

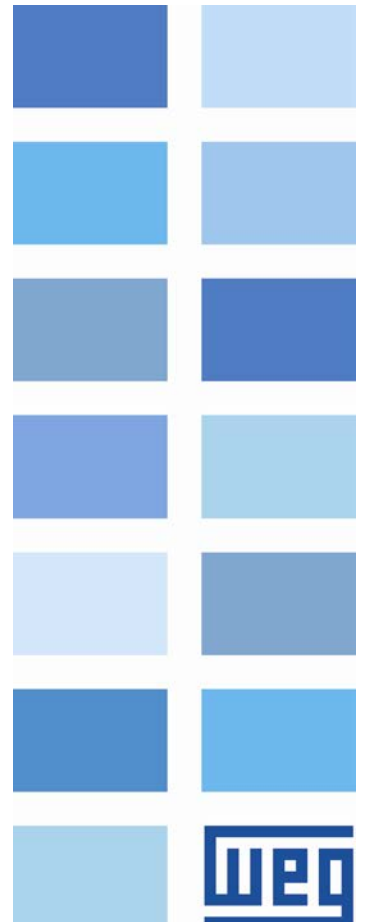
PUMP GENIUS

Multipump

CFW-11

Manual da Aplicação

Idioma: Português
Documento: 10003935948 / 00





Manual da Aplicação Pump Genius Multipump

Série: CFW-11

Idioma: Português

Nº do Documento: 10003935948 / 00

Data de Publicação: 11/2015

SUMÁRIO

SOBRE O MANUAL.....	6
ABREVIÇÕES E DEFINIÇÕES.....	6
REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA.....	6
REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, FALHAS E ALARMES.....	7
1. INTRODUÇÃO A APLICAÇÃO PUMP GENIUS MULTIPUMP	10
1.1 BOMBAS.....	10
1.1.1 Bombas Centrífugas.....	10
1.1.2 Bombas de Deslocamento Positivo.....	10
1.2 CRITÉRIOS PARA ASSOCIAÇÃO DE BOMBAS EM PARALELO	11
1.2.1 Vantagens na Associação de Bombas em Paralelo.....	11
1.2.2 Desvantagens da Associação de Bombas em Paralelo.....	11
1.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA APLICAÇÃO PUMP GENIUS MULTIPUMP	12
2 MODOS DE CONTROLE	13
2.1 CONTROLE FIXO.....	13
2.1.1 Conexões da Potência.....	14
2.1.2 Conexões do Comando.....	15
2.1.3 Conexões do Controle.....	16
2.1.4 Descritivo de Funcionamento.....	18
2.2 CONTROLE MÓVEL	21
2.2.1 Conexões da Potência.....	22
2.2.2 Conexões do Comando.....	22
2.2.3 Conexões do Controle.....	24
2.2.4 Descritivo de Funcionamento.....	26
2.3 OUTRAS CONFIGURAÇÕES.....	29
2.3.1 Setpoint do Controle via HMI ou Redes de Comunicação.....	29
2.3.2 Setpoint do Controle via Entrada Analógica.....	30
2.3.3 Setpoint do Controle via Combinação Lógica de Entradas Digitais.....	30
2.3.4 Proteção da Bomba via Sensor Externo.....	32
3 DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS.....	34
3.1 MODO DE CONTROLE E ACIONAMENTO DAS BOMBAS.....	34
3.2 FONTE DOS COMANDOS.....	35
3.3 RAMPAS	35
3.4 LIMITES DE VELOCIDADE.....	36
3.5 ENTRADAS DIGITAIS	37
3.6 SAÍDAS DIGITAIS.....	39
3.7 ENTRADAS ANALÓGICAS	41
3.8 VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE.....	42
3.8.1 Configuração da Unidade de Engenharia.....	43
3.8.2 Configuração da Escala do Sensor.....	45
3.9 SETPOINT DO CONTROLE	45
3.10 CONTROLADOR PID	47
3.11 MODOS DE ACIONAMENTO	49
3.11.1 Modo Despertar e Modo Iniciar por Nível.....	49
3.11.2 Modo Dormir e Função Boost.....	50
3.12 ENCHIMENTO DA TUBULAÇÃO.....	55
3.13 LIGAR MAIS UMA BOMBA EM PARALELO.....	58
3.14 DESLIGAR UMA BOMBA EM PARALELO.....	60
3.15 FORÇAR A ROTAÇÃO DAS BOMBAS.....	62
3.16 PROTEÇÃO DE NÍVEL BAIXO PARA A VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE (ROMPIMENTO DA TUBULAÇÃO).....	63

3.17 PROTEÇÃO DE NÍVEL ALTO PARA A VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE (ESTRANGULAMENTO DA TUBULAÇÃO).....	64
3.18 PROTEÇÃO DE BOMBA SECA.....	65
3.19 PROTEÇÃO DA BOMBA VIA SENSOR EXTERNO.....	67
3.20 MONITORAÇÃO HMI.....	67
3.21 PARÂMETROS DE LEITURA.....	67
4 CRIAÇÃO E DOWNLOAD DA APLICAÇÃO.....	70
5 ASSISTENTES DE CONFIGURAÇÃO DA APLICAÇÃO.....	75
5.1 CONTROLE FIXO.....	75
5.2 CONTROLE MÓVEL.....	85
6 DIÁLOGOS DE DOWNLOAD.....	95
7 DIÁLOGOS DE MONITORAÇÃO.....	96
8 DIÁLOGOS DE TREND DE VARIÁVEIS.....	104
9 DIÁLOGOS DE VALORES DOS PARÂMETROS.....	106

SOBRE O MANUAL

Este manual fornece a descrição necessária para configuração da aplicação Pump Genius Multipump desenvolvida na função SoftPLC do inversor de frequência CFW-11. Este manual de aplicação deve ser utilizado em conjunto com o manual do usuário do CFW-11, com o manual da função SoftPLC e com o manual do software WLP.

ABREVIações E DEFINIções

CLP	Controlador Lógico Programável
CRC	Cycling Redundancy Check
RAM	Random Access Memory
USB	Universal Serial Bus
WLP	Software de Programação em Linguagem Ladder

REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA

Números decimais são representados através de dígitos sem sufixo. Números hexadecimais são representados com a letra 'h' depois do número.

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, FALHAS E ALARMES

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Padrão	Ajuste Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P1010	Versão da Aplicação Pump Genius Multipump	0.00 a 10.00			ro	50	67
P1011	Setpoint do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]	200		rw	50	46
P1012	Setpoint 1 do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]	200			50	46
P1013	Setpoint 2 do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]	230			50	46
P1014	Setpoint 3 do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]	180			50	46
P1015	Setpoint 4 do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]	160			50	46
P1016	Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]			ro	50	67
P1017	Tempo de Operação da Bomba acionada pelo CFW-11	0 a 32767 h			rw	50	68
P1018	Tempo de Operação para Forçar a Rotação das Bombas	0 a 32767 h			rw	50	68
P1019	Intervalo de Tempo para Forçar a Rotação das Bombas	0 a 32767 h	72 h			50	63
P1020	Velocidade do Motor para Forçar a Rotação das Bombas	0 a 18000 rpm	0 rpm			50	63
P1021	Configuração do Modo de Controle e Acionamento das Bombas	0 = Controle Fixo com Bombas acionadas em Sequencia 1 = Controle Fixo com Rotação das Bombas 2 = Controle Móvel com Bombas acionadas em Sequencia 3 = Controle Móvel com Rotação das Bombas	1			50	34
P1022	Seleção da Fonte do Setpoint do Controle	1 = Setpoint do Controle via Entrada Analógica A1 2 = Setpoint do Controle via Entrada Analógica A2 3 = Setpoint do Controle via HMI ou Redes de Comunicação (P1011) 4 = Dois Setpoints via Entrada Digital D9 (P1012 e P1013) 5 = Três Setpoints via Entradas Digitais D9 e D10 (P1012, P1013 e P1014) 6 = Quatro Setpoints via Entradas Digitais D9 e D10 (P1012, P1013, P1014 e P1015)	3			50	46
P1023	Seleção da Fonte da Variável de Processo do Controle	1 = Variável de Processo do Controle via Entrada Analógica A1 2 = Variável de Processo do Controle via Entrada Analógica A2 3 = Variável de Processo do Controle via Diferença entre a Entrada Analógica A1 e A2 (A1 - A2)	1			50	42
P1024	Nível Mínimo do Sensor da Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]	0			50	45
P1025	Nível Máximo do Sensor da Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]	400			50	45
P1026	Valor para Alarme de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]	100			50	63
P1027	Tempo para Falha de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle (F771)	0 a 32767 s	0 s			50	64
P1028	Valor para Alarme de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]	350			50	64
P1029	Tempo para Falha de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle (F773)	0 a 32767 s	0 s			50	64
P1030	Ação de Controle do Controlador PID	1 = Direto 2 = Reverso	1			50	48
P1031	Ganho Proporcional	0.000 a 32.000	1.000			50	48
P1032	Ganho Integral	0.000 a 32.000	25.000			50	48
P1033	Ganho Derivativo	0.000 a 32.000	0.000			50	49
P1034	Desvio da Variável de Processo para o Pump Genius Despertar	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]	30			50	49
P1035	Nível da Variável de Processo para Iniciar o Pump Genius	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]	180			50	49

Referência Rápida dos Parâmetros, Falhas e Alarmes



Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Padrão	Ajuste Usuário	Propr.	Grupos
P1036	Tempo para o Pump Genius Despertar ou Iniciar por Nível	0 a 32767 s	5 s			50 50
P1037	Velocidade do Motor para o Pump Genius ir para o Modo Dormir	0 a 18000 rpm	1250 rpm			50 50
P1038	Tempo para o Pump Genius ir para o Modo Dormir	0 a 32767 s	10 s			50 51
P1039	Offset Função Boost	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	0			50 51
P1040	Tempo Máximo da Função Boost	0 a 32767 s	15 s			50 51
P1041	Tempo para Enchimento da Tubulação	0 a 65535 s	30 s			56
P1042	Velocidade do Motor para detectar Bomba Seca	0 a 18000 rpm	1650 rpm			50 65
P1043	Torque do Motor para detectar Bomba Seca	0.0 a 100.0 %	20.0 %			50 65
P1044	Tempo para Falha por Bomba Seca (F781)	0 a 32767 s	0 s			50 65
P1045	Tempo para Falha de Proteção da Bomba via Sensor Externo (F783)	0 a 32767 s	2 s			50 67
P1047	Tempo de Operação da Bomba 1	0 a 32767 h			rw	50 68
P1048	Tempo de Operação da Bomba 2	0 a 32767 h			rw	50 69
P1049	Tempo de Operação da Bomba 3	0 a 32767 h			rw	50 69
P1050	Tempo de Operação da Bomba 4	0 a 32767 h			rw	50 69
P1051	Tempo de Operação da Bomba 5	0 a 32767 h			rw	50 69
P1052	Velocidade do Motor para Ligar mais uma Bomba em Paralelo	0 a 18000 rpm	1700 rpm			50 58
P1053	Desvio da Variável de Processo do Controle para Ligar mais uma Bomba em Paralelo	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]	10			50 58
P1054	Tempo para Ligar mais uma Bomba em Paralelo	0 a 32767 s	2 s			50 58
P1055	Atraso na Desaceleração da Bomba do CFW-11 ao Ligar uma Bomba em Paralelo	0.00 a 100.00 s	0.01 s			50 59
P1056	Velocidade do Motor para Desligar uma Bomba em Paralelo	0 a 18000 rpm	1300 rpm			50 60
P1057	Desvio da Variável de Processo do Controle para Desligar uma Bomba em Paralelo	0 a 32767 s	2 s			50 60
P1058	Tempo para Desligar uma Bomba em Paralelo	0 a 32767 h				50 61
P1059	Atraso na Aceleração da Bomba do CFW-11 ao Desligar uma Bomba em Paralelo	0.00 a 100.00 s	0.01 s			50 61

Falha/Alarme	Descrição	Causas mais prováveis
A750: Modo Dormir Ativo	Indica que o Pump Genius está em modo dormir	Velocidade do motor ficou abaixo do valor programado em P1037 durante o tempo programado em P1038 e somente uma bomba está ligada no Pump Genius
A752: Enchimento da Tubulação	Indica que o processo de enchimento da tubulação está sendo executado	Executado o comando para habilitar o Pump Genius via entrada digital DI1 com o enchimento da tubulação habilitado
A754: Forçar a Rotação das Bombas	Indica ao usuário que o Pump Genius está forçando a rotação de bombas	O Pump Genius está operando com apenas uma bomba por um tempo maior do que o valor definido em P1019 e o valor da velocidade da bomba é menor do que o valor definido em P1020
A756: Função Boost Ativo	Indica que a função boost está sendo executado	Velocidade do motor da bomba ficou abaixo do valor programado em P1037 durante o tempo programado em P1038, mas antes de entrar em modo dormir aplica um boost no setpoint do controle para aumentar a variável de processo
A760: Bomba 1 Desabilitada	Indica que a bomba 1 foi desabilitada ao funcionamento estando ligada	Entrada digital DI2 foi para nível lógico "0" com a bomba 1 estando ligada
A762: Bomba 2 Desabilitada	Indica que a bomba 2 foi desabilitada ao funcionamento estando ligada	Entrada digital DI3 foi para nível lógico "0" com a bomba 2 estando ligada
A764: Bomba 3 Desabilitada	Indica que a bomba 3 foi desabilitada ao funcionamento estando ligada	Entrada digital DI4 foi para nível lógico "0" com a bomba 3 estando ligada
A766: Bomba 4 Desabilitada	Indica que a bomba 4 foi desabilitada ao funcionamento estando ligada	Entrada digital DI5 foi para nível lógico "0" com a bomba 4 estando ligada
A768: Bomba 5 Desabilitada	Indica que a bomba 5 foi desabilitada ao funcionamento estando ligada	Entrada digital DI6 foi para nível lógico "0" com a bomba 5 estando ligada
A770: Nível Baixo da Variável de Processo do Controle	Indica que a variável de processo do controle (P1016) está em nível baixo	Variável de processo do controle (P1016) está com o valor menor que o valor programado em P1026
F771: Nível Baixo da Variável de Processo do Controle	Indica que o Pump Genius desligou as bombas devido ao nível baixo da variável de processo do controle	Variável de processo do controle (P1016) permaneceu durante um tempo (P1027) com o valor menor que o valor programado em P1026
A772: Nível Alto da Variável de Processo do Controle	Indica que a variável de processo do controle (P1016) está em nível alto	Variável de processo do controle (P1016) está com o valor maior que o valor programado em P1028
F773: Nível Alto da Variável de Processo do Controle	Indica que o Pump Genius desligou as bombas devido ao nível alto da variável de processo do controle	Variável de processo do controle (P1016) permaneceu durante um tempo (P1029) com o valor maior que o valor programado em P1028
A780: Bomba Seca	Indica que a condição de bomba seca foi detectada	Valor da velocidade do motor da bomba está acima do valor programado em P1042 e o valor do torque do motor está abaixo do valor programado em P1043
F781: Bomba Seca	Indica que a bomba foi desligada devido a condição de bomba seca detectada	Durante um tempo (P1044) o valor da velocidade do motor da bomba permaneceu acima do valor programado em P1042 e o valor do torque do motor permaneceu abaixo do valor programado em P1043
A782: Proteção Sensor Externo	Indica que a proteção via sensor externo (DI11) está atuada	Bomba em funcionamento e entrada digital DI11 está em nível lógico "0"
F783: Proteção Sensor Externo	Indica que a bomba foi desligada devido à proteção via sensor externo (DI11)	Bomba em funcionamento e entrada digital DI11 permaneceu durante um tempo (P1045) em nível lógico "0"
F799: Versão de Software Incompatível	Indica que a versão de software do inversor de frequência CFW-11 (P0023) não é compatível com a versão utilizada no desenvolvimento da aplicação Pump Genius Multipump	A versão de software do inversor de frequência CFW-11 não foi atualizada para a versão especial Ve5.3X.

1. INTRODUÇÃO A APLICAÇÃO PUMP GENIUS MULTIPUMP

A aplicação Pump Genius Multipump desenvolvida para a função SoftPLC do inversor de frequência CFW-11 possibilita ao usuário flexibilidade de uso e configuração. Utiliza as ferramentas já desenvolvidas para o software de programação WLP em conjunto com assistentes de configuração e diálogos de monitoração.

1.1 BOMBAS

Bombas são máquinas operatrizes hidráulicas que transferem energia ao fluido com a finalidade de transportá-lo de um ponto a outro. Recebem energia de uma fonte motora qualquer e cedem parte desta energia ao fluido sob forma de energia de pressão, energia cinética ou ambas, isto é, aumentam a pressão do líquido ou sua velocidade, ou ambas as grandezas.

As principais formas de acionamento de uma bomba são:

- Motores elétricos;
- Motores de combustão interna;
- Turbinas.

As bombas podem ser classificadas em duas grandes categorias

- Bombas centrífugas ou turbo-bombas;
- Bombas volumétricas ou de deslocamento positivo.

1.1.1 Bombas Centrífugas

Este tipo de bomba tem por princípio de funcionamento a transferência de energia mecânica para o fluido a ser bombeado em forma de energia cinética; esta energia cinética é transformada em energia potencial (energia de pressão) sendo esta a sua característica principal. O movimento rotacional de um rotor inserido em uma carcaça (corpo da bomba) é a parte funcional responsável por tal transformação.

Em função dos tipos e formas dos rotores, as bombas centrífugas podem ser assim classificadas:

- **Radiais ou puras**, quando a direção do fluido bombeado é perpendicular ao eixo de rotação;
- **Fluxo misto ou semi-axial**, quando a direção do fluido bombeado é inclinada em relação ao eixo de rotação;
- **Fluxo axial**, quando a direção do fluido bombeado é paralela em relação ao eixo de rotação.

1.1.2 Bombas de Deslocamento Positivo

Este tipo de bomba tem por princípio de funcionamento a transferência direta da energia mecânica cedida pela fonte motora em energia potencial (energia de pressão). Esta transferência é obtida pela movimentação de um dispositivo mecânico da bomba, que obriga o fluido a executar o mesmo movimento do qual ele está animado.

