el motor, como también, habilita el funcionamiento del Pump Genius. En este instante es iniciado el conteo del 1º ciclo para desatascamiento de la bomba y también es iniciado el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956);
2. El tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para arrancar la bomba en el sentido contrario del bombeo y con la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954); el controlador PID permanece deshabilitado. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955);

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

5

3. La bomba es acelerada hasta la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954) con la rampa de aceleración definida en el parámetro P100 y permanece en esta velocidad hasta que el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) se transcurra;
4. El tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para apagar la bomba en el sentido contrario del bombeo;
5. La bomba es desacelerada hasta la velocidad “cero” con la rampa de desaceleración definida en el parámetro P101 y permanece apagada. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956);
6. El tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para arrancar la bomba en el sentido del bombeo y con la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954); el controlador PID permanece deshabilitado. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955);
7. La bomba es acelerada hasta la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954) con la rampa de aceleración definida en el parámetro P100 y permanece en esta velocidad hasta que el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) se transcurra;
8. El tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para apagar la bomba en el sentido del bombeo;
9. La bomba es desacelerada hasta la velocidad “cero” con la rampa de desaceleración definida en el parámetro P101 y permanece apagada. En este instante el contador de ciclos es incrementado y es iniciado el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956); los pasos 2 a 9 ocurren nuevamente hasta que el número de ciclos es igual al valor ajustado en el número de ciclos para desatascamiento de la bomba (P953);
10. El número de ciclos llega al valor ajustado en el número de ciclos para desatascamiento de la bomba (P953) y el último ciclo se inicia; entonces, se inicia el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956);
11. El tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para arrancar la bomba en el sentido contrario del bombeo y con la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954); el controlador PID permanece deshabilitado. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955);
12. La bomba es acelerada hasta la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954) con la rampa de aceleración definida en el parámetro P100 y permanece en esta velocidad hasta que el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) se transcurra;
13. El tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para apagar la bomba en el sentido contrario del bombeo;
14. La bomba es desacelerada hasta la velocidad “cero” con la rampa de desaceleración definida en el parámetro P101 y permanece apagada. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956);
15. El tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para arrancar la bomba en el sentido del bombeo nuevamente, o sea, el proceso para desatascamiento de la bomba se finalizó;
16. El convertidor acelera la bomba hasta la velocidad mínima. Después de esto el controlador PID es habilitado y comienza a controlar la velocidad de la bomba para conseguir estabilizar el valor de la variable de proceso del control de acuerdo con el setpoint (consigna) del control requerido.

5.18.2 Desatascamiento con Comando vía Entrada Digital DI1 (P952=2)

Seleccionando el modo de ejecución del desatascamiento de la bomba (P952) en 2, se define que el desatascamiento de la bomba será habilitado y ejecutado toda vez que la entrada digital DI1 recibir un mando, o sea, cambiar del estado lógico “0” para el estado lógico “1”.

La [Figura 5.14 en la página 5-49](#) presenta una analice del funcionamiento del proceso de desatascamiento de la bomba cuando la entrada digital DI1 recibir un mando para ejecutar el desatascamiento de la bomba.