O líquido, sucessivamente enche e depois é expulso dos espaços com volume determinado no interior da bomba, daí resultando o nome de bombas volumétricas.

A variação destes dispositivos mecânicos (êmbolos, diafragma, engrenagens, parafusos, etc.) é responsável pela variação na classificação das bombas volumétricas ou de deslocamento positivo:

- **Bombas de êmbolo ou alternativas**, quando o dispositivo que produz o movimento do fluido é um pistão que em movimentos alternativos aspira e expulsa o fluido bombeado;
- **Bombas rotativas**, quando o dispositivo que produz o movimento do fluido é acionado em movimentos de rotação, como um parafuso, engrenagem, palhetas, lóbulos, etc.

Introdução a aplicação Pump Genius Multipump

1.2 CRITÉRIOS PARA ASSOCIAÇÃO DE BOMBAS EM PARALELO

É interessante observar alguns dados ao conceber um sistema de bombeamento para definir se o mesmo será composto por somente uma bomba ou pela associação de bombas em paralelo:

- Não existe uma bomba que consiga atender sozinha a vazão requerida pelo sistema;
- Necessidade de variação da vazão no decorrer do tempo, por exemplo, aumento da população;
- Variação do consumo do sistema durante o dia.

1.2.1 Vantagens na Associação de Bombas em Paralelo

Um sistema com associação de bombas em paralelo apresenta as seguintes vantagens em relação a um sistema composto por somente uma bomba:

- Maior flexibilidade tanto na operação quanto na implantação;
- Economia de energia;
- Maior vida útil do conjunto de bombeamento;
- Facilita a manutenção sem interrupções de operação;
- Proporciona a vazão necessária conforme a demanda do sistema;
- Permite diagnose de falhas;
- Equalização do tempo de operação das bombas, permitindo assim, um desgaste por igual das mesmas.

1.2.2 Desvantagens da Associação de Bombas em Paralelo

Um sistema com associação de bombas em paralelo apresenta as seguintes desvantagens em relação a um sistema composto por somente uma bomba:

- Mais unidades (bombas, sensores, tubulação, etc.) a serem mantidas;
- Espaço de instalação maior, aumentando os custos de construção;
- Quanto maior o número de bombas associadas em paralelo, menor será a vazão individual de cada bomba; por exemplo, caso tenhamos somente uma bomba com vazão máxima de 150 l/s, ao associarmos uma segunda bomba em paralelo, teremos uma vazão máxima de 260 l/s, ou seja, cada bomba terá vazão máxima de 130 l/s.

1.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA APLICAÇÃO PUMP GENIUS MULTIPUMP

A aplicação Pump Genius Multipump desenvolvida para a função SoftPLC do inversor de frequência CFW-11 tem por característica principal o acionamento de duas ou mais bombas em paralelo utilizando para isto somente um inversor de frequência; e este irá controlar a velocidade de somente uma bomba.

Apresenta as seguintes características:

- Controle Fixo: controle de até 6 (seis) bombas associadas em paralelo;
- Controle Móvel: controle de até 5 (cinco) bombas associadas em paralelo;
- Controle Fixo e Móvel: controle do modo de acionamento das bombas (sequência ou com rotação);
- Controle Fixo e Móvel: lógica para revezamento (rotacionamento) das bombas conforme tempo de operação;
- Controle Móvel: permite a troca da bomba acionada pelo inversor de frequência;
- Controle Móvel: possibilidade de forçar a rotação de bombas, ou seja, se o Pump Genius operar por muito tempo com uma única bomba (ou seja, não entra em modo de dormir), o Pump Genius será desabilitado e, em seguida, outra bomba será ligada (conforme o tempo de operação) para controlar o bombeamento;
- Rampa de aceleração e desaceleração para a bomba acionada pelo inversor;
- Limites de velocidade mínima e máxima para a bomba acionada pelo inversor;
- Seleção do setpoint do controle via HMI do inversor, ou entradas analógicas, ou combinação lógica de duas entradas digitais DI9 e DI10 (máximo 4 setpoints);
- Seleção da variável de processo do controle via entrada analógica ou via diferença entre as entradas analógicas AI1 e AI2 (AI1-AI2);
- Seleção da unidade de engenharia e range do sensor da variável de processo do controle via parâmetros do inversor;
- Ajuste de ganho, offset e filtro para os sinais de controle via entradas analógicas;
- Ajuste dos ganhos do controlador PID do controle do bombeamento via parâmetros da HMI;
- Ação de controle do controlador PID configurada para modo direto ou modo reverso;
- Habilitação do Pump Genius ao funcionamento através da entrada digital DI1;
- Habilitação ou não do modo dormir;
- Modo despertar ou modo iniciar por nível para ligar a 1ª bomba;
- Habilitação ou não da função boost antes de entrar no modo dormir;
- Início do bombeamento com enchimento da tubulação através da bomba acionada pelo inversor;
- Proteção para nível baixo (rompimento da tubulação) da variável de processo do controle;
- Proteção para nível alto (estrangulamento da tubulação) da variável de processo do controle;
- Indicação do alarme de proteção de nível alto ou baixo da variável de processo do controle via saída digital DO9;
- Proteção de bomba seca através da leitura do torque e velocidade da bomba acionada pelo inversor;
- Proteção da bomba via sensor externo através da entrada digital DI11;
- Possibilidade de acionar a bomba acionada pelo inversor via HMI (modo local);
- Possibilidade de implementação ou alteração do aplicativo pelo usuário através do software WLP.

2 MODOS DE CONTROLE

Na aplicação Pump Genius Multipump desenvolvida para a função SoftPLC do inversor de frequência CFW-11 foram implementadas 02 (duas) maneiras de controle distintas (controle fixo e controle móvel) e diversas possibilidades de uso ou configuração: associar bombas em paralelo com controle fixo, associar bombas em paralelo com controle móvel, definir que o setpoint seja via entrada analógica, ou via HMI / redes de comunicação ou via combinação lógica de entradas digitais, etc. Na sequência serão apresentados detalhes dos dois modos de controle e após exemplos de algum outro tipo de configuração.



NOTA!

As saídas digitais do módulo acessório podem ser a relé ou a transistor. Caso seja a transistor será necessário a adição de relé externo ou contator auxiliar em 24Vcc para o comando (acionamento) da bomba. Consulte o guia de instalação do módulo acessório utilizado para mais informações.

2.1 CONTROLE FIXO

Caracteriza-se pelo fato do sistema ser composto pela associação de duas ou mais bombas em paralelo e o inversor de frequência sempre controlar a velocidade da mesma bomba. As outras bombas do sistema são comandadas pelas saídas digitais do inversor de frequência CFW-11 e operam na velocidade nominal. Deste modo, o usuário pode utilizar o modo de partida que melhor se adéque a sua necessidade: partida direta, estrela-triângulo, softstater, etc.

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Multipump com controle fixo para ter até seis bombas associadas em paralelo, sendo uma sempre acionada pelo inversor de frequência e as outras comandadas pelas saídas digitais do inversor de frequência para que o mesmo controle o momento de liga-las ou desliga-las do sistema. Permite também as seguintes configurações: setpoint via entrada analógica, via HMI e setpoint via combinação lógica de entradas digitais.

A figura 2.1 apresenta um acionamento típico com seis bombas em paralelo e setpoint do controle via HMI, sendo basicamente composto por:

- 01 Inversor de frequência CFW-11 (D);
- 06 Conjuntos motor + bomba (B1, B2, B3, B4, B5 e BD);
- 01 Sensor com sinal de saída analógico para medir a variável de processo do controle (A0);
- Comando para habilitar o Pump Genius ao funcionamento (S0);
- Comando para habilitar o uso da bomba 1, 2, 3, 4 e 5 (S1, S2, S3, S4 e S5);
- Sinalização das bombas 1, 2, 3, 4 e 5 ligadas (H1, H2, H3, H4 e H5).

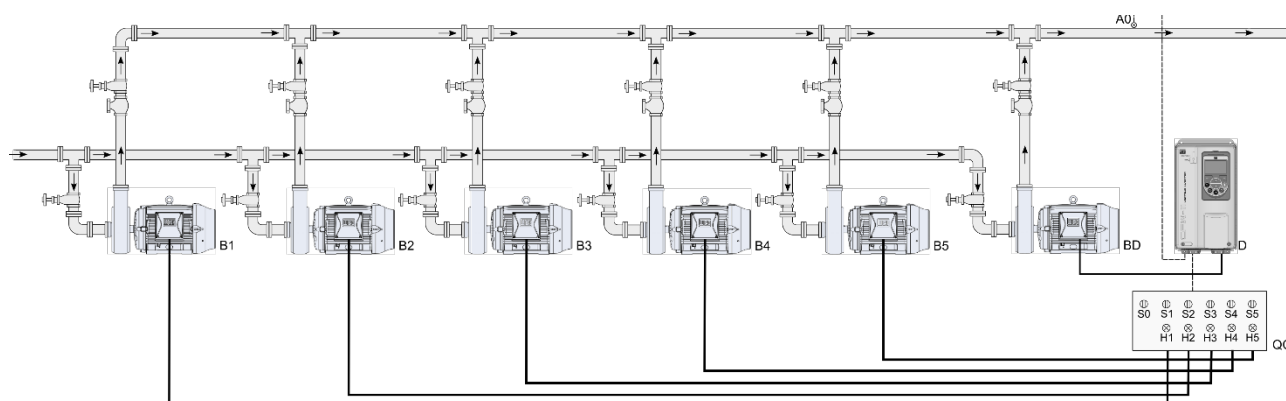


Figura 2.1 – Aplicação Pump Genius Multipump com controle fixo e seis bombas em paralelo



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Controle Fixo** para configurar a aplicação Pump Genius Multipump com controle fixo, seis bombas em paralelo e setpoint do controle via HMI. Consulte a seção 5.1 para mais detalhes sobre o assistente de configuração para o controle fixo.

Modos de Controle



NOTA!

As bombas 1 a 5 podem ser acionadas por contatores (partida direta ou estrela-triângulo), chaves de partida estática (softstarter), relés inteligentes, etc. As sinalizações H1, H2, H3, H4 e H5 não são necessárias para o funcionamento do Pump Genius Multipump com controle fixo, seis bombas em paralelo e setpoint do controle via HMI, pois servem somente para indicar a condição de funcionamento das bombas no quadro de comando (QC). Na figura 2.1, as sinalizações H1, H2, H3, H4 e H5 vem de contatos auxiliares dos contatores K1, K2, K3, K4 e K5 que acionam as bombas 1, 2, 3, 4 e 5.

2.1.1 Conexões da Potência

A figura 2.2 apresenta o esquema das conexões da potência para um sistema com seis bombas em paralelo com controle fixo.

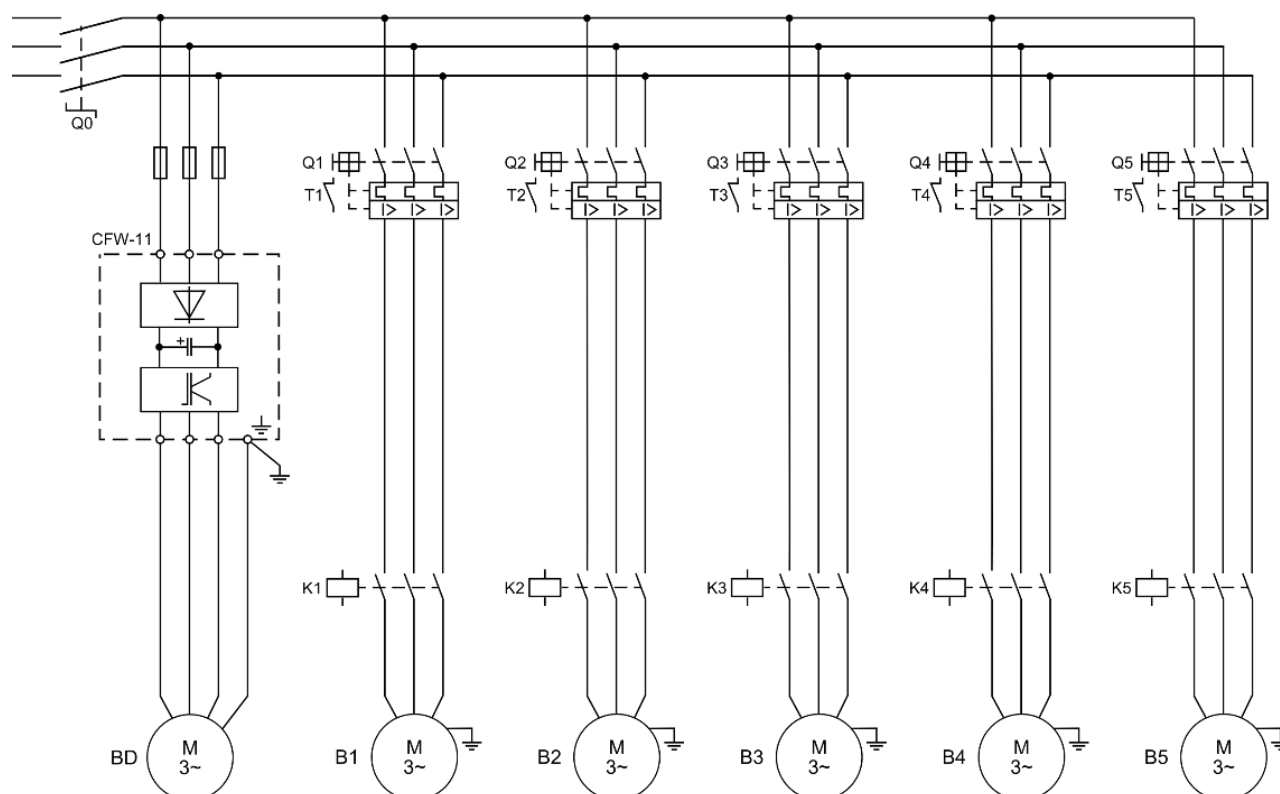


Figura 2.2– Conexões da potência para a aplicação Pump Genius Multipump com controle fixo e seis bombas em paralelo

Onde:

- Q0: Disjuntor de proteção para a rede de alimentação do sistema;
- Q1, Q2, Q3, Q4 e Q5: Disjuntor motor para proteção das bombas;
- K1, K2, K3, K4 e K5: Contatores para acionar as bombas;
- B1, B2, B3, B4, B5 e BD: Motores das bombas do sistema;
- A proteção do inversor de frequência CFW-11 é feita via fusível.



NOTA!

É recomendada a proteção dos motores das bombas e do inversor de frequência para evitar danos aos mesmos.

2.1.2 Conexões do Comando

A figura 2.3 apresenta o esquema das conexões do comando para um sistema com seis bombas em paralelo com controle fixo.

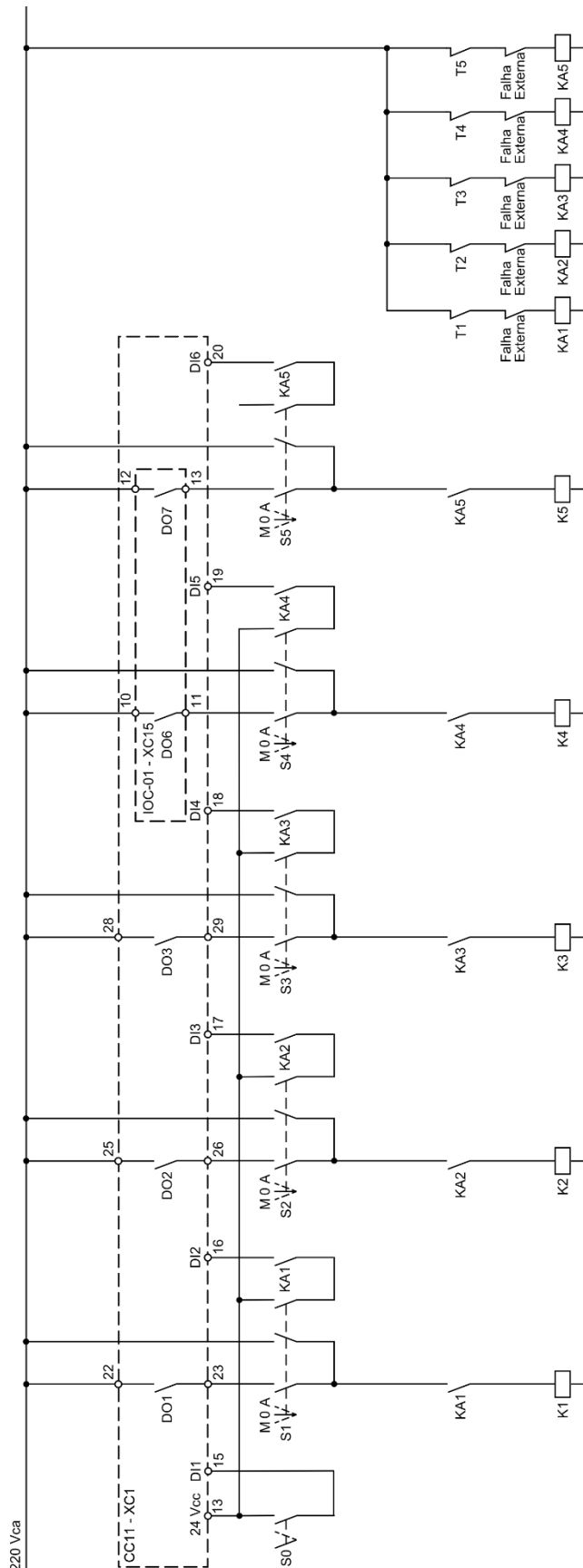


Figura 2.3– Conexões do comando para a aplicação Pump Genius Multipump com controle fixo e seis bombas em paralelo

Onde:

- S0: Chave de comutação posição Liga / Desliga. A posição “Liga” efetua o comando para habilitar o Pump Genius ao funcionamento. A posição “Desliga” desabilita o funcionamento do Pump Genius, ou seja, desliga todas as bombas do sistema;
- S1, S2, S3, S4 e S5: Chaves de comutação posição Manual / 0 / Automático (é opcional). A posição “Manual” efetua o comando para ligar a bomba independente do Pump Genius. A posição “0” desliga a bomba e desabilita a mesma do Pump Genius. A posição “Automático” habilita a bomba para ser utilizada no Pump Genius;
- K1, K2, K3, K4 e K5: Contatores para acionar as bombas;
- KA1, KA2, KA3, KA4 e KA5: Contatores auxiliares para lógicas de proteção das bombas;
- T1, T2, T3, T4 e T5: Contato do relé térmico de proteção dos motores das bombas;
- Falha Externa: Algum sensor, por exemplo, um pressostato, pode ser utilizado para proteção das bombas;
- DO1, DO2 e DO3: Saídas digitais a relé do inversor de frequência CFW-11 para comando das bombas 1, 2 e 3;
- DO6 e DO7: Saídas digitais a relé do módulo acessório IOC-01 do inversor de frequência CFW-11 para comando das bombas 4 e 5;
- DI1: Entrada digital do inversor de frequência CFW-11 para habilitar o Pump Genius ao funcionamento;
- DI2, DI3, DI4, DI5 e DI6: Entradas digitais do inversor de frequência CFW-11 indicando que as bombas estão habilitadas para serem utilizadas no Pump Genius.



NOTA!

As conexões do comando apresentadas na figura 2.3 são relativas ao módulo acessório IOC-01. Caso seja utilizado outro módulo acessório, favor consultar o respectivo guia de instalação.

2.1.3 Conexões do Controle

A figura 2.4 apresenta as conexões do controle (saídas/entradas analógicas, saídas/entradas digitais) que devem ser feitas nos conectores XC1 do cartão eletrônico de controle CC11 do inversor de frequência CFW-11 e no conector XC15 do módulo acessório IOC-01 para o Pump Genius configurado para controle fixo, seis bombas em paralelo e setpoint via HMI.

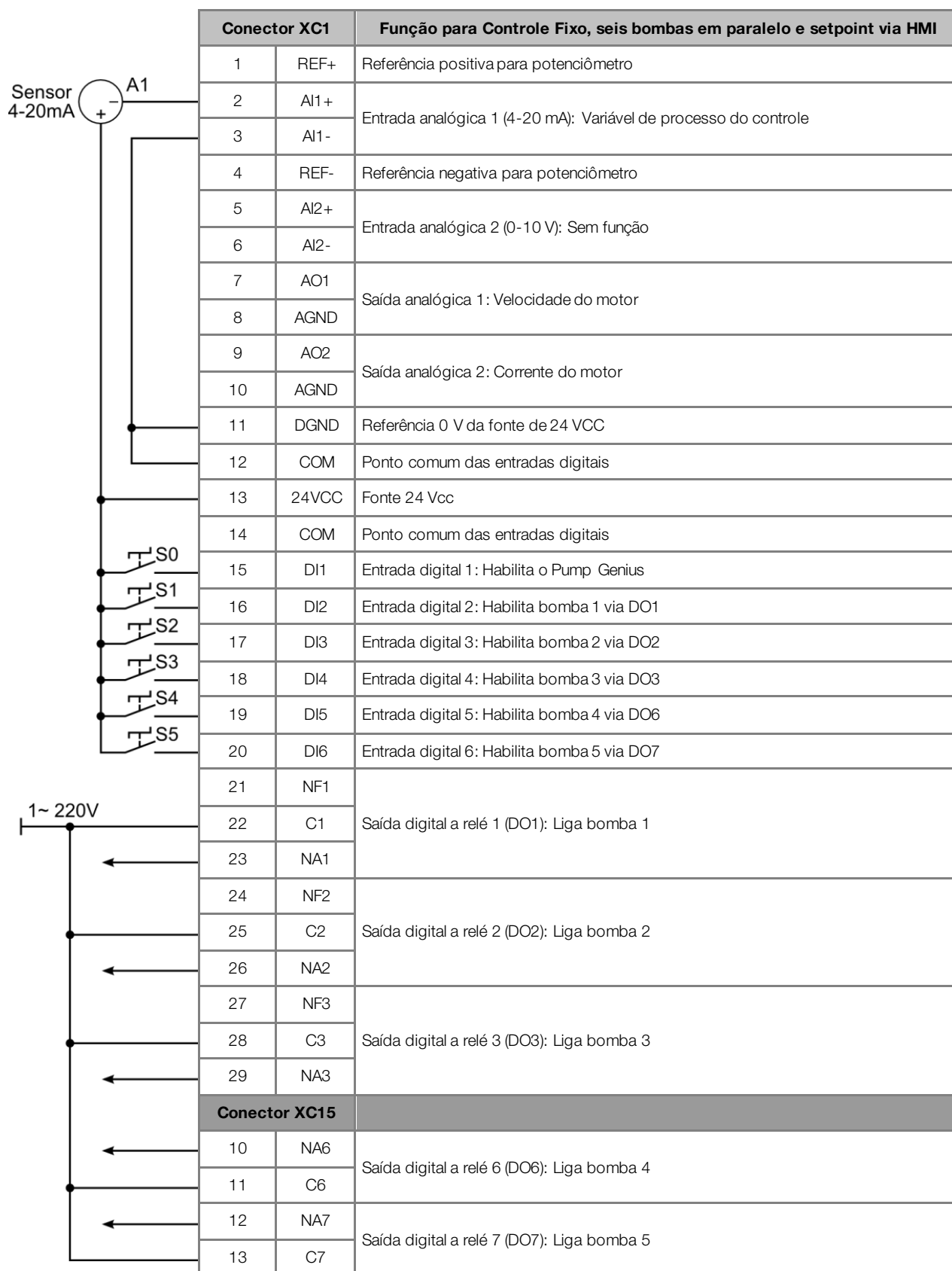


Figura 2.4 – Sinais nos conectores XC1 e XC15 para controle fixo, seis bombas em paralelo e setpoint via HMI



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência CFW-11 e o guia de instalação do módulo acessório IOC-01 do inversor de frequência CFW-11 para mais informações sobre conexões.

Modos de Controle

2.1.4 Descritivo de Funcionamento

A figura 2.5 apresenta o esquema de funcionamento do Pump Genius configurado para controle fixo, seis bombas em paralelo e setpoint via HMI. As bombas serão acionadas no modo “Em Sequência” no intuito de facilitar a compreensão do acionamento das mesmas. Para o modo de controle “Com Rotação” é levado em consideração o tempo de operação para o acionamento das bombas.

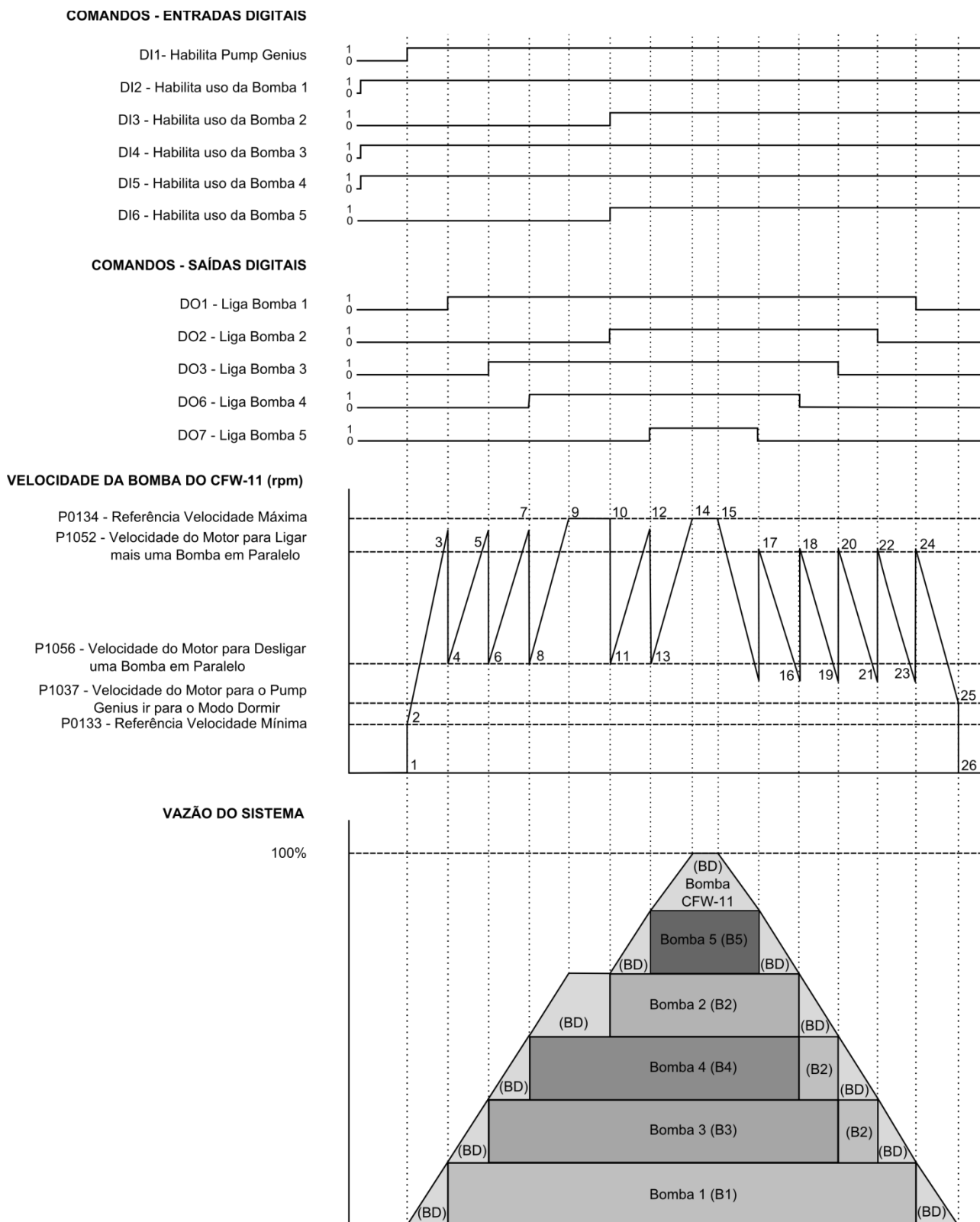


Figura 2.5 – Descritivo de funcionamento do Pump Genius configurado para controle fixo

O gráfico da figura 2.5 contempla as entradas digitais para comando e habilitação das bombas, as saídas digitais para acionamento das bombas, o comportamento da rotação do motor da bomba acionada pelo

Modos de Controle

inversor de frequência CFW-11 conforme as bombas são ligadas e desligadas para manter o controle da variável de processo conforme o setpoint do controle requerido. Abaixo segue análise do comportamento conforme os instantes identificados:

1 – A entrada digital DI1 é acionada para habilitar o Pump Genius ao funcionamento. É verificado se o Pump Genius ficará em modo dormir ou modo despertar. O modo despertar é ativado (na primeira vez que o Pump Genius é habilitado, o tempo (P1036) é desprezado) e a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11 é ligada;

2 – A bomba acionada pelo inversor (BD) é acelerada até a velocidade mínima (P0133) e então o controlador PID é habilitado. Caso o processo de enchimento da tubulação esteja habilitado, será aguardado um tempo (P1041) para habilitar o controlador PID;

3 – Conforme o setpoint do controle e a variável de processo do controle, o controlador PID responde e acelera a bomba acionada pelo inversor (BD). A velocidade da bomba acionada pelo inversor (BD) fica maior que o valor programado para ligar mais uma bomba em paralelo (P1052) e se houver certa diferença (desvio) entre o setpoint do controle e a variável de processo (P1053), é aguardado um tempo (P1054) e efetuado o comando para ligar mais uma bomba em paralelo. É verificada qual a bomba que deverá entrar no sistema. Neste caso, como o modo de acionamento é “Em Sequência”, e a bomba 1 (B1) está habilitada ao funcionamento, é efetuado o comando para ligar a bomba 1 (B1) via saída digital DO1, que conforme esquema elétrico comanda o contator K1;

4 – Após a bomba 1 (B1) ser ligada, a rotação da bomba acionada pelo inversor (BD) é diminuída para o valor da velocidade do motor programado para desligar uma bomba em paralelo (P1057). Isto é feito para amenizar oscilações no sistema. Após isto, o Pump Genius volta a assumir o controle da rotação da bomba acionada pelo inversor (BD) e a mesma acelera novamente;

5 – Seguindo a análise feita no instante “3”, é efetuado o comando para ligar mais uma bomba em paralelo e verificado qual a bomba que deverá entrar no sistema. Neste caso, como a bomba 1 (B1) já está ligada, em sequência a bomba 2 (B2) deveria ser ligada; mas ela está desabilitada via entrada digital DI3; então, como a bomba 3 (B3) está habilitada ao funcionamento, é efetuado o comando para ligar a bomba 3 (B3) via saída digital DO3, que conforme esquema elétrico comanda o contator K3;

6 – Após a bomba 3 (B3) ser ligada, segue a análise feita no instante “4”;

7 – Seguindo a análise feita no instante “3”, é efetuado o comando para ligar mais uma bomba em paralelo e verificado qual a bomba que deverá entrar no sistema. Neste caso, como a bomba 1 (B1) e a bomba B3 já estão ligadas, em sequência a bomba 2 (B2) deveria ser ligada; mas ela está desabilitada via entrada digital DI3; então, como a bomba 4 (B4) está habilitada ao funcionamento, é efetuado o comando para ligar a bomba 4 (B4) via saída digital DO6, que conforme esquema elétrico comanda o contator K4;

8 – Após a bomba 4 (B4) ser ligada, segue a análise feita no instante “4”;

9 – Seguindo a análise feita no instante “3”, é efetuado o comando para ligar mais uma bomba em paralelo e verificado qual a bomba que deverá entrar no sistema. Neste caso, como a bomba 1 (B1), a bomba 3 (B3) e a bomba 4 (B4) já estão ligadas, a bomba 2 (B2) ou a bomba 5 (B5) deveriam ser ligadas; mas elas estão desabilitadas via entrada digital DI3 e DI6, então o sistema permanece como está e a bomba acionada pelo inversor (BD) chega à velocidade máxima programada;

10 – Como o sistema está necessitando de mais uma bomba em paralelo, ao ser efetuada a habilitação da bomba 2 (B2) via entrada digital DI3 e da bomba 5 (B5) via entrada digital DI6, é efetuado imediatamente o comando para ligar a bomba 2 (B2) via saída digital DO2, que conforme esquema elétrico comanda o contator K2;

11 – Após ligar a bomba 2 (B2), segue a análise feita no instante “4”;

12 – Seguindo a análise feita no instante “3”, é efetuado o comando para ligar mais uma bomba em paralelo e verificado qual a bomba que deverá entrar no sistema. Neste caso, como a bomba 1 (B1), a bomba 2 (B2), a bomba 3 (B3) e a bomba 4 (B4) já estão ligadas, em sequência a bomba 5 (B5) deve ser ligada; então é efetuado o comando para ligar a bomba 5 (B5) via saída digital DO7, que conforme esquema elétrico comanda o contator K5;

Modos de Controle

- 13 – Após ligar a bomba 5 (B5), segue a análise feita no instante “4”;
- 14 – Com todas as bombas do sistema ligadas, a bomba acionada pelo inversor (BD) chega à velocidade máxima programada e continua a controlar o sistema;
- 15 – O sistema começa a sentir um aumento da variável de processo e começa a diminuir a rotação da bomba acionada pelo inversor (BD);
- 16 – Ao chegar à velocidade do motor programada para desligar uma bomba em paralelo (P1056) e houver certa diferença (desvio) entre o setpoint do controle e a variável de processo (P1057), é aguardado um tempo (P1058) e efetuado o comando para desligar uma bomba em paralelo. É verificada qual a bomba que deverá ser retirada do sistema. Neste caso, como o modo de acionamento é “Em Sequência”, a bomba 5 (B5) deverá ser desligada; é efetuado o comando para desligar a bomba 5 (B5) via saída digital DO7, que conforme esquema elétrico comanda o contator K5;
- 17 – Após desligar a bomba 5 (B5), a rotação da bomba acionada pelo inversor (BD) é aumentada para a velocidade do motor programada para ligar mais uma bomba em paralelo (P1052). Isto é feito para amenizar oscilações no sistema. Após isto, Pump Genius volta a assumir o controle da rotação da bomba acionada pelo inversor (BD) e a mesma desacelera novamente;
- 18 – Seguindo a análise feita no instante “16”, é efetuado o comando para desligar outra bomba em paralelo e verificado qual a bomba que deverá ser retirada do sistema. Neste caso, como a bomba 5 (B5) já está desligada, a próxima bomba a ser desligada será a bomba 4 (B4); é efetuado o comando para desligar a bomba 4 (B4) via saída digital DO6, que conforme esquema elétrico comanda o contator K4;
- 19 – Após desligar a bomba 4 (B4), segue a análise feita no instante “14”;
- 20 – Seguindo a análise feita no instante “16”, é efetuado o comando para desligar outra bomba em paralelo e verificado qual a bomba que deverá ser retirada do sistema. Neste caso, como a bomba 5 (B5) e a bomba 4 (B4) já estão desligadas, a próxima bomba a ser desligada será a bomba 3 (B3); é efetuado o comando para desligar a bomba 3 (B3) via saída digital DO3, que conforme esquema elétrico comanda o contator K3;
- 21 – Após desligar a bomba 3 (B3), segue a análise feita no instante “14”;
- 22 – Seguindo a análise feita no instante “16”, é efetuado o comando para desligar outra bomba em paralelo e verificado qual a bomba que deverá ser retirada do sistema. Neste caso, como a bomba 5 (B5), a bomba 4 (B4) e a bomba 3 (B3) já estão desligadas, a próxima bomba a ser desligada será a bomba 2 (B2); é efetuado o comando para desligar a bomba 2 (B2) via saída digital DO2, que conforme esquema elétrico comanda o contator K2;
- 23 – Após desligar a bomba 2 (B2), segue a análise feita no instante “14”;
- 24 – Seguindo a análise feita no instante “16”, é efetuado o comando para desligar outra bomba em paralelo e verificado qual a bomba que deverá ser retirada do sistema. Neste caso, como a bomba 5 (B5), a bomba 4 (B4), a bomba 3 (B3) e a bomba 2 (B2) já estão desligadas, a próxima bomba a ser desligada será a bomba 1 (B1); é efetuado o comando para desligar a bomba 1 (B1) via saída digital DO1, que conforme esquema elétrico comanda o contator K1;
- 25 – Ao chegar à velocidade do motor programado para dormir (P1037), é aguardado um tempo (P1038) e como a bomba acionada pelo inversor (BD) permanece com rotação abaixo do valor programado para dormir, o modo dormir é ativado;
- 26 – Com o modo dormir ativo, a bomba acionada pelo inversor (BD) é desligada, mas o Pump Genius permanece habilitado, sendo feito então uma supervisão da variável de processo do controle. Caso o valor fique abaixo do desvio da variável de processo para despertar (P1034) e durante um tempo (P1036), o modo despertar é ativado e o Pump Genius volta a ligar e desligar as bombas conforme a necessidade requerida pelo setpoint do controle.