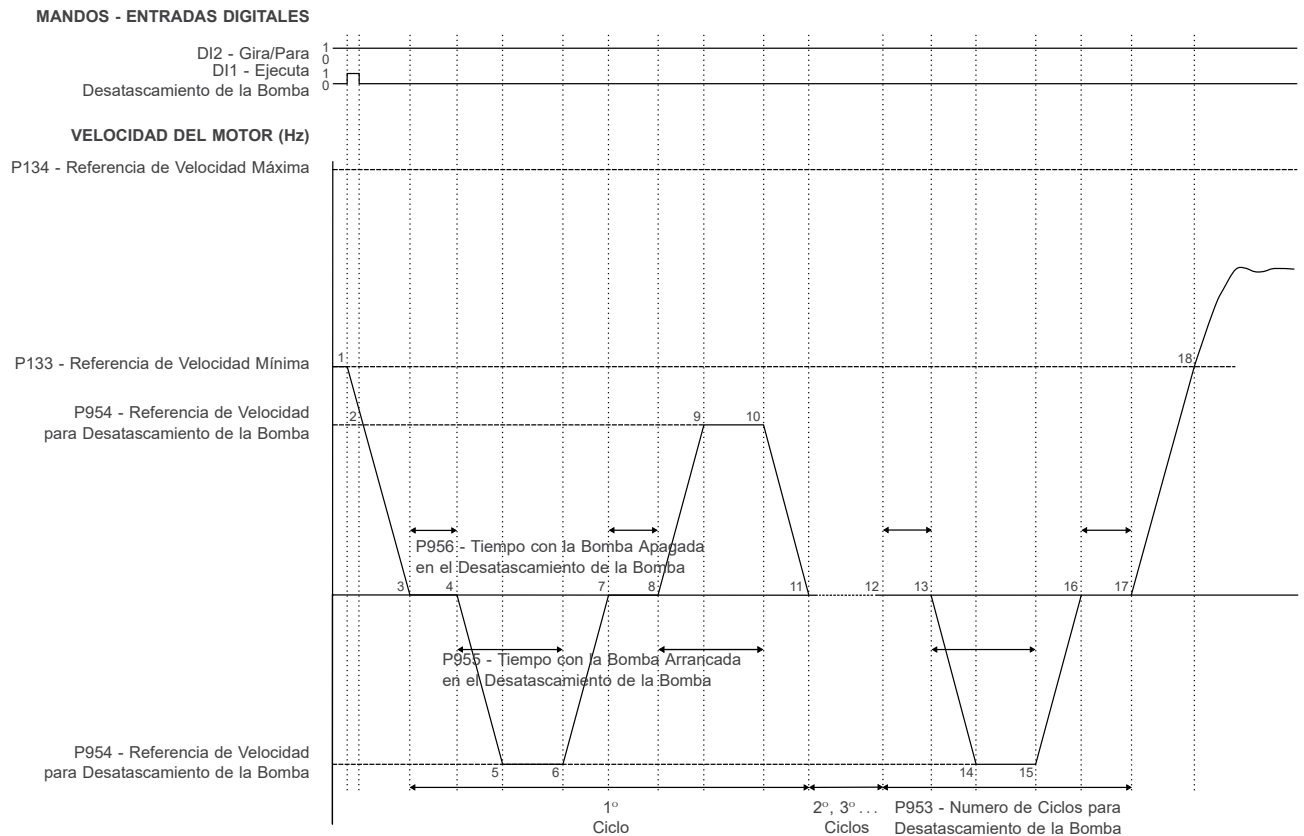


Figura 5.14: Funcionamiento del desatascamiento de la bomba con mando vía entrada digital DI1

1. El Pump Genius está habilitado al funcionamiento a través del mando Gira/Para vía entrada digital DI2 y está controlando la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320. En este instante es efectuado un mando en la entrada digital DI1 para ejecutar el desatascamiento de la bomba, o sea, la entrada digital DI1 va del estado lógico “0” para el estado lógico “1”. Entonces, es efectuado el mando para apagar la bomba para que se inicie el proceso de desatascamiento de la bomba;
2. La entrada digital DI1 va para el estado lógico “0”, porque el mando para ejecutar el desatascamiento de la bomba es hecho cuando el estado lógico cambia de “0” para “1”, es decir, cuando se ejecuta un pulso en la entrada digital DI1. La bomba continúa en proceso de desaceleración;
3. La bomba es desacelerada hasta la velocidad “cero” con la rampa de desaceleración definida en el parámetro P101 y permanece apagada. En este instante es iniciado el conteo del 1º ciclo para desatascamiento de la bomba y también es iniciado el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956);
4. El tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para arrancar la bomba en el sentido contrario del bombeo y con la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954); el controlador PID permanece deshabilitado. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955);

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

5

5. La bomba es acelerada hasta la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954) con la rampa de aceleración definida en el parámetro P100 y permanece en esta velocidad hasta que el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) se transcurra;
6. El tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para apagar la bomba en el sentido contrario del bombeo;
7. La bomba es desacelerada hasta la velocidad “cero” con la rampa de desaceleración definida en el parámetro P101 y permanece apagada. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956);
8. El tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para arrancar la bomba en el sentido del bombeo y con la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954); el controlador PID permanece deshabilitado. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955);
9. La bomba es acelerada hasta la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954) con la rampa de aceleración definida en el parámetro P100 y permanece en esta velocidad hasta que el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) se transcurra;
10. El tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para apagar la bomba en el sentido del bombeo;
11. La bomba es desacelerada hasta la velocidad “cero” con la rampa de desaceleración definida en el parámetro P101 y permanece apagada. En este instante el contador de ciclos es incrementado y es iniciado el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956); los pasos 2 a 9 ocurren nuevamente hasta que el número de ciclos es igual al valor ajustado en el número de ciclos para desatascamiento de la bomba (P953);
12. El número de ciclos llega al valor ajustado en el número de ciclos para desatascamiento de la bomba (P953) y el último ciclo se inicia; entonces, se inicia el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956);
13. El tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para arrancar la bomba en el sentido contrario del bombeo y con la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954); el controlador PID permanece deshabilitado. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955);
14. La bomba es acelerada hasta la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954) con la rampa de aceleración definida en el parámetro P100 y permanece en esta velocidad hasta que el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) se transcurra;
15. El tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para apagar la bomba en el sentido contrario del bombeo;
16. La bomba es desacelerada hasta la velocidad “cero” con la rampa de desaceleración definida en el parámetro P101 y permanece apagada. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956);
17. El tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para arrancar la bomba en el sentido del bombeo nuevamente, o sea, el proceso para desatascamiento de la bomba se finalizó;
18. El convertidor acelera la bomba hasta la velocidad mínima. Después de esto el controlador PID es habilitado y comienza a controlar la velocidad de la bomba para conseguir estabilizar el valor de la variable de proceso del control de acuerdo con el setpoint (consigna) del control requerido.

Seleccionando el modo de ejecución del desatascamiento de la bomba (P952) en 3, se define que el desatascamiento de la bomba será habilitado y ejecutado cuando se detecta el atascamiento de la bomba.