**NOTA!**

Consulte o capítulo 3 para mais detalhes sobre os parâmetros.

Modos de Controle

2.2 CONTROLE MÓVEL

Caracteriza-se pelo fato do sistema ser composto pela associação de duas ou mais bombas em paralelo e o inversor de frequência poder ser conectado (através do contator na saída do inversor comandado por uma saída digital) e controlar a velocidade de qualquer uma das bombas. As outras bombas do sistema são comandadas pelas outras saídas digitais do inversor de frequência CFW-11 que acionam os contatores conectados diretamente na rede de alimentação e operam na velocidade nominal. Ou seja, com o Pump Genius habilitado e todas as bombas desligadas, a primeira bomba a ser acionada é conectada ao inversor através do comando de uma saída digital e as outras bombas serão conectadas diretamente à rede de alimentação através do comando das outras saídas digitais acionadas posteriormente. Em outro instante, conforme programação, outra bomba pode ser acionada pelo inversor; com isso, obtém-se um uso por igual de todas as bombas do sistema. O intertravamento que evita que duas ou mais bombas sejam conectadas ao inversor é feito de maneira elétrica conforme figura 2.8.

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Multipump com controle móvel para ter até cinco bombas associadas em paralelo, sendo a primeira bomba a ser acionada conectada ao inversor de frequência e as outras comandadas pelas saídas digitais do inversor de frequência para que o mesmo controle o momento de liga-las ou desliga-las do sistema. Permite também as seguintes configurações: setpoint via entrada analógica, setpoint via HMI e setpoint via combinação lógica de entradas digitais.

A figura 2.6 apresenta um acionamento típico com cinco bombas e setpoint do controle via HMI, sendo basicamente composto por:

- 01 Inversor de frequência CFW-11 (D);
- 05 Conjuntos motor + bomba (B1, B2, B3, B4 e B5);
- 01 Sensor com sinal de saída analógico para medir a variável de processo do controle (A0);
- Comando para habilitar o Pump Genius ao funcionamento (S0);
- Comando para habilitar o uso da bomba 1, 2, 3, 4 e 5 (S1, S2, S3, S4 e S5);
- Sinalização das bombas 1, 2, 3, 4 e 5 ligadas (H1, H2, H3, H4 e H5).

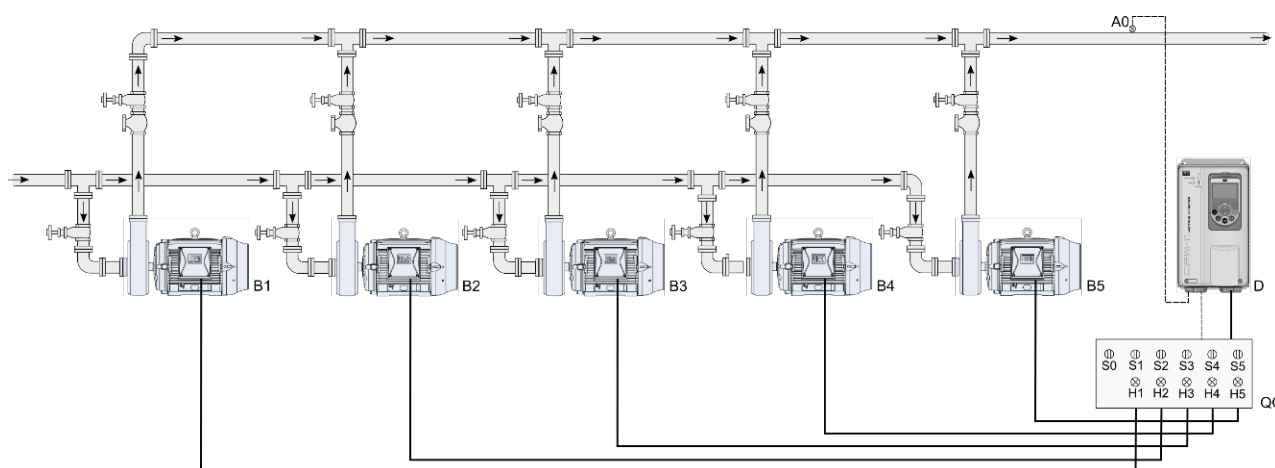


Figura 2.6 – Aplicação Pump Genius Multipump com controle móvel e cinco bombas em paralelo



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Controle Móvel** para configurar a aplicação Pump Genius Multipump com controle móvel, cinco bombas em paralelo e setpoint do controle via HMI. Consulte a seção 5.2 para mais detalhes sobre o assistente de configuração para o controle móvel.



NOTA!

As sinalizações H1, H2, H3, H4 e H5 não são necessárias para o funcionamento do Pump Genius Multipump com controle móvel, cinco bombas em paralelo e setpoint do controle via HMI, pois servem somente para indicar a condição de funcionamento das bombas no quadro de comando (QC). Na figura 2.6, as sinalizações H1, H2, H3, H4 e H5 vem de contatos auxiliares dos contatores K1, K1.1, K2, K2.1, K3, K3.1, K4, K4.1, K5 e K5.1 que acionam as bombas 1, 2, 3, 4 e 5.

Modos de Controle

2.2.1 Conexões da Potência

A figura 2.7 apresenta o esquema das conexões da potência para um sistema com cinco bombas em paralelo com controle móvel.

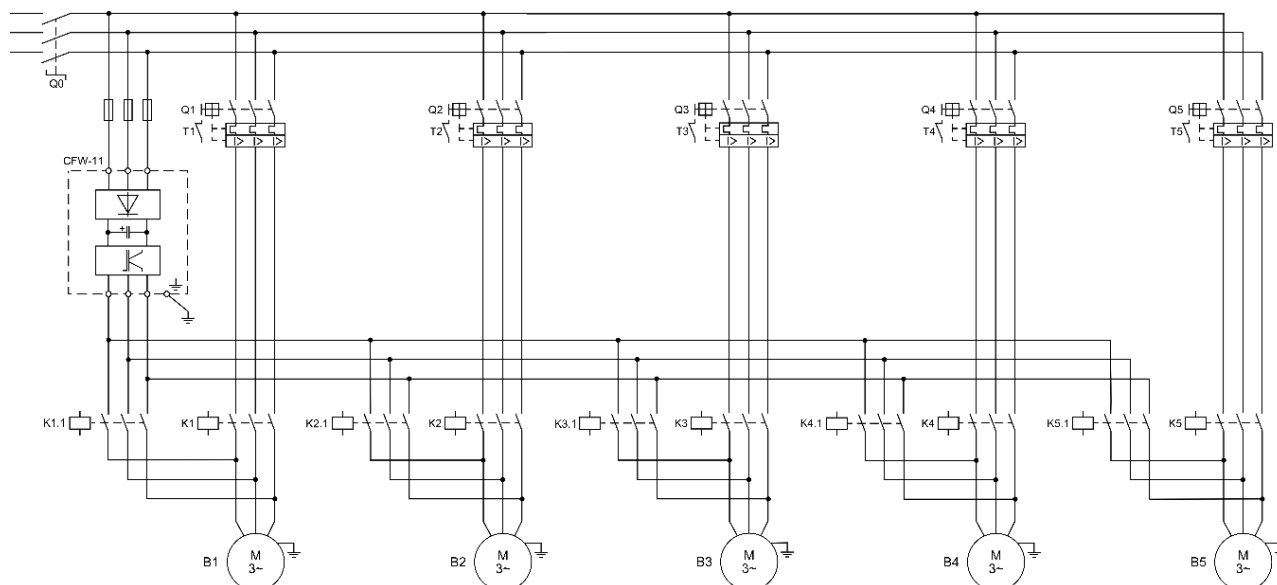


Figura 2.7– Conexões da potência para a aplicação Pump Genius Multipump com controle móvel e cinco bombas em paralelo

Onde:

- Q0: Disjuntor de proteção para a rede de alimentação do sistema;
- Q1, Q2, Q3, Q4 e Q5: Disjuntor motor para proteção das bombas;
- K1, K2, K3, K4 e K5: Contatores para acionar as bombas de maneira direta, ou seja, quando não tem sua velocidade controlada pelo inversor de frequência;
- K1.1, K2.1, K3.1, K4.1 e K5.1: Contatores para acionar a bomba pelo inversor de frequência;
- B1, B2, B3, B4 e B5: Motores das bombas do sistema;
- A proteção do inversor de frequência CFW-11 é feita via fusível.



NOTA!

É recomendada a proteção dos motores das bombas e do inversor de frequência para evitar danos aos mesmos.

2.2.2 Conexões do Comando

A figura 2.8 apresenta o esquema das conexões do comando para um sistema com cinco bombas em paralelo com controle móvel.

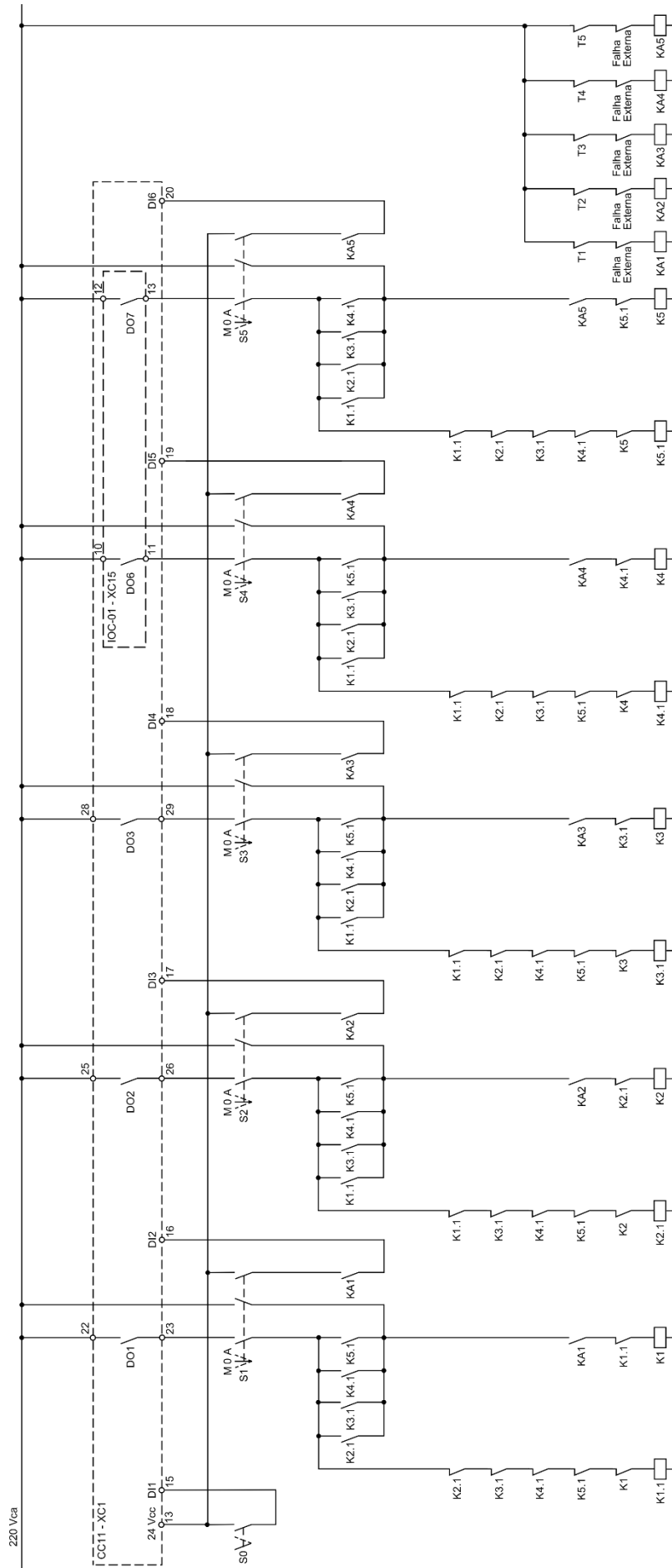


Figura 2.8– Conexões do comando para a aplicação Pump Genius Multipump com controle móvel e cinco bombas em paralelo

Onde:

- S0: Chave de comutação posição Liga / Desliga. A posição “Liga” efetua o comando para habilitar o Pump Genius ao funcionamento. A posição “Desliga” desabilita o funcionamento do Pump Genius, ou seja, desliga todas as bombas do sistema;
- S1, S2, S3, S4 e S5: Chaves de comutação posição Manual / 0 / Automático (é opcional). A posição “Manual” efetua o comando para ligar a bomba independente do Pump Genius. A posição “0” desliga a bomba e desabilita a mesma do Pump Genius. A posição “Automático” habilita a bomba para ser utilizada no Pump Genius;
- K1, K2, K3, K4 e K5: Contatores para acionar as bombas de maneira direta, ou seja, quando não tem sua velocidade controlada pelo inversor de frequência;
- K1.1, K2.1, K3.1, K4.1 e K5.1: Contatores para acionar a bomba pelo inversor de frequência;
- KA1, KA2, KA3, KA4 e KA5: Contatores auxiliares para lógicas de proteção das bombas;
- T1, T2, T3, T4 e T5: Contato do relé térmico de proteção dos motores das bombas;
- Falha Externa: Algum sensor, por exemplo, um pressostato, pode ser utilizado para proteção das bombas;
- DO1, DO2 e DO3: Saídas digitais a relé do inversor de frequência CFW-11 para comando das bombas 1, 2 e 3;
- DO6 e DO7: Saídas digitais a relé do módulo acessório IOC-01 do inversor de frequência CFW-11 para comando das bombas 4 e 5;
- DI1: Entrada digital do inversor de frequência CFW-11 para habilitar o Pump Genius ao funcionamento;
- DI2, DI3, DI4, DI5 e DI6: Entradas digitais do inversor de frequência CFW-11 indicando que as bombas estão habilitadas para serem utilizadas no Pump Genius.



NOTA!

As conexões do comando apresentadas na figura 2.8 são relativas ao módulo acessório IOC-01. Caso seja utilizado outro módulo acessório, favor consultar o respectivo guia de instalação.

2.2.3 Conexões do Controle

A figura 2.9 apresenta as conexões do controle (saídas/entradas analógicas, saídas/entradas digitais) que devem ser feitas nos conectores XC1 do cartão eletrônico de controle CC11 do inversor de frequência CFW-11 e no conector XC15 do módulo acessório IOC-01 para o Pump Genius configurado para controle móvel, cinco bombas em paralelo e setpoint via HMI.

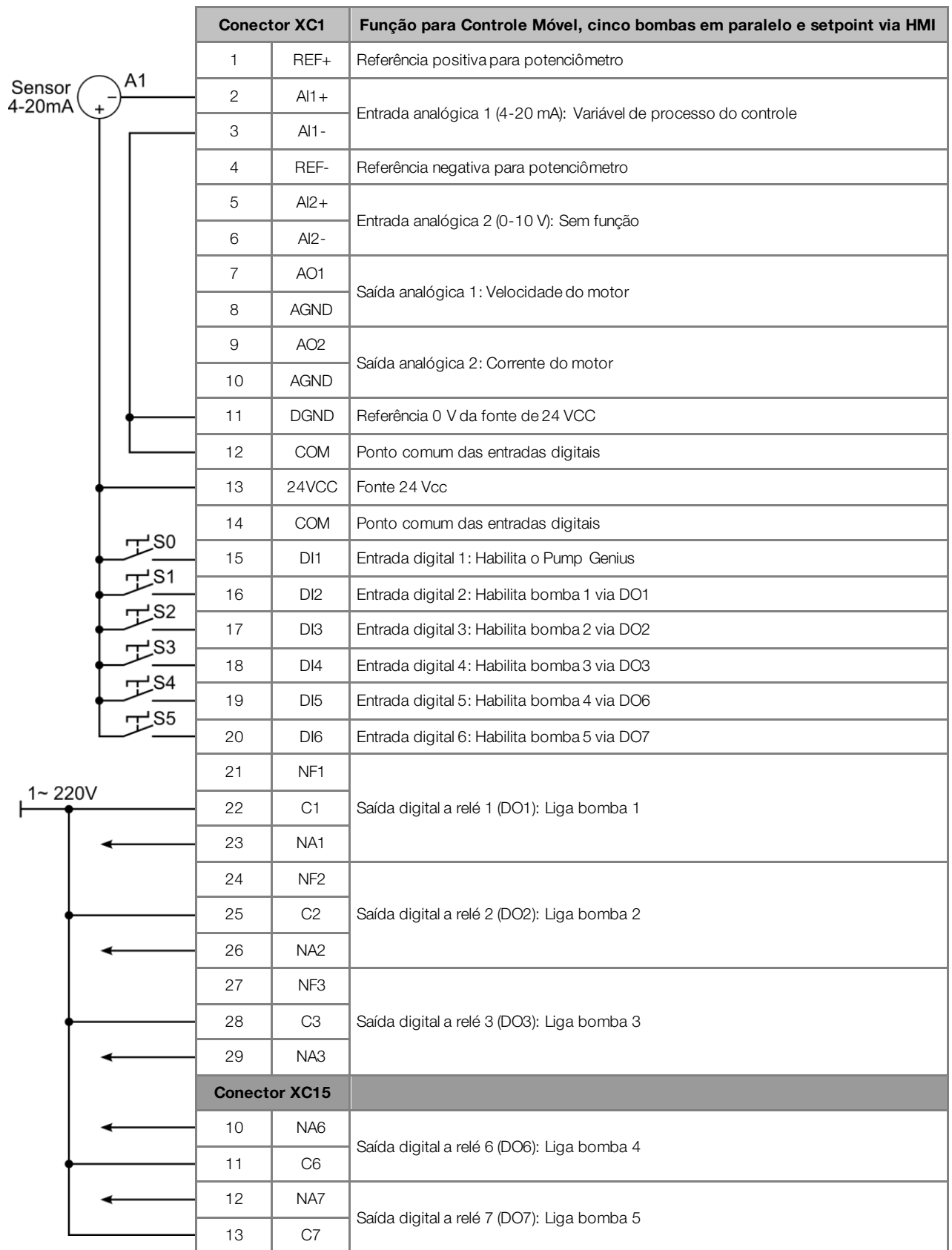


Figura 2.9 – Sinais nos conectores XC1 e XC15 para controle móvel, cinco bombas em paralelo e setpoint via HMI



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência CFW-11 e o guia de instalação do módulo acessório IOC-01 para mais informações sobre conexões.

Modos de Controle

2.2.4 Descritivo de Funcionamento

A figura 2.10 apresenta o esquema de funcionamento do Pump Genius configurado para controle móvel, cinco bombas em paralelo e setpoint via HMI. As bombas serão acionadas no modo “Em Sequência” no intuito de facilitar a compreensão do acionamento das mesmas. Para o modo de controle “Com Rotação” é levado em consideração o tempo de operação para o acionamento das bombas.

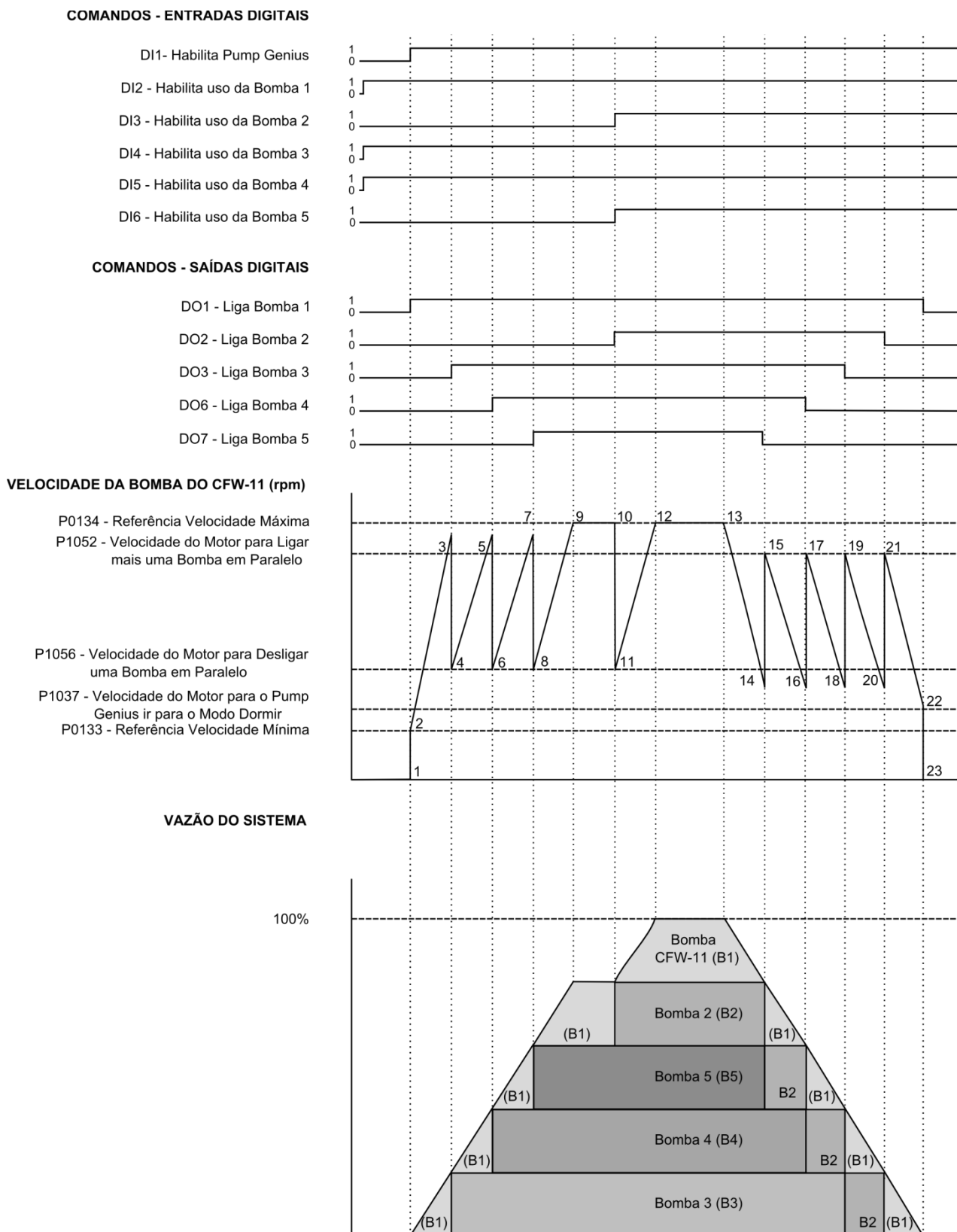


Figura 2.10 – Descritivo de funcionamento do Pump Genius configurado para controle fixo

Modos de Controle

O gráfico da figura 2.10 contempla as entradas digitais para comando e habilitação das bombas, as saídas digitais para acionamento das bombas, o comportamento da rotação do motor da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11 conforme as bombas são ligadas e desligadas para manter o controle da variável de processo conforme o setpoint do controle requerido. Abaixo segue análise do comportamento conforme os instantes identificados:

1 – A entrada digital DI1 é acionada para habilitar o Pump Genius ao funcionamento. É verificado se o Pump Genius ficará em modo dormir ou modo despertar. O modo despertar é ativado (na primeira vez que o Pump Genius é habilitado, o tempo (P1036) é desprezado). É verificada qual a bomba que deverá entrar no sistema e ser acionada pelo inversor. Neste caso, como o modo é “Em Sequência”, e a bomba 1 (B1) está habilitada ao funcionamento, é efetuado o comando para ligar a bomba 1 (B1) via saída digital DO1, que conforme esquema elétrico comanda o contator K1.1 para que a mesma seja acionada pelo inversor. Então, é aguardado um tempo de 500ms (valor de tempo fixo para esta aplicação) para que se inicie a aceleração da bomba 1 (B1) até a velocidade mínima programada;

2 – A bomba 1 (B1) que está sendo acionada pelo inversor é acelerada até a velocidade mínima (P0133) e então o controlador PID é habilitado. Caso o processo de enchimento da tubulação esteja habilitado, será aguardado um tempo (P1041) para habilitar o controlador PID;

3 – Conforme o setpoint do controle e a variável de processo do controle, o controlador PID responde e acelera a bomba 1 (B1) que está sendo acionada pelo inversor. A velocidade da bomba 1 (B1) que está sendo acionada pelo inversor fica maior que o valor programado para ligar mais uma bomba em paralelo (P1052) e se houver certa diferença (desvio) entre o setpoint do controle e a variável de processo (P1053), é aguardado um tempo (P1054) e efetuado o comando para ligar mais uma bomba em paralelo. É verificada qual a bomba que deverá entrar no sistema. Neste caso, como a bomba 1 (B1) já está ligada e sendo acionada pelo inversor, em sequência a bomba 2 (B2) deveria ser ligada; mas ela está desabilitada via entrada digital DI3; então, como a bomba 3 (B3) está habilitada ao funcionamento, é efetuado o comando para ligar a bomba 3 (B3) via saída digital DO3, que conforme esquema elétrico comanda o contator K3;

4 – Após a bomba 3 (B3) ser ligada, a rotação da bomba 1 (B1) é diminuída para o valor da velocidade do motor programado para desligar uma bomba em paralelo (P1057). Isto é feito para amenizar oscilações no sistema. Após isto, o Pump Genius volta a assumir o controle da rotação da bomba 1 (B1) e a mesma acelera novamente;

5 – Seguindo a análise feita no instante “3”, é efetuado o comando para ligar mais uma bomba em paralelo e verificado qual a bomba que deverá entrar no sistema. Neste caso, como a bomba 1 (B1) já está ligada e sendo acionada pelo inversor e a bomba 3 (B3) já está ligada, em sequência a bomba 2 (B2) deveria ser ligada; mas ela está desabilitada via entrada digital DI3, então, como a bomba 4 (B4) está habilitada ao funcionamento, é efetuado o comando para ligar a bomba 4 (B4) via saída digital DO6, que conforme esquema elétrico comanda o contator K4;

6 – Após a bomba 4 (B4) ser ligada, segue a análise feita no instante “4”;

7 – Seguindo a análise feita no instante “3”, é efetuado o comando para ligar mais uma bomba em paralelo e verificado qual a bomba que deverá entrar no sistema. Neste caso, como a bomba 1 (B1) já está ligada e sendo acionada pelo inversor, a bomba 3 (B3) já está ligada e a bomba 4 (B4) já está ligada, em sequência a bomba 2 (B2) deveria ser ligada; mas ela está desabilitada via entrada digital DI3, então, como a bomba 5 (B5) está habilitada ao funcionamento, é efetuado o comando para ligar a bomba 5 (B5) via saída digital DO7, que conforme esquema elétrico comanda o contator K5;

8 – Após a bomba 5 (B5) ser ligada, segue a análise feita no instante “4”;

9 – Seguindo a análise feita no instante “3”, é efetuado o comando para ligar mais uma bomba em paralelo e verificado qual a bomba que deverá entrar no sistema. Neste caso, como a bomba 1 (B1), a bomba 3 (B3), a bomba 4 (B4) e a bomba 5 (B5) já estão ligadas, a bomba 2 (B2) deveria ser ligada; mas ela está desabilitada via entrada digital DI3, então o sistema permanece como está e a bomba acionada pelo inversor (BD) chega à velocidade máxima programada;

10 – Como o sistema está necessitando de mais uma bomba em paralelo, ao ser efetuada a habilitação da bomba 2 (B2) via entrada digital DI3, é efetuado imediatamente o comando para ligar a bomba 2 (B2) via saída digital DO2, que conforme esquema elétrico comanda o contator K2;

Modos de Controle

- 11** – Após ligar a bomba 2 (B2), segue a análise feita no instante “4”;
- 12** – Com todas as bombas do sistema ligadas, a bomba 1 (B1) que está sendo acionada pelo inversor chega à velocidade máxima programada e continua a controlar o sistema;
- 13** – O sistema começa a sentir um aumento da variável de processo e começa a diminuir a rotação da bomba 1 (B1) que está sendo acionada pelo inversor;
- 14** – Ao chegar ao valor da velocidade do motor programada para desligar uma bomba em paralelo (P1056) e houver certa diferença (desvio) entre o setpoint do controle e a variável de processo (P1057), é aguardado um tempo (P1058) e efetuado o comando para desligar uma bomba em paralelo. É verificada qual a bomba que deverá ser retirada do sistema. Neste caso, como o modo de acionamento é “Em Sequência”, a bomba 5 (B5) deverá ser desligada; é efetuado o comando para desligar a bomba 5 (B5) via saída digital DO7, que conforme esquema elétrico comanda o contator K5;
- 15** – Após desligar a bomba 5 (B5), a rotação da bomba 1 (B1), que está sendo acionada pelo inversor, é aumentada para o valor da velocidade do motor programado para ligar mais uma bomba em paralelo (P1052). Isto é feito para amenizar oscilações no sistema. Após isto, o Pump Genius volta a assumir o controle da rotação da bomba 1 (B1) que está sendo acionada pelo inversor e a mesma desacelera novamente.
- 16** – Seguindo a análise feita no instante “14”, é efetuado o comando para desligar outra bomba em paralelo e verificado qual a bomba que deverá ser retirada do sistema. Neste caso, como a bomba 5 (B5) já está desligada, a próxima bomba a ser desligada será a bomba 4 (B4); é efetuado o comando para desligar a bomba 4 (B4) via saída digital DO5, que conforme esquema elétrico comanda o contator K4;
- 17** – Após desligar a bomba 4 (B4), segue a análise feita no instante “15”;
- 18** – Seguindo a análise feita no instante “14”, é efetuado o comando para desligar outra bomba em paralelo e verificado qual a bomba que deverá ser retirada do sistema. Neste caso, como a bomba 5 (B5) e a bomba 4 (B4) já estão desligadas, a próxima bomba a ser desligada será a bomba 3 (B3); é efetuado o comando para desligar a bomba 3 (B3) via saída digital DO3, que conforme esquema elétrico comanda o contator K3;
- 19** – Após desligar a bomba 3 (B3), segue a análise feita no instante “15”;
- 20** – Seguindo a análise feita no instante “14”, é efetuado o comando para desligar outra bomba em paralelo e verificado qual a bomba que deverá ser retirada do sistema. Neste caso, como a bomba 5 (B5), a bomba 4 (B4) e a bomba 3 (B3) já estão desligadas, a próxima bomba a ser desligada será a bomba 2 (B2); é efetuado o comando para desligar a bomba 2 (B2) via saída digital DO2, que conforme esquema elétrico comanda o contator K2;
- 21** – Após desligar a bomba 2 (B2), segue a análise feita no instante “15”;
- 22** – Ao chegar ao valor da velocidade do motor programado para dormir (P1037), é aguardado um tempo (P1038) e como a bomba 1 (B1) que está sendo acionada pelo inversor permanece com rotação abaixo do valor programado para dormir, o modo dormir é ativado;
- 23** – Com o modo dormir ativo, a bomba 1 (B1), que está sendo acionada pelo inversor, é desligada; após 500ms (valor de tempo fixo para esta aplicação) é efetuado o comando para desligar a saída digital DO1, que conforme esquema elétrico comanda o contator K1.1. Mas o Pump Genius permanece habilitado, sendo feito então uma supervisão da variável de processo do controle. Caso o valor fique abaixo do desvio da variável de processo para despertar (P1034) e durante um tempo (P1036), o modo despertar é ativo e o Pump Genius volta a ligar e desligar as bombas conforme a necessidade requerida pelo setpoint do controle.

**NOTA!**

Consulte o capítulo 3 para mais detalhes sobre os parâmetros.

2.3 OUTRAS CONFIGURAÇÕES

2.3.1 Setpoint do Controle via HMI ou Redes de Comunicação

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Multipump para ter o setpoint do controle ajustado via HMI do inversor de frequência CFW-11 (ou redes de comunicação). A figura 2.11 apresenta as conexões de controle (entradas/saídas analógicas, entradas/saídas digitais) mínimas que devem ser feitas no inversor de frequência CFW-11 para o uso do setpoint do controle via HMI ou redes de comunicação.

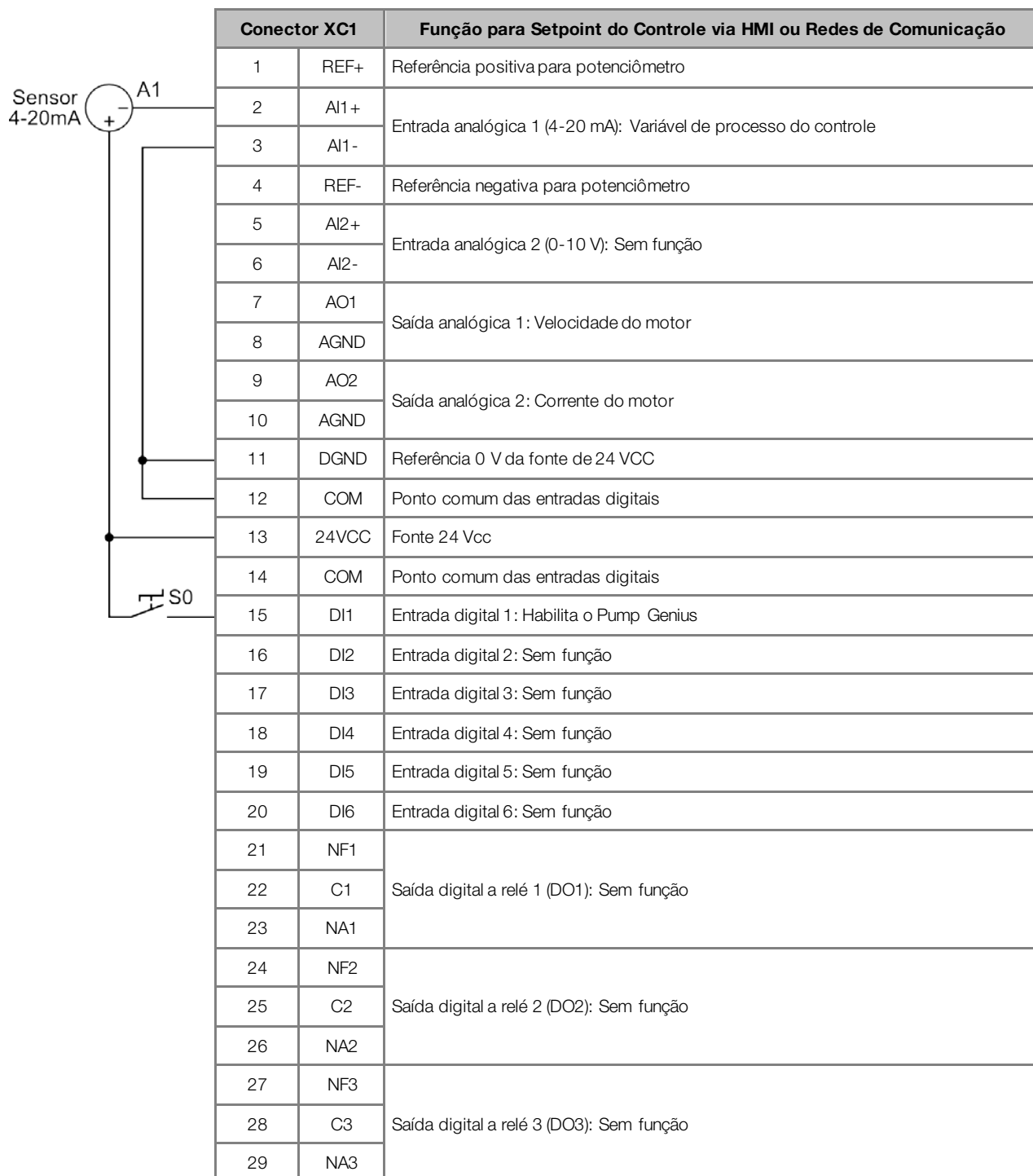


Figura 2.11 – Sinais no conector XC1 para setpoint do controle via HMI ou Redes de Comunicação



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência CFW-11 para mais informações sobre conexões.