MANDOS - ENTRADAS DIGITALES

DI1 - Gira/Para 0 1

CORRIENTE DEL MOTOR (A)

P957 - Corriente del Motor para detectar el Atascamiento de la Bomba

P958 - Tiempo para detectar el Atascamiento de la Bomba

VELOCIDAD DEL MOTOR (Hz)

P134 - Referencia de Velocidad Máxima

P133 - Referencia de Velocidad Mínima

P954 - Referencia de Velocidad para Desatascamiento de la Bomba

P955 - Tiempo con la Bomba Arrancada en el Desatascamiento de la Bomba

P956 - Tiempo con la Bomba Apagada en el Desatascamiento de la Bomba

P954 - Referencia de Velocidad para Desatascamiento de la Bomba

P953 - Número de Ciclos para Desatascamiento de la Bomba

1º Ciclo

2º, 3º... Ciclos

Figura 5.15: Funcionamiento del desatascamiento de la bomba cuando detecta el atascamiento de la

1. El Pump Genius está habilitado al funcionamiento a través del mando Gira/Para vía entrada digital DI1 y está controlando la bomba accionada por el convertidor de frecuencia CFW320. En este instante la corriente del motor queda mayor que el valor de la corriente del motor para detectar el atascamiento de la bomba (P957) y el conteo del tiempo para detectar el atascamiento de la bomba (P958) se inicia.
2. La corriente del motor continúa mayor que el valor de la corriente para detectar el atascamiento de la bomba (P957) y el tiempo para detectar el atascamiento de la bomba (P958) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para apagar la bomba para que se inicie el proceso de desatascamiento de la bomba;
3. La bomba es desacelerada hasta la velocidad “cero” con la rampa de desaceleración definida en el parámetro P101 y permanece apagada. En este instante es iniciado el conteo del 1º ciclo para desatascamiento de la bomba y también es iniciado el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956);
4. El tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para arrancar la bomba en el sentido contrario del bombeo y

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

con la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954); el controlador PID permanece deshabilitado. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955);

5. La bomba es acelerada hasta la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954) con la rampa de aceleración definida en el parámetro P100 y permanece en esta velocidad hasta que el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) se transcurra;
6. El tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para apagar la bomba en el sentido contrario del bombeo;
7. La bomba es desacelerada hasta la velocidad “cero” con la rampa de desaceleración definida en el parámetro P101 y permanece apagada. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956);
8. El tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para arrancar la bomba en el sentido del bombeo y con la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954); el controlador PID permanece deshabilitado. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955);
9. La bomba es acelerada hasta la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954) con la rampa de aceleración definida en el parámetro P100 y permanece en esta velocidad hasta que el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) se transcurra;
10. El tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para apagar la bomba en el sentido del bombeo;
11. La bomba es desacelerada hasta la velocidad “cero” con la rampa de desaceleración definida en el parámetro P101 y permanece apagada. En este instante el contador de ciclos es incrementado y es iniciado el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956); los pasos 4 a 11 ocurren nuevamente hasta que el número de ciclos es igual al valor ajustado en el número de ciclos para desatascamiento de la bomba (P953);
12. El número de ciclos llega al valor ajustado en el número de ciclos para desatascamiento de la bomba (P953) y el último ciclo se inicia; entonces, se inicia el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956);
13. El tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para arrancar la bomba en el sentido contrario del bombeo y con la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954); el controlador PID permanece deshabilitado. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955);
14. La bomba es acelerada hasta la referencia de velocidad para desatascamiento de la bomba (P954) con la rampa de aceleración definida en el parámetro P100 y permanece en esta velocidad hasta que el conteo del tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) se transcurra;
15. El tiempo con la bomba arrancada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P955) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para apagar la bomba en el sentido contrario del bombeo;
16. La bomba es desacelerada hasta la velocidad “cero” con la rampa de desaceleración definida en el parámetro P101 y permanece apagada. En este instante es iniciado el conteo del tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956);
17. El tiempo con la bomba apagada en el ciclo para desatascamiento de la bomba (P956) es transcurrido; en este instante es efectuado el mando para arrancar la bomba en el sentido del bombeo nuevamente, o sea, el proceso para desatascamiento de la bomba se finalizó;
18. El convertidor acelera la bomba hasta la velocidad mínima. Después de esto el controlador PID es habilitado y comienza a controlar la velocidad de la bomba para conseguir estabilizar el valor de la variable de proceso del control de acuerdo con el setpoint (consigna) del control requerido.

5.19 ESTADO LÓGICO DEL PUMP GENIUS SIMPLEX

P919 - Estado Lógico del Pump Genius Simplex

Rango de Valores:	0 a FFFF (hexa) Bit 0 = Modo Dormir Activo (A750) Bit 1 = PID en Manual (0) / Automático (1) Bit 2 = Función Boost Activo (A752) Bit 3 = Llenado de la Tubería (A754) Bit 4 = Desatascamiento en Ejecución (A756) Bit 5 = Nivel Bajo de la Variable de Proceso (A760) Bit 6 = Nivel Alto de la Variable de Proceso (A762) Bit 7 = Nivel Bajo de la Variable Auxiliar (A764) Bit 8 = Sensor Externo Actuado (A768) Bit 9 = Bomba Seca (A770) Bit 10 = Atascamiento de la Bomba Detectado (A772) Bit 11 = Error Configuración de Desatascamiento (A774) Bit 12 = Desatascamiento no se ejecutará (A776) Bit 13 a 15 = Reservado	Ajuste de Fábrica:
Propiedades:	ro	

Descripción:

Este parámetro permite el monitoreo del estado lógico de la aplicación Pump Genius Simplex. Cada bit representa un estado.

Tabla 5.11: Descripción del estado lógico de la aplicación Pump Genius Simplex

Bits	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Función	Reservado			Desatasc. no se Ejecut. (A776)	Error Config. de Desat. (A774)	Atasc. Bomba Detect. (A772)	Bomba Seca (A770)	Sensor Externo Activo (A768)	Nivel Bajo de la Variable Auxiliar (A764)	Nivel Alto de la Variable del Proceso (A762)	Nivel Bajo de la Variable del Proceso (A760)	Desatasc. en Ejecución (A756)	Llenado de la Tubería (A754)	Función Boost Activa (A752)	PID en Manual / Autom.	Modo Dormir Activo (A750)

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

Bits	Valores
Bit 0 Modo Dormir Activo (A750)	0: convertidor no está en un estado de alarma 1: indica que el Pump Genius está en modo dormir (A750).
Bit 1 Controlador PID en Manual / Automático	0: controlador PID funcionando en modo Manual 1: controlador PID funcionando en modo Automático
Bit 2 Función Boost Activa (A752)	0: convertidor no está en un estado de alarma 1: indica que Pump Genius está ejecutando la función boost antes de dormir (A752)
Bit 3 Llenado de la Tubería (A754)	0: convertidor no está en un estado de alarma 1: indica que se está ejecutando el proceso de llenado de la tubería (A754)
Bit 4 Desatascamiento en Ejecución (A756)	0: convertidor no está en un estado de alarma 1: indica que se está ejecutando el proceso de desatascamiento de la bomba (A756)
Bit 5 Nivel Bajo de la Variable de Proceso (A760)	0: convertidor no está en un estado de alarma 1: indica que la variable del proceso de control (P916) está en un nivel bajo (A760)
Bit 6 Nivel Alto de la Variable de Proceso (A762)	0: convertidor no está en un estado de alarma 1: indica que la variable del proceso de control (P916) está en un nivel alto (A762)
Bit 7 Nivel Bajo de la Variable Auxiliar (A764)	0: convertidor no está en un estado de alarma 1: indica que la variable de control auxiliar (P917) es baja y el punto de control se ha cambiado al valor de P950 (A764)
Bit 8 Sensor Externo Actuado (A768)	0: convertidor no está en un estado de alarma 1: indica que la protección mediante sensor externo (Dlx) está activada (A768)
Bit 9 Bomba Seca (A770)	0: convertidor no está en un estado de alarma 1: indica que se ha detectado la condición de bomba seca (A770)
Bit 10 Atascamiento de la Bomba Detectado (A772)	0: convertidor no está en un estado de alarma 1: indica que se ha detectado uno atascamiento de la bomba al operar con alta corriente (A772)
Bit 11 Error Configuración de Desatascamiento (A774)	0: convertidor no está en un estado de alarma 1: indica que el convertidor de frecuencia CFW320 no está funcionando en modo REMOTO cuando se realiza el desatascamiento de la bomba (A774)
Bit 12 Desatascamiento no se ejecutará (A776)	0: convertidor no está en un estado de alarma 1: indica que el desatascamiento de la bomba no se ejecutará debido a que la dirección de giro del motor no está programada para SoftPLC (P226=12) (A776)
Bit 13 Reservado	Reservado
Bit 14 Reservado	Reservado
Bit 15 Reservado	Reservado

5

5.20 I/O

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar las entradas y salidas (analógicas, digitales y de frecuencia) del convertidor de frecuencia CFW320 para uso en la aplicación Pump Genius. Esta configuración depende del accesorio conectado al producto.



¡NOTA!

Consultar el manual del convertidor de frecuencia CFW320 para mayor información sobre las entradas y salidas.

5.20.1 Entradas Analógicas

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar la función de las entradas analógicas en la aplicación Pump Genius.

Se han creado funciones exclusivas de entradas analógicas para cada una de las aplicaciones Pump Genius:

- **Pump Genius Simplex:** posibilidad de programar los parámetros P231 (Función AI1) y P236 (Función AI2) con las funciones 08 (Setpoint del Control), 09 (Variable de proceso del control) y 10 (Variable auxiliar del

control).

- **Pump Genius Multipump:** posibilidad de programar el parámetro P231 (Función AI1)) sólo con la función 09 (Variable de proceso del control).
- **Pump Genius Multiplex:** posibilidad de programar el parámetro P231 (Función AI1)) sólo con la función 09 (Variable de proceso del control).

P018 - Valor de AI1

P012 - Valor de AI2

P231 - Función de la Señal AI1

P236 - Función de la Señal AI2

P232 - Ganancia de la Entrada AI1

P237 - Ganancia de la Entrada AI2

P233 - Señal de la Entrada AI1

PP238 -Señal de la Entrada AI2

P234 - Offset de la Entrada AI1

P239 - Offset de la Entrada AI2

P235 - Filtro de la Entrada AI1

P240 - Filtro de la Entrada AI2



¡NOTA!