Modos de Controle

2.3.2 Setpoint do Controle via Entrada Analógica

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Multipump para ter o setpoint do controle ajustado via entrada analógica do inversor de frequência CFW-11. A figura 2.12 apresenta as conexões de controle (entradas/saídas analógicas, entradas/saídas digitais) mínimas que devem ser feitas no inversor de frequência CFW-11 para o uso do setpoint do controle via entrada analógica.

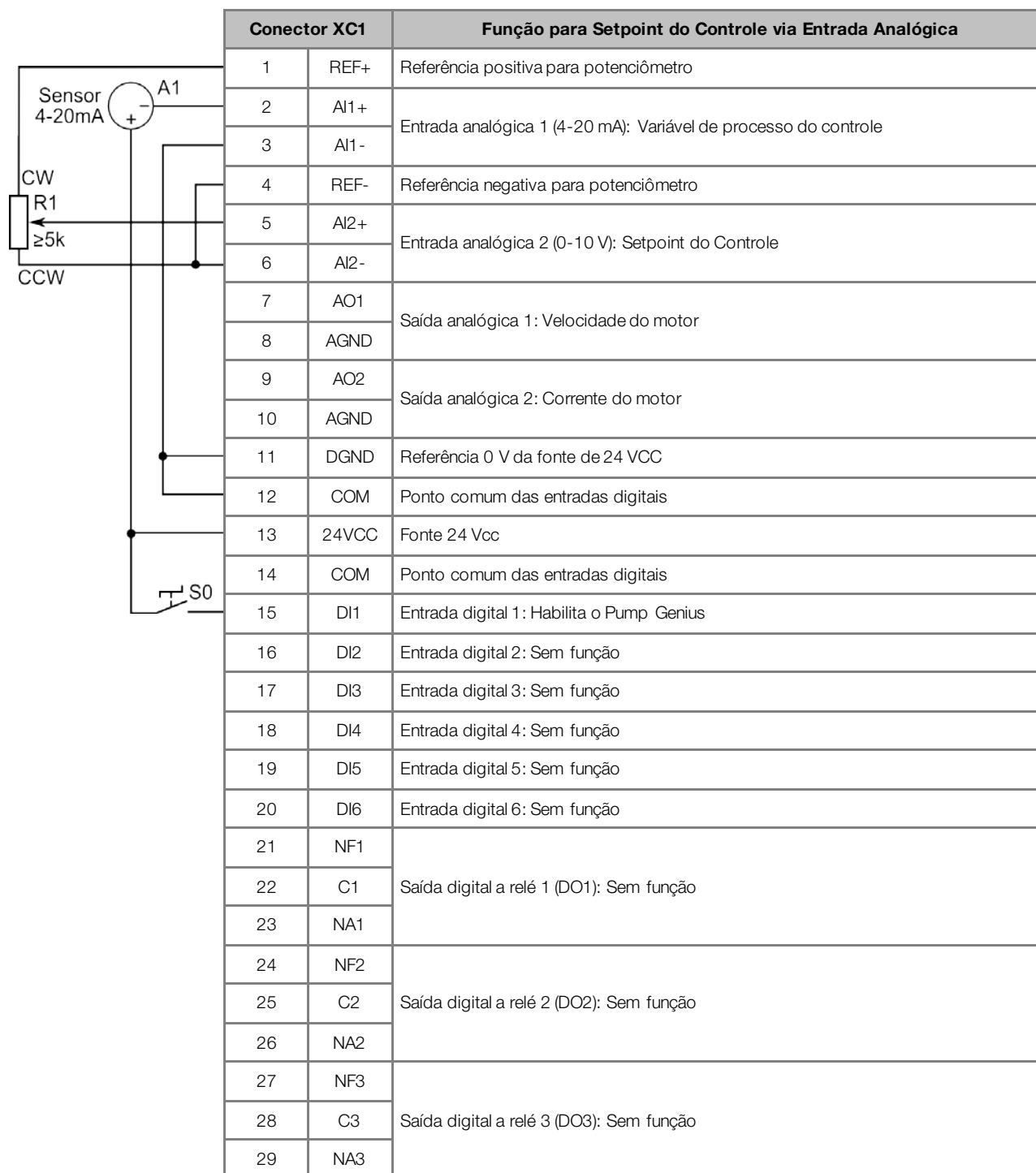


Figura 2.12 – Sinais no conector XC1 para setpoint do controle via entrada analógica AI2

2.3.3 Setpoint do Controle via Combinação Lógica de Entradas Digitais

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Multipump para ter dois, três ou quatro valores de setpoints para o controle via combinação lógica das entradas digitais DI9 e DI10. A figura 2.13 apresenta as conexões de controle (entradas/saídas analógicas, entradas/saídas digitais) mínimas que devem ser feitas nos conectores XC1 do cartão eletrônico de controle CC11 do inversor de frequência CFW-11 e no conector XC15

Modos de Controle

do módulo acessório IOC-01 para o uso do setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI9 e DI10.

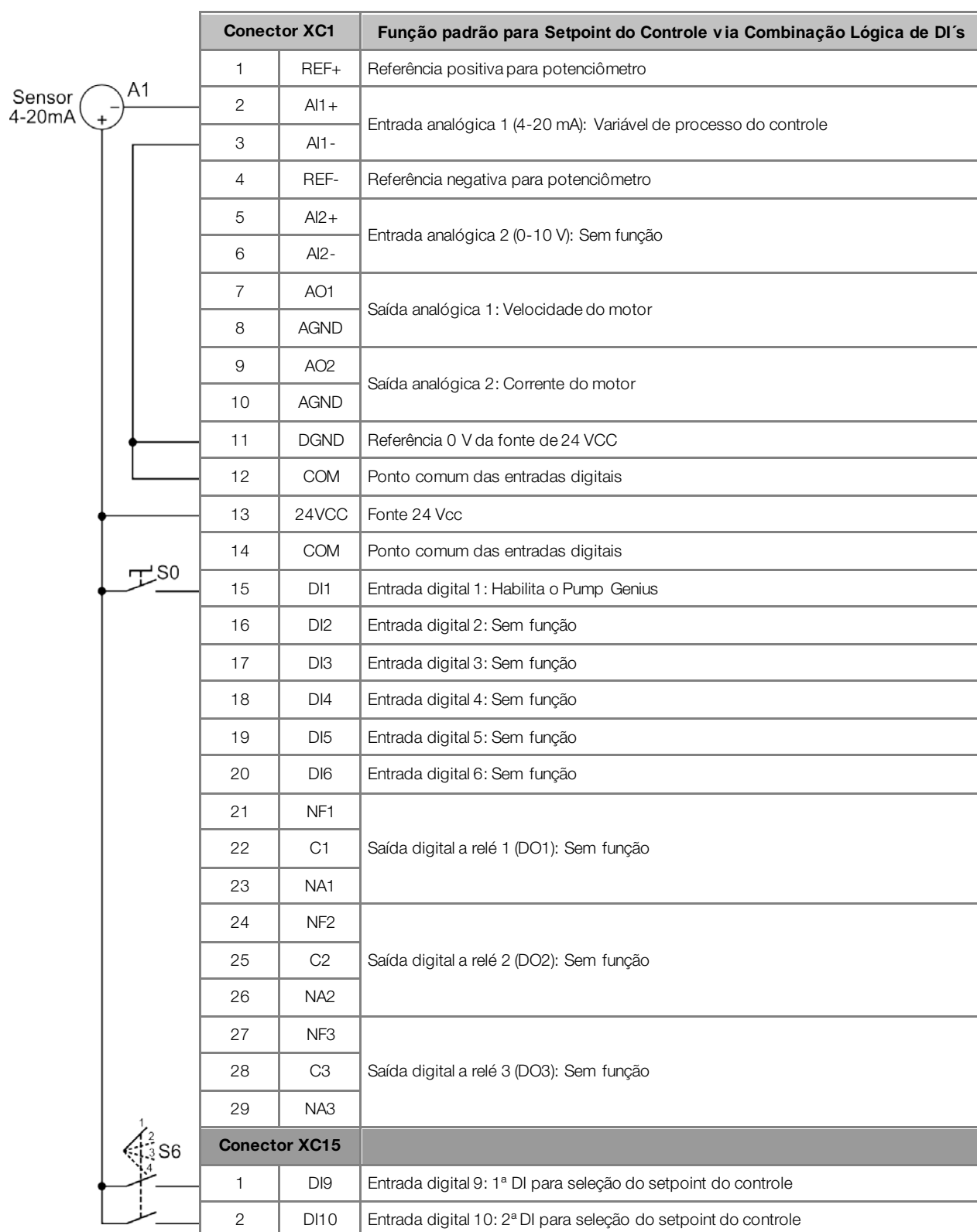


Figura 2.13 – Sinais no conector XC1 e XC15 para setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI9 e DI10



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência CFW-11 e o guia de instalação do módulo acessório IOC-01 para mais informações sobre conexões.

Modos de Controle

2.3.4 Proteção da Bomba via Sensor Externo

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Multipump para ter um sensor instalado na entrada digital DI11 para fazer a proteção da bomba. A figura 2.14 apresenta as conexões de controle (saídas/entradas analógicas, saídas/entradas digitais) que devem ser feitas nos conectores XC1 do cartão eletrônico de controle CC11 do inversor de frequência CFW-11 e no conector XC15 do módulo acessório IOC-01 para ter um sensor externo instalado na entrada digital DI11 para fazer a proteção da bomba.

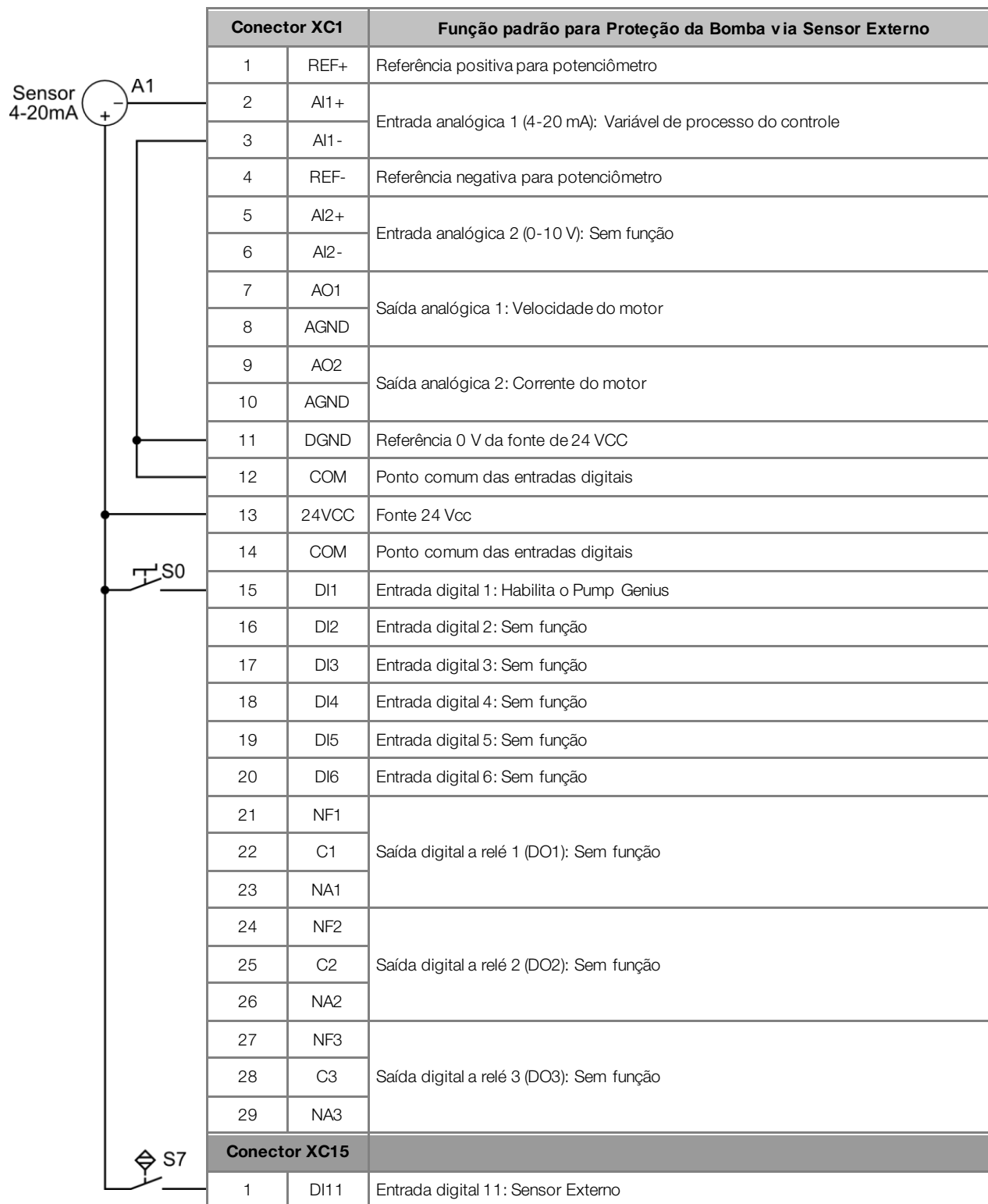


Figura 2.14 – Sinais no conector XC1 e XC15 para proteção da bomba via sensor externo na entrada digital DI11

**NOTA!**

Consulte o manual do inversor de frequência CFW-11 e o guia de instalação do módulo acessório IOC-01 para mais informações sobre conexões.

3 DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

A seguir serão apresentados os parâmetros da aplicação Pump Genius Multipump, que engloba parâmetros do inversor de frequência CFW-11 (P0000 a P0999) e da função SoftPLC (P1000 a 1099).


NOTA!

A aplicação Pump Genius Multipump apenas funciona no inversor de frequência CFW-11 com a **versão especial de firmware Ve5.3.x**. Assim, é necessária a atualização do firmware do inversor de frequência CFW-11 para o correto funcionamento.


NOTA!

A faixa de valores dos parâmetros do inversor CFW-11 está customizada para a aplicação Pump Genius Multipump. Consulte o manual de programação do inversor CFW-11 para mais informações sobre os parâmetros.

Símbolos para descrição das propriedades:

- CFG** Parâmetro somente pode ser alterado com motor parado
RO Parâmetro somente de leitura
RW Parâmetro de leitura e escrita

3.1 MODO DE CONTROLE E ACIONAMENTO DAS BOMBAS

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar o modo de controle que o inversor de frequência CFW-11 irá utilizar para acionar as bombas.

P1021 – Configuração do Modo de Controle e Acionamento das Bombas

Faixa de Valores:	0 = Controle Fixo com Bombas acionadas em Sequência 1 = Controle Fixo com Rotação das Bombas 2 = Controle Móvel com Bombas acionadas em Sequência 3 = Controle Móvel com Rotação das Bombas	Padrão: 1
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARAMETROS L 50 SoftPLC	

Descrição:

Este parâmetro define o modo de controle que o inversor de frequência CFW-11 irá aplicar para controlar a bomba conectada à ele e como será executado o comando para ligar e desligar as bombas do sistema.

Tabela 3.1 – Descrição do modo de controle e acionamento do Pump Genius Multipump

P1021	Descrição
0	Define que o sistema será controlado pela variação de velocidade de uma bomba (sempre a mesma) podendo estar associada com até outras cinco bombas em paralelo operando em velocidade fixa. O modo de acionamento (ligar e desligar) das bombas será em sequência: - Para Ligar: Liga Bomba CFW-11 → Bomba 1 → Bomba 2 → Bomba 3 → Bomba 4 → Bomba 5; - Para Desligar: Desliga Bomba 5 → Bomba 4 → Bomba 3 → Bomba 2 → Bomba 1 → Bomba CFW-11.
1	Define que o sistema será controlado pela variação de velocidade de uma bomba (sempre a mesma) podendo estar associada com até outras cinco bombas em paralelo operando em velocidade fixa. O modo de acionamento (ligar e desligar) das bombas será com rotação: - Para Ligar: Liga a bomba do CFW-11 e depois sempre a bomba que está com menor tempo de operação; - Para Desligar: Desliga a bomba que está com maior tempo de operação e por último a bomba do CFW11-.
2	Define que o sistema será controlado pela variação de velocidade de qualquer uma das bombas (mas somente de uma delas) podendo estar associada com até outras quatro bombas em paralelo operando em velocidade fixa. O modo de acionamento (ligar e desligar) das bombas será em sequência: - Para Ligar: Liga Bomba 1 → Bomba 2 → Bomba 3 → Bomba 4 → Bomba 5; - Para Desligar: Desliga Bomba 5 → Bomba 4 → Bomba 3 → Bomba 2 → Bomba 1.
3	Define que o sistema será controlado pela variação de velocidade de qualquer uma das bombas (mas somente de uma delas) podendo estar associada com até outras quatro bombas em paralelo operando em velocidade fixa. O modo de acionamento (ligar e desligar) das bombas será com rotação: - Para Ligar: Liga a bomba que está com menor tempo de operação; - Para Desligar: Desliga a bomba que está com maior tempo de operação.