Consultar el manual de programación del CFW320 para mayor información sobre los parámetros de las entradas analógicas. En el asistente de configuración, se eliminaron algunas opciones de valor para los parámetros.

5.20.2 Entradas Digitales

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar la función de las entradas digitales en la aplicación Pump Genius.

Se han creado funciones de entrada digital únicas para cada una de las aplicaciones Pump Genius:

■ Pump Genius Simplex

- Realiza Desatascamiento de la Bomba: disponible en el parámetro P263. Establezca el valor en 41.
- Sensor externo: disponible en los parámetros P263, P264, P265, P266 y P267. Establezca el valor en 42.
- Aumenta el Setpoint EP: disponible en el parámetro P265. Establezca el valor en 43.
- Disminui el Setpoint EP: disponible en el parámetro P266. Establezca el valor en 43.
- 1ª DI para Selección de Setpoint: disponible en el parámetro P265. Establezca el valor en 44.

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

- 2ª DI para Selección de Setpoint: disponible en el parámetro P266. Establezca el valor en 44.
- Selección de PID en Manual/Automático: disponible en el parámetro P264. Establezca el valor en 45.

■ Pump Genius Multipump

- Habilita Pump Genius: disponible en el parámetro P263. Establezca el valor en 41.
- Sensor externo: disponible en los parámetros P264, P265 y P266. Establezca el valor en 42.
- Aumenta el Setpoint EP: disponible en el parámetro P265. Establezca el valor en 43.
- Disminui el Setpoint EP: disponible en el parámetro P266. Establezca el valor en 43.
- 1ª DI para Selección de Setpoint: disponible en el parámetro P265. Establezca el valor en 44.
- 2ª DI para Selección de Setpoint: disponible en el parámetro P266. Establezca el valor en 44.
- Habilita la Bomba 1: disponible en los parámetros P264 y P267. Establezca el valor en 45.
- Habilita la Bomba 2: disponible en el parámetro P268. Establezca el valor en 46.
- Habilita la Bomba 3: disponible en el parámetro P269. Establezca el valor en 47.
- Habilita la Bomba 4: disponible en el parámetro P270. Establezca el valor en 48.

■ Pump Genius Multiplex

- Habilita Pump Genius: disponible en el parámetro P263. Establezca el valor en 41.
- Sensor externo: disponible en los parámetros P264, P265 y P266. Establezca el valor en 42.
- Aumenta el Setpoint EP: disponible en el parámetro P265. Establezca el valor en 43.
- Disminui el Setpoint EP: disponible en el parámetro P266. Establezca el valor en 43.
- 1ª DI para Selección de Setpoint: disponible en el parámetro P265. Establezca el valor en 44.
- 2ª DI para Selección de Setpoint: disponible en el parámetro P266. Establezca el valor en 44.
- Habilita el uso de la Bomba: disponible en los parámetros P264. Establezca el valor en 45.

5

P012 - Estado DI8 a DI1

P263 - Función de la Entrada DI1

P264 - Función de la Entrada DI2

P265 - Función de la Entrada DI3

P266 - Función de la Entrada DI4

P267 - Función de la Entrada DI5

P268 - Función de la Entrada DI6

P269 - Función de la Entrada DI7

P270 - Función de la Entrada DI8

P271 - Señal de las DIs



¡NOTA!

Consultar el manual de programación del CFW320 para mayor información sobre los parámetros de las entradas digitales. En el asistente de configuración, se eliminaron algunas opciones de valor para los parámetros.

5.20.3 Salidas Digitales

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar la función de las salidas digitales en la aplicación Pump Genius.

Se han creado funciones de salida digital exclusivas para cada una de las aplicaciones de Pump Genius:

■ Pump Genius Simplex

- Alarma (A760) o Falla (F761) por Nivel de Variable de Proceso Bajo: disponible en los parámetros P275, P276, P277 y P278. Establezca el valor en 37.
- Alarma (A762) o Falla (F763) por Nivel de Variable de Proceso Alto: disponible en los parámetros P275, P276, P277 y P278. Establezca el valor en 38.

■ Pump Genius Multipump

- Arranca Bomba 1: disponible en el parámetro P275. Establezca el valor en 41.
- Arranca Bomba 2: disponible en el parámetro P276. Establezca el valor en 42.
- Arranca Bomba 3: disponible en el parámetro P277. Establezca el valor en 43.
- Arranca Bomba 4: disponible en el parámetro P278. Establezca el valor en 44.



¡NOTA!

No se ha creado ninguna opción de salida digital exclusiva para la aplicación Pump Genius Multiplex.

P013 - Estado DO4 a DO1

P275 - Función de la Salida DO1

P276 - Función de la Salida DO2

P277 - Función de la Salida DO3

P278 - Función de la Salida DO4



¡NOTA!

Consultar el manual de programación del CFW320 para mayor información sobre los parámetros de las salidas digitales. En el asistente de configuración, se eliminaron algunas opciones de valor para los parámetros.

5.20.4 Entradas en Frecuencia

En la aplicación Pump Genius Multiplex, las entradas de frecuencia FI2, FI3 a FI4 del módulo accesorio CFW320-IODF se utilizan para que las bombas esclavas reciban los comandos de la bomba maestra y para que la bomba maestra verifique el estado de las bombas esclavas asociadas en paralelo.



¡NOTA!

Solo se accede al valor de las entradas de frecuencia FI2, FI3 a FI4 en el aplicativo Ladder de la aplicación Pump Genius Multiplex a través de marcadores de E/S dedicados para cada entrada. Solo estas entradas de frecuencia se manejan en el aplicativo Ladder de la aplicación Pump Genius Multiplex.

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS



¡NOTA!

Consultar la guía de instalación del módulo accesorio CFW320-IODF para obtener más información sobre el funcionamiento de las entradas de frecuencia FI2, FI3 y FI4.

5.20.5 Salidas em Frecuencia

En la aplicación Pump Genius Multiplex, las salidas de frecuencia FO1, FO2 y FO3 del módulo accesorio CFW320-IODF se utilizan para que las bombas esclavas envíen su estado a la bomba maestra y para que la bomba maestra envíe comandos a las bombas esclavas asociadas en paralelo.



¡NOTA!

El valor de las salidas de frecuencia FO1, FO2 y FO3 se escriben solo en el aplicativo Ladder de la aplicación Pump Genius Multiplex a través de marcadores de E/S dedicados para cada salida. Solo estas salidas de frecuencia se manejan en el aplicativo Ladder de la aplicación Pump Genius Multiplex.

5



¡NOTA!

Consultar la guía de instalación del módulo accesorio CFW320-IODF para obtener más información sobre el funcionamiento de las salidas de frecuencia FO1, FO2 y FO3.

5.21 MONITOREO HMI

Este grupo de parámetros permite al usuario configurar qué variables se mostrarán en la HMI del convertidor CFW320 en modo de monitoreo.

P205 - Parámetro Display Princ

P207 - Parámetro para Barra

P208 - Escala de Referencia

P209 - Unidade Eng. Ref.

P210 - Forma Indicación Ref.

P213 - Factor Escala de la Barra



¡NOTA!

Consultar el manual de programación del CFW320 para mayor información sobre los parámetros de monitoreo (indicaciones) de la HMI

6 CREACIÓN Y DOWNLOAD DE LA APLICACIÓN

Para que el convertidor de frecuencia CFW320 sea configurado para una aplicación Pump Genius, es necesario crear el aplicativo ladder en el WPS y entonces efectuar el download del mismo, para la función SoftPLC del convertidor de frecuencia CFW320, así como los valores de los parámetros configurados en el asistente de configuración.

Los pasos siguientes muestran cómo crear y configurar las aplicaciones Pump Genius en el software WPS para entonces ser transferidos al convertidor de frecuencia CFW320.

1° Paso: Actualizar los plugins de WPS, crear una nueva configuración/recurso y en el paso 1 seleccionar el tipo de recurso como aplicación.

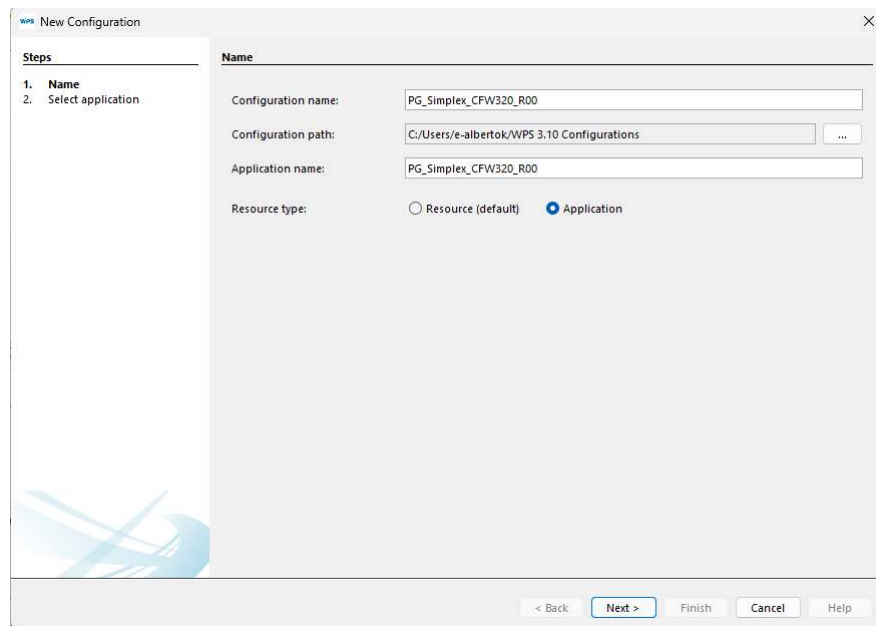


Figura 6.1: Crear una nueva configuración en el software WPS

2° Paso: Seleccionar la plantilla de aplicación Pump Genius deseada (Simplex, Multipump o Multiplex) en su última versión en el paso 2.