Descrição dos Parâmetros

3.2 FONTE DOS COMANDOS

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a fonte de origem dos comandos do inversor de frequência CFW-11. Para esta aplicação, o inversor em situação LOCAL o controle feito pela HMI, e em situação REMOTO o controle é feito pela função SoftPLC, ou seja, pelas lógicas do Pump Genius.

Situação LOCAL:

Permite ao usuário comandar a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11 desconsiderando as lógicas do Pump Genius. O comando é feito via HMI ou entrada digital e só é aceito caso a bomba não esteja ligada (rodando).



NOTA!

O parâmetro P0205 (Seleção Parâmetro de Leitura 1) é automaticamente alterado para "1-Referência de Velocidade #" quando o inversor de frequência CFW-11 opera em modo LOCAL.

Situação REMOTO:

Habilita as lógicas do Pump Genius conforme programação feita pelo usuário.

P0220 – Seleção da Fonte LOCAL/REMOTO

P0221 – Seleção da Referência de Velocidade - Situação LOCAL

P0222 – Seleção da Referência de Velocidade - Situação REMOTO

P0223 – Seleção do Sentido de Giro - Situação LOCAL

P0226 – Seleção do Sentido de Giro - Situação REMOTO

P0224 – Seleção de Gira/Para - Situação LOCAL

P0227 – Seleção de Gira/Para - Situação REMOTO

P0225 – Seleção de JOG - Situação LOCAL

P0228 – Seleção de JOG - Situação REMOTO



NOTA!

Consulte o manual de programação do CFW-11 para mais informações sobre os parâmetros da fonte dos comandos. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

3.3 RAMPAS

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar as rampas do inversor para que o motor seja acelerado ou desacelerado de forma mais rápida ou mais lenta.

P0100 – Tempo de Aceleração

Faixa de 0.0 a 999.0 s

Padrão: 5.0 s

Valores:

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS

L 20 Rampas

Descrição:

Este parâmetro define o tempo para acelerar linearmente de 0 rpm a velocidade máxima (definida em P0134).

Descrição dos Parâmetros

P0101 – Tempo de Desaceleração

Faixa de Valores: 0.0 a 999.0 s **Padrão:** 5.0 s

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARAMETROS

L 20 Rampas

Descrição:

Este parâmetro define o tempo para desacelerar linearmente da velocidade máxima (definida em P0134) até 0 rpm.



NOTA!

Consulte o manual de programação do CFW-11 para mais informações sobre os parâmetros de rampas.

3.4 LIMITES DE VELOCIDADE

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar os limites de velocidade do motor.

P0133 – Limite de Referência de Velocidade Mínima

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm **Padrão:** 1200 rpm

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARAMETROS

L 22 Limites Velocidade

Descrição:

Este parâmetro define o valor mínimo da referência de velocidade do motor quando o inversor é habilitado.

P0134 – Limite de Referência de Velocidade Máxima

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm **Padrão:** 1800 rpm

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARAMETROS

L 22 Limites Velocidade

Descrição:

Este parâmetro define o valor máximo da referência de velocidade do motor quando o inversor é habilitado.



NOTA!

Consulte o manual de programação do CFW-11 para mais informações sobre os parâmetros de limites de velocidade. Com o inversor de frequência CFW-11 programado para modo escalar (V/F), o escorregamento do motor deve ser desconsiderado.

Descrição dos Parâmetros

3.5 ENTRADAS DIGITAIS

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a função de comando de cada entrada digital na aplicação Pump Genius Multipump.

P0263 – Função da Entrada DI1

Faixa de Valores: 0 a 31 / 21 = Habilita o Pump Genius (Uso PLC) **Padrão:** 21

Propriedades: CFG

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS ou 07 CONFIGURAÇÃO I/O

L 40 Entradas Digitais

L 40 Entradas Digitais

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI1 será habilitar o Pump Genius ao funcionamento.

Em nível lógico “0”, o Pump Genius é desabilitado ao funcionamento.

Em nível lógico “1”, o Pump Genius é habilitado ao funcionamento.

P0264 – Função da Entrada DI2

Faixa de Valores: 0 a 31 / 21 = Habilita Bomba 1 (DO1) (Uso PLC) **Padrão:** 21

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS ou 07 CONFIGURAÇÃO I/O

L 40 Entradas Digitais

L 40 Entradas Digitais

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI2 será habilitar o uso da bomba 1 (acionada pela saída digital DO1) no Pump Genius. Conforme as seções 2.1 e 2.2 podem ser inseridos neste comando uma chave seletora, sensores para proteção do motor ou bomba, etc.

Em nível lógico “0”, indica que a bomba 1 está desabilitada ao funcionamento no Pump Genius.

Em nível lógico “1”, indica que a bomba 1 está habilitada ao funcionamento no Pump Genius, podendo ser ligada ou desligada conforme necessidade de uso.

P0265 – Função da Entrada DI3

Faixa de Valores: 0 a 31 / 21 = Habilita Bomba 2 (DO2) (Uso PLC) **Padrão:** 21

Propriedades: CFG

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS ou 07 CONFIGURAÇÃO I/O

L 40 Entradas Digitais

L 40 Entradas Digitais

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI3 será habilitar o uso da bomba 2 (acionada pela saída digital DO2) no Pump Genius. Conforme a seção 2.1 e 2.2 podem ser inseridos neste comando uma chave seletora, sensores para proteção do motor ou bomba, etc.

Em nível lógico “0”, indica que a bomba 2 está desabilitada ao funcionamento no Pump Genius.

Em nível lógico “1”, indica que a bomba 2 está habilitada ao funcionamento no Pump Genius, podendo ser ligada ou desligada conforme necessidade de uso.

Descrição dos Parâmetros

P0266 – Função da Entrada DI4

Faixa de Valores:	0 a 31 / 21 = Habilita Bomba 3 (DO3) (Uso PLC)	Padrão:	0
Propriedades:	CFG		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS L 40 Entradas Digitais	ou	07 CONFIGURAÇÃO I/O L 40 Entradas Digitais

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI4 será habilitar o uso da bomba 3 (acionada pela saída digital DO3) no Pump Genius. Conforme a seção 2.1 e 2.2 podem ser inseridos neste comando uma chave seletora, sensores para proteção do motor ou bomba, etc.

Em nível lógico “0”, indica que a bomba 3 está desabilitada ao funcionamento no Pump Genius.

Em nível lógico “1”, indica que a bomba 3 está habilitada ao funcionamento no Pump Genius, podendo ser ligada ou desligada conforme necessidade de uso.

P0267 – Função da Entrada DI5

Faixa de Valores:	0 a 31 / 21 = Habilita Bomba 4 (DO6) (Uso PLC)	Padrão:	0
Propriedades:	CFG		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS L 40 Entradas Digitais	ou	07 CONFIGURAÇÃO I/O L 40 Entradas Digitais

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI5 será habilitar o uso da bomba 4 (acionada pela saída digital DO6) no Pump Genius. Conforme a seção 2.1 e 2.2 podem ser inseridos neste comando uma chave seletora, sensores para proteção do motor ou bomba, etc.

Em nível lógico “0”, indica que a bomba 4 está desabilitada ao funcionamento no Pump Genius.

Em nível lógico “1”, indica que a bomba 4 está habilitada ao funcionamento no Pump Genius, podendo ser ligada ou desligada conforme necessidade de uso.

P0268 – Função da Entrada DI6

Faixa de Valores:	0 a 31 / 21 = Habilita Bomba 5 (DO6) (Uso PLC)	Padrão:	0
Propriedades:	CFG		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS L 40 Entradas Digitais	ou	07 CONFIGURAÇÃO I/O L 40 Entradas Digitais

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI6 será habilitar o uso da bomba 5 (acionada pela saída digital DO7) no Pump Genius. Conforme a seção 2.1 e 2.2 podem ser inseridos neste comando uma chave seletora, sensores para proteção do motor ou bomba, etc.

Em nível lógico “0”, indica que a bomba 5 está desabilitada ao funcionamento no Pump Genius.

Em nível lógico “1”, indica que a bomba 5 está habilitada ao funcionamento no Pump Genius, podendo ser ligada ou desligada conforme necessidade de uso.

Descrição dos Parâmetros

Função da Entrada DI9

Descrição:

Entrada digital do acessório IOC-01 ou IOC-02 de uso exclusivo da função SoftPLC não possuindo parâmetro para configuração da sua função.

■ P1022 = 4 ou 5 ou 6, define que a entrada digital DI9 será a 1ª entrada digital da combinação lógica das entradas digitais que definem o setpoint do controle a ser usado no Pump Genius.

Função da Entrada DI10

Descrição:

Entrada digital do acessório IOC-01 ou IOC-02 de uso exclusivo da função SoftPLC não possuindo parâmetro para configuração da sua função.

■ P1022 = 5 ou 6, define que a entrada digital DI10 será a 2ª entrada digital da combinação lógica das entradas digitais que definem o setpoint do controle a ser usado no Pump Genius.



NOTA!

Consulte a seção 3.9 para mais informações sobre setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI9 e DI10.

Função da Entrada DI11

Descrição:

Entrada digital do acessório IOC-01 ou IOC-02 de uso exclusivo da função SoftPLC não possuindo parâmetro para configuração da sua função.

■ P1045 ≠ 0, define que a função da entrada digital DI11 será habilitar a proteção da bomba via um sensor externo.

Em nível lógico “0”, indica que o sensor externo para proteção da bomba está atuado; então, quando a bomba estiver em funcionamento, será gerado o alarme “A782: Proteção da Bomba via Sensor Externo atuada” para indicar que a condição de proteção da bomba foi detectada. Após o tempo programado em P1045 será gerado a falha “F783: Proteção da Bomba via Sensor Externo atuada” e a bomba será desabilitada ao funcionamento.

Em nível lógico “1”, indica que a condição para proteção da bomba não foi detectada.



NOTA!

Consulte a seção 3.19 para mais informações sobre proteção de bomba via sensor externo.



NOTA!

Consulte o manual de programação do CFW-11 para mais informações sobre os parâmetros das entradas digitais. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

3.6 SAÍDAS DIGITAIS

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a função de comando de cada saída digital na aplicação Pump Genius Multipump.

Descrição dos Parâmetros

P0275 – Função da Saída DO1 (RL1)

Faixa de 0 a 36 / 28 = Liga Bomba 1 (SoftPLC) **Padrão:** 28

Valores:

Propriedades: CFG

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS ou 07 CONFIGURACAO I/O
 L 41 Saídas Digitais L 41 Saídas Digitais

Descrição:

Este parâmetro define a função da saída digital DO1. Caso seja selecionado a função “28 = Liga Bomba 1”, assume a função de ligar a bomba 1 conforme o controle do bombeamento. Conforme as seções 2.1 e 2.2 deve ser utilizado o contato NA do relé da saída digital DO1 para esta função.

P0276 – Função da Saída DO2 (RL2)

Faixa de 0 a 36 / 28 = Liga Bomba 2 (SoftPLC) **Padrão:** 28

Valores:

Propriedades: CFG

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS ou 07 CONFIGURACAO I/O
 L 41 Saídas Digitais L 41 Saídas Digitais

Descrição:

Este parâmetro define a função da saída digital DO2. Caso seja selecionado a função “28 = Liga Bomba 2”, assume a função de ligar a bomba 2 conforme o controle do bombeamento. Conforme as seções 2.1 e 2.2 deve ser utilizado o contato NA do relé da saída digital DO2 para esta função.

P0277 – Função da Saída DO3 (RL3)

Faixa de 0 a 36 / 28 = Liga Bomba 3 (SoftPLC) **Padrão:** 0

Valores:

Propriedades: CFG

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS ou 07 CONFIGURACAO I/O
 L 41 Saídas Digitais L 41 Saídas Digitais

Descrição:

Este parâmetro define a função da saída digital DO3. Caso seja selecionado a função “28 = Liga Bomba 3”, assume a função de ligar a bomba 3 conforme o controle do bombeamento. Conforme as seções 2.1 e 2.2 deve ser utilizado o contato NA do relé da saída digital DO3 para esta função.

Função da Saída DO6

Descrição:

Saída digital do acessório IOC-01 ou IOC-02 de uso exclusivo da função SoftPLC não possuindo parâmetro para configuração da sua função.

■ P0267 = 21, define que a função da saída digital DO6 será ligar a bomba 4 conforme o controle do bombeamento.

Função da Saída DO7

Descrição:

Saída digital do acessório IOC-01 ou IOC-02 de uso exclusivo da função SoftPLC não possuindo parâmetro para configuração da sua função.

■ P0268 = 21, define que a função da saída digital DO7 será ligar a bomba 5 conforme o controle do bombeamento.

Descrição dos Parâmetros

Função da Saída DO8

Descrição:

Saída digital do acessório IOC-01 ou IOC-02 de uso exclusivo da função SoftPLC não possuindo parâmetro para configuração da sua função.

Define que a função da saída digital DO8 será indicar a existência de um alarme e/ou uma falha.

Função da Saída DO9

Descrição:

Saída digital do acessório IOC-01 ou IOC-02 de uso exclusivo da função SoftPLC não possuindo parâmetro para configuração da sua função.

Define que a função da saída digital DO9 será indicar a existência do alarme "A770: Nível Baixo da Variável de Processo do Controle" ou "A772: Nível Alto da Variável de Processo do Controle" ou então, indicar a existência da falha "F771: Nível Baixo da Variável de Processo do Controle" ou "F773: Nível Alto da Variável de Processo do Controle".



NOTA!

Consulte o manual de programação do CFW-11 para mais informações sobre os parâmetros das saídas digitais.

3.7 ENTRADAS ANALÓGICAS

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a função das entradas analógicas na aplicação Pump Genius Multipump.

P0231 – Função do Sinal AI1

P0236 – Função do Sinal AI2

Faixa de Valores:	0 a 7 / 7 = Setpoint do Controle (Uso PLC) (P1022 = 1 a 2)	Padrão:	P0231 = 7
	0 a 7 / 7 = Variável de Processo do Controle (Uso PLC) (P1023 = 1 a 3)		P0236 = 0
Propriedades:	CFG		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS L 38 Entradas Analógicas	ou	07 CONFIGURAÇÃO I/O L 38 Entradas Analógicas

Descrição:

Estes parâmetros definem que a função das entradas analógicas AI1 e AI2 na aplicação Pump Genius Multipump será fornecer o setpoint do controle (P1022=1 a 2) ou a variável de processo do controle (P1023=1 a 3).

P0233 – Sinal da Entrada AI1

P0238 – Sinal da Entrada AI2

Faixa de Valores:	0 = 0 a 10 V / 20 mA	Padrão:	0
	1 = 4 a 20 mA		
	2 = 10 V / 20 mA a 0		
	3 = 20 a 4 mA		
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARAMETROS L 38 Entradas Analógicas	ou	07 CONFIGURAÇÃO I/O L 38 Entradas Analógicas

Descrição:

Estes parâmetros configuram o tipo do sinal (tensão ou corrente) que será lido por cada entrada analógica, bem como a sua faixa de variação. Conforme o tipo selecionado ajustar a chave S1.4 (AI1) e S1.3 (AI2) do cartão de controle CC11 do inversor de frequência CFW-11.

Descrição dos Parâmetros

P0232 – Ganho da Entrada AI1

Faixa de Valores: 0.000 a 9.999 **Padrão:** 1.000

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS ou 07 CONFIGURAÇÃO I/O
 L 38 Entradas Analógicas L 38 Entradas Analógicas

Descrição:

Estes parâmetros aplicam um ganho ao valor lido pelas entradas analógicas AI1 e AI2, ou seja, o valor lido pela entrada analógica é multiplicado pelo ganho, permitindo assim, possíveis ajustes na variável lida.

P0234 – Offset da Entrada AI1

P0239 – Offset da Entrada AI2

Faixa de Valores: -100.00 % a +100.00 % **Padrão:** 0.00 %

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS ou 07 CONFIGURAÇÃO I/O
 L 38 Entradas Analógicas L 38 Entradas Analógicas

Descrição:

Estes parâmetros aplicam a soma de um valor, em percentual, ao valor lido para ajustes da variável lida.

P0235 – Filtro da Entrada AI1

P0240 – Filtro da Entrada AI2

Faixa de Valores: 0.00 a 16.00 s **Padrão:** 0.25 s

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS ou 07 CONFIGURAÇÃO I/O
 L 38 Entradas Analógicas L 38 Entradas Analógicas

Descrição:

Estes parâmetros configuram a constante de tempo do filtro de 1ª ordem a ser aplicado nas entradas analógicas AI1 e AI2.



NOTA!

Consulte o manual de programação do CFW-11 para mais informações sobre os parâmetros das entradas analógicas. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

3.8 VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a variável de processo do controle para a aplicação Pump Genius Multipump.

P1023 – Seleção da Fonte da Variável de Processo do Controle

Faixa de Valores: 1 = Variável de Processo do Controle via Entrada Analógica AI1 **Padrão:** 1
 2 = Variável de Processo do Controle via Entrada Analógica AI2
 3 = Variável de Processo do Controle via Diferença entre a Entrada Analógica AI1 e AI2

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS
 L 50 SoftPLC

Descrição dos Parâmetros

Descrição:

Este parâmetro define a fonte da variável de processo do controle do Pump Genius.

Tabela 3.2 – Descrição da fonte da variável de processo do controle

P1023	Descrição
1	Define que a fonte da variável de processo do controle do Pump Genius será o valor lido pela entrada analógica AI1. O valor é convertido conforme a unidade de engenharia 1 e visualizado no parâmetro P1016.
2	Define que a fonte da variável de processo do controle do Pump Genius será o valor lido pela entrada analógica AI2. O valor é convertido conforme a unidade de engenharia 1 e visualizado no parâmetro P1016.
3	Define que a fonte da variável de processo do controle do Pump Genius será o valor lido pela entrada analógica AI1 subtraído do valor lido pela entrada analógica AI2. O valor de AI1 – AI2 é convertido conforme a unidade de engenharia 1 e visualizado no parâmetro P1016.

3.8.1 Configuração da Unidade de Engenharia

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a unidade de engenharia da variável de processo do controle do Pump Genius.