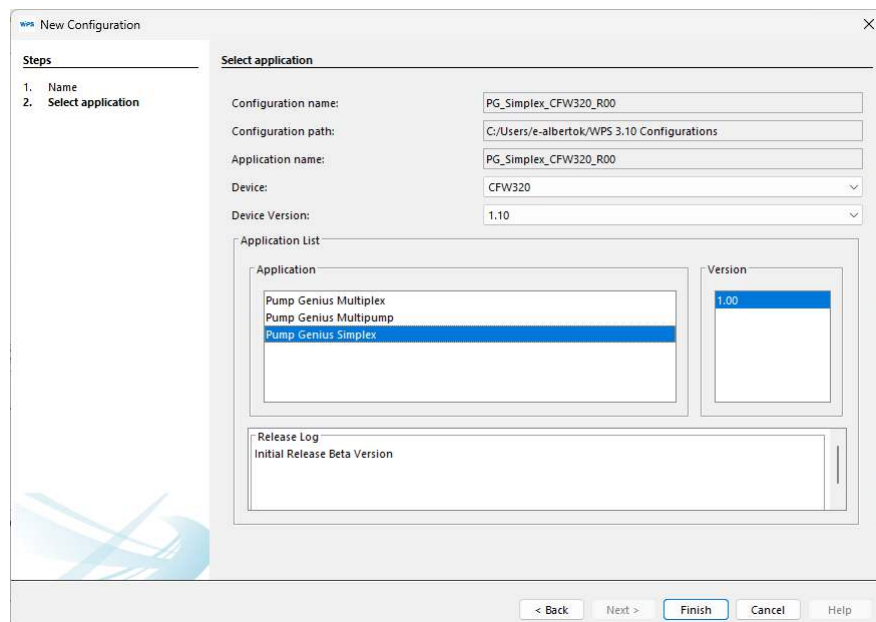


Figura 6.2: Crear aplicación Pump Genius en el software WPS

CREACIÓN Y DOWNLOAD DE LA APLICACIÓN

3° Paso: Descargue la aplicación de escalera y los parámetros de usuario configurados para la aplicación Pump Genius. Para hacer esto, vaya a Online, Conectar dispositivo (F9) y luego Descargar Recurso (F8).

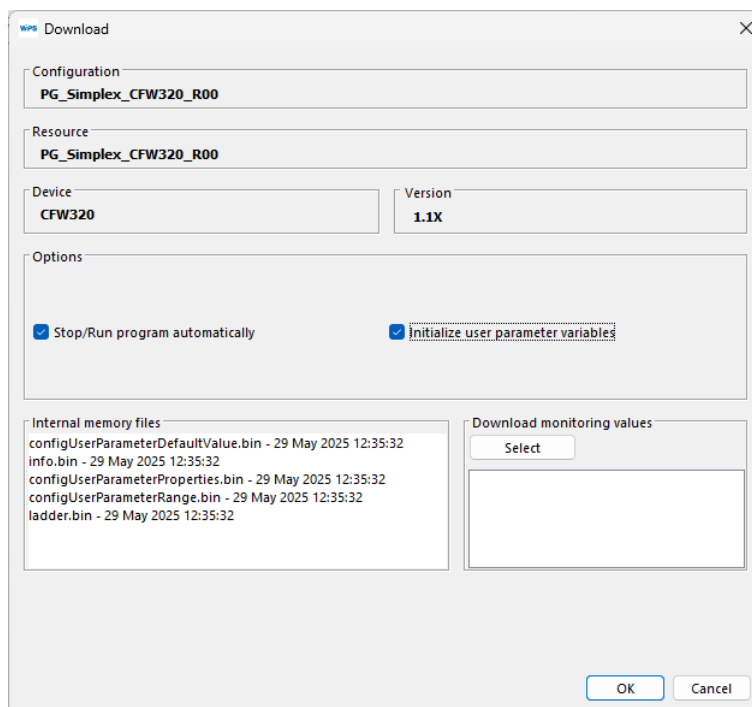


Figura 6.3: Descargar la aplicación Pump Genius en el software WPS

4° Paso: Iniciar el asistente de configuración para la programación de la aplicación Pump Genius y, tras finalizar la configuración en el asistente, realizar la escritura de la parametrización. Después de escribir, es posible monitorear y modificar parámetros en línea.

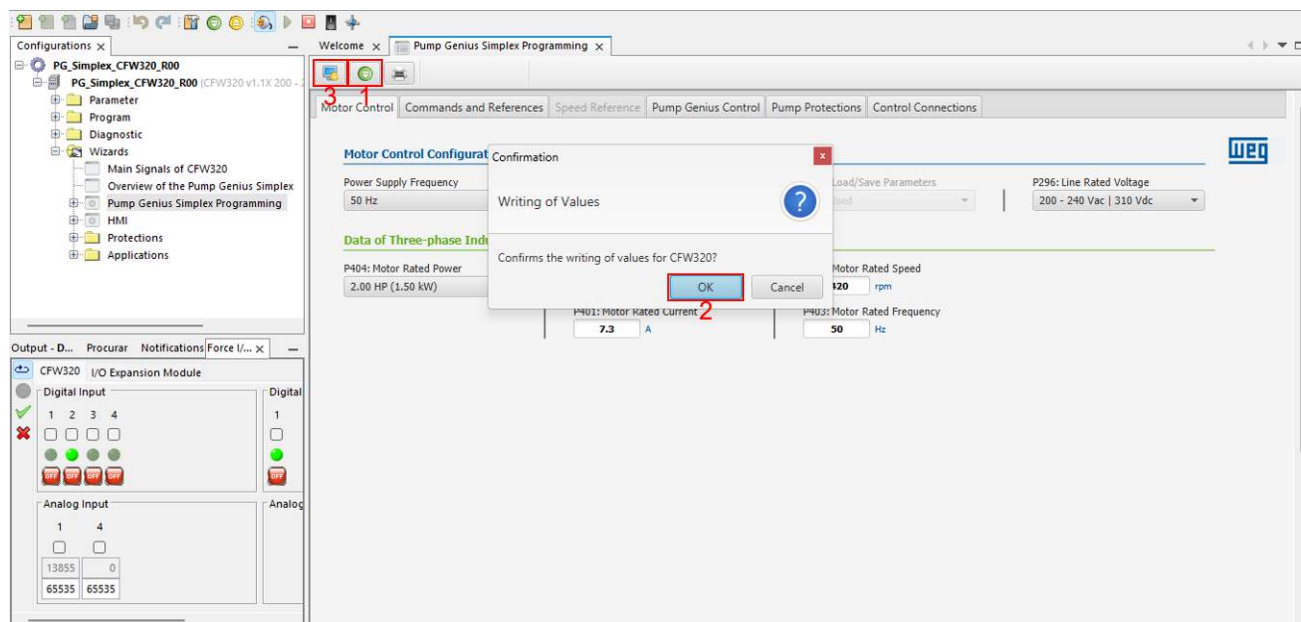


Figura 6.4: Seleccionar el asistente de configuración para programar la aplicación Pump Genius

5° Paso: Después de programar la aplicación usando el asistente de configuración, es posible guardar los valores programados. Este procedimiento se realiza al cerrar el asistente de configuración. Después de guardar el archivo, puede cambiarle el nombre; para esto, haga clic con el botón derecho del mouse en el archivo creado.

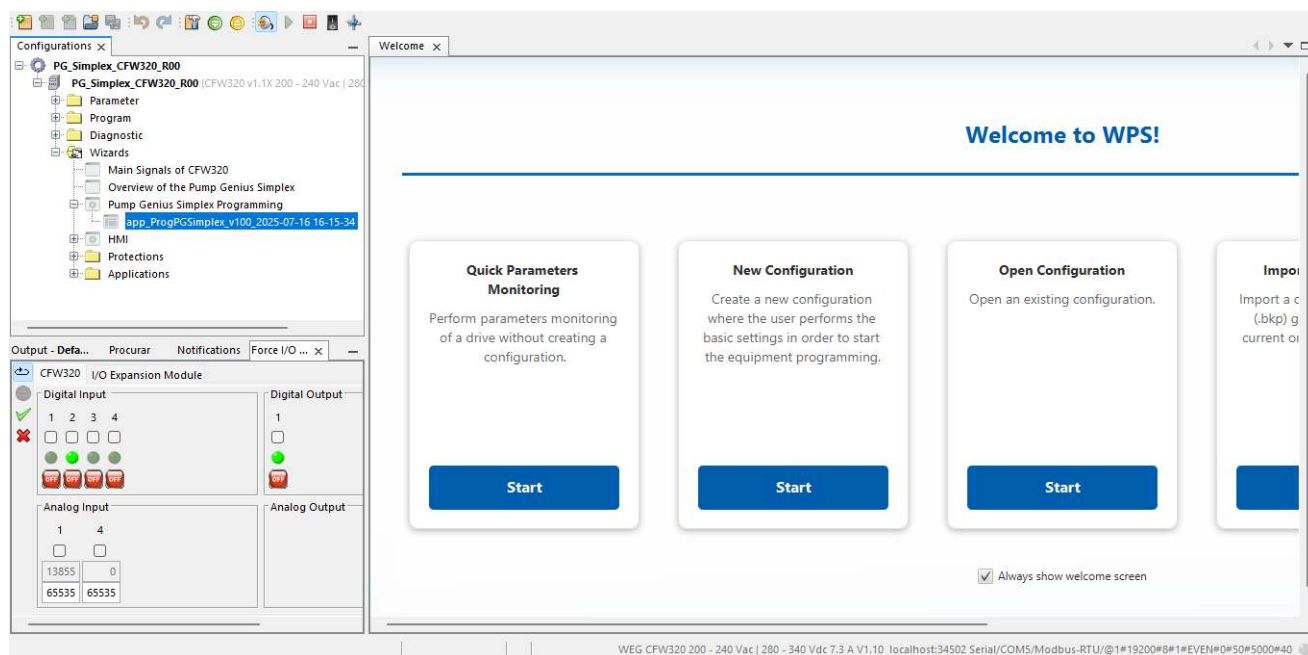


Figura 6.5: Guardar el asistente de configuración con la programación de la aplicación Pump Genius



BRASIL

WEG DRIVES & CONTROLS - AUTOMAÇÃO LTDA.

Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000

89256-900 - Jaraguá do Sul - SC

Teléfono: 55 (47) 3276-4000

Fax: 55 (47) 3276-4060

www.weg.net/br