P0510 – Unidade de Engenharia 1

Faixa de Valores:	0 = Nenhuma 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H 20 = min 21 = °F 22 = bar 23 = mbar 24 = psi 25 = Pa 26 = kPa 27 = MPa 28 = mwc (meter of water column) 29 = mca (metro de coluna d'agua) 30 = gal 31 = l (litro) 32 = in 33 = ft 34 = m ³ 35 = ft ³ 36 = gal/s 37 = GPM (= gal/min) 38 = gal/h 39 = l/s 40 = l/min 41 = l/h	Padrão: 22
--------------------------	---	-------------------

Descrição dos Parâmetros

42 = m/s
 43 = m/min
 44 = m/h
 45 = ft/s
 46 = ft/min
 47 = ft/h
 48 = m³/s
 49 = m³/min
 50 = m³/h
 51 = ft³/s
 52 = CFM (= ft³/min)
 53 = ft³/h
 54 = kgf
 55 = kgfm
 56 = lbf
 57 = lbfft
 58 = ohm
 59 = rpm/s
 60 = mH
 61 = ppr
 62 = °
 63 = rot

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS
 L 30 HMI

Descrição:

Este parâmetro seleciona a unidade de engenharia que será visualizada no parâmetro do usuário da SoftPLC que está associado a ele, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC que estiver associado à unidade de engenharia 1 será visualizado neste formato na HMI do inversor de frequência CFW-11.



NOTA!

Os parâmetros P1011, P1012, P1013, P1014, P1015, P1016, P1024, P1025, P1026, P1028, P1034, P1035, P1039, P1053 e P1057 estão associados à unidade de engenharia 1.

P0511- Forma de Indicação da Unidade de Engenharia 1

Faixa de	0 = xyzw	Padrão: 2
Valores:	1 = xyz.w	
	2 = xy.wz	
	3 = x.yzw	

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS
 L 30 HMI

Descrição:

Este parâmetro seleciona o ponto decimal que será visualizado no parâmetro do usuário da SoftPLC que está associado a ele, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC que estiver associado à forma de indicação da unidade de engenharia 1 será visualizado neste formato na HMI do inversor de frequência CFW-11.



NOTA!

Os parâmetros P1011, P1012, P1013, P1014, P1015, P1016, P1024, P1025, P1026, P1028, P1034, P1035, P1039, P1053 e P1057 estão associados à forma de indicação da unidade de engenharia 1.

Descrição dos Parâmetros

3.8.2 Configuração da Escala do Sensor

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a escala do sensor da variável de processo do controle do Pump Genius.

P1024 – Nível Mínimo do Sensor da Variável de Processo do Controle

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	Padrão: 0
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARAMETROS L 50 SoftPLC	

Descrição:

Este parâmetro define o valor mínimo do sensor da entrada analógica da variável de processo do controle do Pump Genius conforme sua unidade de engenharia.



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

P1025 – Nível Máximo do Sensor da Variável de Processo do Controle

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	Padrão: 400
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARAMETROS L 50 SoftPLC	

Descrição:

Este parâmetro define o valor máximo do sensor da entrada analógica da variável de processo do controle do Pump Genius conforme sua unidade de engenharia.



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

Através dos níveis mínimo e máximo do sensor da variável de processo do controle e do valor da entrada analógica AI_x , tem-se a equação da reta para conversão da variável de processo do controle do Pump Genius:

$$P1016 = (P1025 - P1024) \times AI_x + P1024$$

Onde,

- P1016 = Variável de processo do controle;
- P1024 = Nível mínimo do sensor da variável de processo do controle;
- P1025 = Nível máximo do sensor da variável de processo do controle;
- AI_x = Valor da entrada analógica AI1 ou AI2 ou da diferença entre AI1 e AI2 em %.

3.9 SETPOINT DO CONTROLE

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar o setpoint do controle para a aplicação Pump Genius Multipump.

Descrição dos Parâmetros

P1011 – Setpoint do Controle

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	Padrão:	200
Propriedades:	RW		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARAMETROS L 50 SoftPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor do setpoint do controle do Pump Genius em unidade de engenharia quando a fonte do setpoint do controle for programada para ser via HMI ou redes de comunicação (P1022=3). Quando a fonte do setpoint do controle for programada para alguma outra fonte (P1022≠3), este parâmetro irá mostrar o setpoint do controle atual do Pump Genius.



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

P1012 – Setpoint 1 do Controle

P1013 – Setpoint 2 do Controle

P1014 – Setpoint 3 do Controle

P1015 – Setpoint 4 do Controle

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	Padrão:	P1012 = 200 P1013 = 230 P1014 = 180 P1015 = 160
Propriedades:	RW		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARAMETROS L 50 SoftPLC		

Descrição:

Estes parâmetros definem o valor do setpoint do controle do Pump Genius em unidade de engenharia quando a fonte do setpoint do controle for programada para ser via combinação lógica das entradas digitais DI9 e DI10 (P1022=4, 5 ou 6) conforme tabela 3.3.



NOTA!

Estes parâmetros serão visualizados conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

P1022 – Seleção da Fonte do Setpoint do Controle

Faixa de Valores:	1 = Setpoint do Controle via Entrada Analógica AI1 2 = Setpoint do Controle via Entrada Analógica AI2 3 = Setpoint do Controle via HMI ou Redes de Comunicação (P1011) 4 = Dois Setpoints via Entrada Digital DI9 (P1012 e P1013) 5 = Três Setpoints via Entradas Digitais DI9 e DI10 (P1012, P1013 e P1014) 6 = Quatro Setpoints via Entradas Digitais DI9 e DI10 (P1012, P1013, P1014 e P1015)	Padrão:	3
Propriedades:	RW		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARAMETROS L 50 SoftPLC		

Descrição:

Este parâmetro define a fonte do setpoint do controle do Pump Genius.

Tabela 3.3 – Descrição da fonte do setpoint do controle

P1022	Descrição
1	Define que a fonte do setpoint do controle do Pump Genius será o valor lido pela entrada analógica AI1. O valor é convertido conforme a unidade de engenharia 1 e visualizado no parâmetro P1011.
2	Define que a fonte do setpoint do controle do Pump Genius será o valor lido pela entrada analógica AI2. O valor é convertido conforme a unidade de engenharia 1 e visualizado no parâmetro P1011.
3	Define que a fonte do setpoint do controle do Pump Genius será o valor programado no parâmetro P1011 através da HMI do inversor de frequência CFW-11 ou escrito via redes de comunicação.
4	Define que haverá dois setpoints do controle do Pump Genius selecionados via combinação lógica da entrada digital DI9. O valor do setpoint do controle selecionado é visualizado no parâmetro P1011.
5	Define que haverá três setpoints do controle do Pump Genius selecionados via combinação lógica das entradas digitais DI9 e DI10. O valor do setpoint do controle selecionado é visualizado no parâmetro P1011.
6	Define que haverá quatro setpoints do controle do Pump Genius selecionados via combinação lógica das entradas digitais DI9 e DI10. O valor do setpoint do controle selecionado é visualizado no parâmetro P1011.

Quando o setpoint do controle for via combinação lógica das entradas digitais DI9 e DI10, deve ser aplicada a seguinte tabela verdade para obtenção do setpoint do controle do Pump Genius:

Tabela 3.4 – Tabela verdade para o setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI9 e DI10

	P1012 – Setpoint 1 do Controle	P1013 – Setpoint 2 do Controle	P1014 – Setpoint 3 do Controle	P1015 – Setpoint 4 do Controle
Entrada Digital DI9	0	1	0	1
Entrada Digital DI10	0	0	1	1

3.10 CONTROLADOR PID

Este grupo de parâmetros permite ao usuário ajustar as condições de operação do controlador PID para controlar o bombeamento.

O controlador PID permite controlar a velocidade do motor (bomba) acionado pelo inversor de frequência CFW-11 através da comparação da variável de processo do controle (realimentação) com o setpoint do controle requerido.

O controlador PID será balizado para operar de 0.0 a 100.0%, onde 0.0% equivale a velocidade mínima programada em P0133 e 100.0% equivale a velocidade máxima programada em P0134.

A variável de processo do controle é aquela que o controlador PID utiliza como retorno (realimentação) da sua ação de controle sendo comparada com o setpoint do controle requerido, gerando assim o erro para o controle. A mesma é lida via entrada analógica, portanto, será necessário configurar qual ou quais as entradas servirão de variável de processo do controle para o controlador PID.

Foi adotada a estrutura do tipo "PID Acadêmico" para o controlador PID, sendo que a mesma obedece à seguinte equação:

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

Onde,

u(k) = saída do controlador PID

i(k-1) = parcela integral no instante anterior

Kp = ganho proporcional

Ki = ganho integral

Kd = ganho derivativo

Ts = período de amostragem (fixo em 50ms)

e(k) = erro no instante atual (setpoint – variável de processo (direto) / variável de processo – setpoint (reverso))

e(k-1) = erro no instante anterior

Descrição dos Parâmetros

P1030 – Seleção da Ação de Controle do Controlador PID

Faixa de	1 = Modo Direto	Padrão:	1
Valores:	2 = Modo Reverso		
Propriedades:	CFG		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS		
	L 50 SoftPLC		

Descrição:

Este parâmetro define como será a ação de controle do controlador PID do Pump Genius quando o mesmo for habilitado. Ou seja, define como será o sinal do erro.

Tabela 3.5 – Descrição da ação de controle do controlador PID

P1030	Descrição
1	Define que a ação de controle ou regulação do controlador PID será em modo direto. Ou seja, o erro será o valor do setpoint do controle (P1011) menos o valor da variável de processo do controle (P1016).
2	Define que a ação de controle ou regulação do controlador PID será em modo reverso. Ou seja, o erro será o valor da variável de processo do controle (P1016) menos o valor do setpoint do controle (P1011).



NOTA!

A ação de controle do controlador PID deve ser selecionada para modo direto quando para aumentar o valor da variável de processo do controle, é necessário aumentar a saída do controlador PID. Ex: Bomba acionada por inversor fazendo o enchimento de um reservatório. Para que o nível do reservatório (variável de processo) aumente, é necessário que a vazão aumente; o que é conseguido com o aumento da velocidade do motor.

A ação de controle do controlador PID deve ser selecionada para modo reverso quando para aumentar o valor da variável de processo do controle é necessário diminuir a saída do controlador PID. Ex: Bomba acionada por inversor fazendo a retirada de água de um reservatório. Quando se quer aumentar o nível do reservatório (variável de processo), é necessário reduzir a velocidade da bomba através da redução da velocidade do motor.

P1031 – Ganho Proporcional

Faixa de	0.000 a 32.000	Padrão:	1.000
Valores:			
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS		
	L 50 SoftPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor do ganho proporcional do controlador PID do Pump Genius.

P1032 – Ganho Integral

Faixa de	0.000 a 32.000	Padrão:	25.000
Valores:			
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS		
	L 50 SoftPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor do ganho integral do controlador PID do Pump Genius.

Descrição dos Parâmetros

P1033 – Ganho Derivativo

Faixa de Valores: 0.000 a 32.000 **Padrão:** 0.000

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o valor do ganho derivativo do controlador PID do Pump Genius.



NOTA!

O controlador PID da aplicação Pump Genius Multipump é do tipo acadêmico. A mudança do tipo acarretará em alterações dos valores dos ganhos do controlador PID que devem ser feitas pelo usuário. Outros argumentos de entradas do bloco PID podem ser alterados somente pelo aplicativo ladder desenvolvido no software de programação WLP. Consulte os tópicos de ajuda no software de programação WLP para mais informações sobre o bloco PID.

3.11 MODOS DE ACIONAMENTO

Define as condições para colocar o Pump Genius em funcionamento.

3.11.1 Modo Despertar e Modo Iniciar por Nível

Este grupo de parâmetros permite ao usuário ajustar as condições para ligar a 1ª bomba e controlar o bombeamento, podendo ser:

- **Modo Despertar:** Configura o Pump Genius para ligar a 1ª bomba e controlar o bombeamento quando a diferença entre a variável de processo do controle e o setpoint do controle for maior que um determinado valor programado;
- **Modo Iniciar por Nível:** Configura o Pump Genius para ligar a 1ª bomba e controlar o bombeamento quando a variável de processo do controle atinge um determinado valor programado.

P1034 – Desvio da Variável de Processo para Despertar o Pump Genius

Faixa de Valores: -32768 a 32767 [Un. Eng. 1] **Padrão:** 30

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o valor a ser diminuído (PID direto) ou somado (PID reverso) ao setpoint do controle para ligar a 1ª bomba e retornar o controle do bombeamento. Este valor é comparado com a variável de processo do controle e, se o valor da variável de processo do controle for menor (PID direto) ou maior (PID reverso) do que este valor, a condição para despertar é habilitada.



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

P1035 – Nível da Variável de Processo para Iniciar o Pump Genius

Faixa de Valores: -32768 a 32767 [Un. Eng. 1] **Padrão:** 180

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição dos Parâmetros

Descrição:

Este parâmetro define o nível variável de processo do controle para ligar a 1ª bomba e iniciar o controle do bombeamento. Com o controlador PID em modo direto, o controle de bombeamento será habilitado para iniciar quando a variável de processo do controle for inferior a P1035. Com o controlador PID em modo reverso, será habilitado para iniciar quando a variável de processo do controle for superior a P1035.



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

P1036 – Tempo para Despertar ou Iniciar por Nível o Pump Genius

Faixa de 0 a 32767 s **Padrão:** 5 s

Valores:

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de permanência da condição do modo despertar ou do modo iniciar por nível ativo para ligar a 1ª bomba e controlar o bombeamento, onde:

- **Modo Despertar:** A variável de processo do controle deve permanecer menor (PID direto) ou maior (PID reverso) que o desvio definido em P1034 durante o tempo programado em P1036 para que a 1ª bomba seja ligada e sua velocidade controlada. Caso a condição para despertar (P1034) fique inativa por algum instante, o temporizador é zerado e a contagem do tempo é reinicializada;

- **Modo Iniciar por Nível:** A variável de processo do controle deve permanecer menor (PID direto) ou maior (PID reverso) que o nível definido em P1035 durante o tempo programado em P1036 para que a 1ª bomba seja ligada e sua velocidade controlada. Caso a condição para iniciar por nível (P1035) fique inativa por algum instante, o temporizador é zerado e a contagem do tempo é reinicializada.



NOTA!

Caso na habilitação do Pump Genius ao funcionamento, caso a condição para Despertar ou Iniciar por Nível esteja ativa, o tempo programado em P1036 não será aguardado, e assim, a bomba entrará em funcionamento instantaneamente.

3.11.2 Modo Dormir e Função Boost

Este grupo de parâmetros permite ao usuário ajustar as condições para desligar a última bomba que está ligada e sendo acionada pelo inversor de frequência CFW-11, podendo ser:

- **Modo Dormir:** Configura o Pump Genius para desligar a última bomba que está ligada para controlar o bombeamento quando a velocidade do motor é menor que um determinado valor programado (baixa demanda de controle). Mesmo que aparentemente o bombeamento esteja desligado, a variável de processo do controle continua sendo monitorada conforme as condições do modo despertar ou do modo iniciar por nível;

- **Função Boost para Modo Dormir:** Configura o Pump Genius para que antes de desligar a última bomba que está ligada para controlar o bombeamento quando a velocidade do motor for menor que um determinado valor programado (baixa demanda de controle), ou seja, ativar o modo dormir, seja somado ao setpoint do controle um valor para aumentar a variável de processo do controle com o objetivo de que o Pump Genius permaneça mais tempo em modo dormir.

P1037 – Velocidade do Motor para o Pump Genius ir para o Modo Dormir

Faixa de 0 a 18000 rpm **Padrão:** 1250 rpm

Valores:

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição dos Parâmetros

Descrição:

Este parâmetro define o valor da velocidade do motor da bomba abaixo do qual, quando somente uma bomba estiver em funcionamento, o Pump Genius desligará a bomba e entrará em modo dormir.



NOTA!

Ajuste em “0 rpm” desabilita o modo dormir; isto significa que o Pump Genius irá ligar a 1ª bomba e desligar última bomba (ligada) conforme o estado do comando “Habilita o Pump Genius” via entrada digital DI1.

P1038 – Tempo para o Pump Genius ir para o Modo Dormir

Faixa de 0 a 32767 s

Padrão: 10 s

Valores:

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de permanência da velocidade do motor abaixo do valor ajustado em P1037 para que o Pump Genius desligue a última bomba ligada e entre em modo dormir.



NOTA!

Será gerada a mensagem de alarme “A750: Modo Dormir Ativo” na HMI do inversor de frequência CFW-11 para alertar que o Pump Genius encontra-se em modo dormir.

P1039 – Offset Função Boost

Faixa de -32768 a 32767 [Un. Eng. 1]

Padrão: 0

Valores:

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o valor a ser somado ao setpoint do controle para aumentar a variável de processo do controle antes do Pump Genius ir para o modo dormir (sleep). Quando a variável de processo do controle alcançar o valor do setpoint de controle mais o offset da função boost, o Pump Genius irá entrar em modo dormir (sleep).



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511). Ajuste em “0” desabilita a função boost para modo dormir (sleep boost). Esta função só está habilitada ao uso para ação de controle do controlador PID em modo direto (P1030=1).



NOTA!

Será gerada a mensagem de alarme “A756: Função Boost Ativo” na HMI do inversor de frequência CFW-11 para alertar que o Pump Genius está executando a função boost.

P1040 – Tempo Máximo da Função Boost

Faixa de 0 a 32767 s

Padrão: 15 s

Valores:

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição dos Parâmetros

Descrição:

Este parâmetro define o tempo máximo que a variável de processo do controle tem para chegar ao valor do setpoint do controle mais o offset da função boost, ou seja, o tempo máximo que a função boost irá ficar ativa. Caso a variável de processo não alcance o valor do setpoint do controle mais o offset da função boost durante este tempo, o Pump Genius irá entrar em modo dormir (sleep).

A figura 3.1 apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius com ação de controle do controlador PID em modo direto quando está configurado para Modo Despertar e Modo Dormir com função Boost desabilitada.

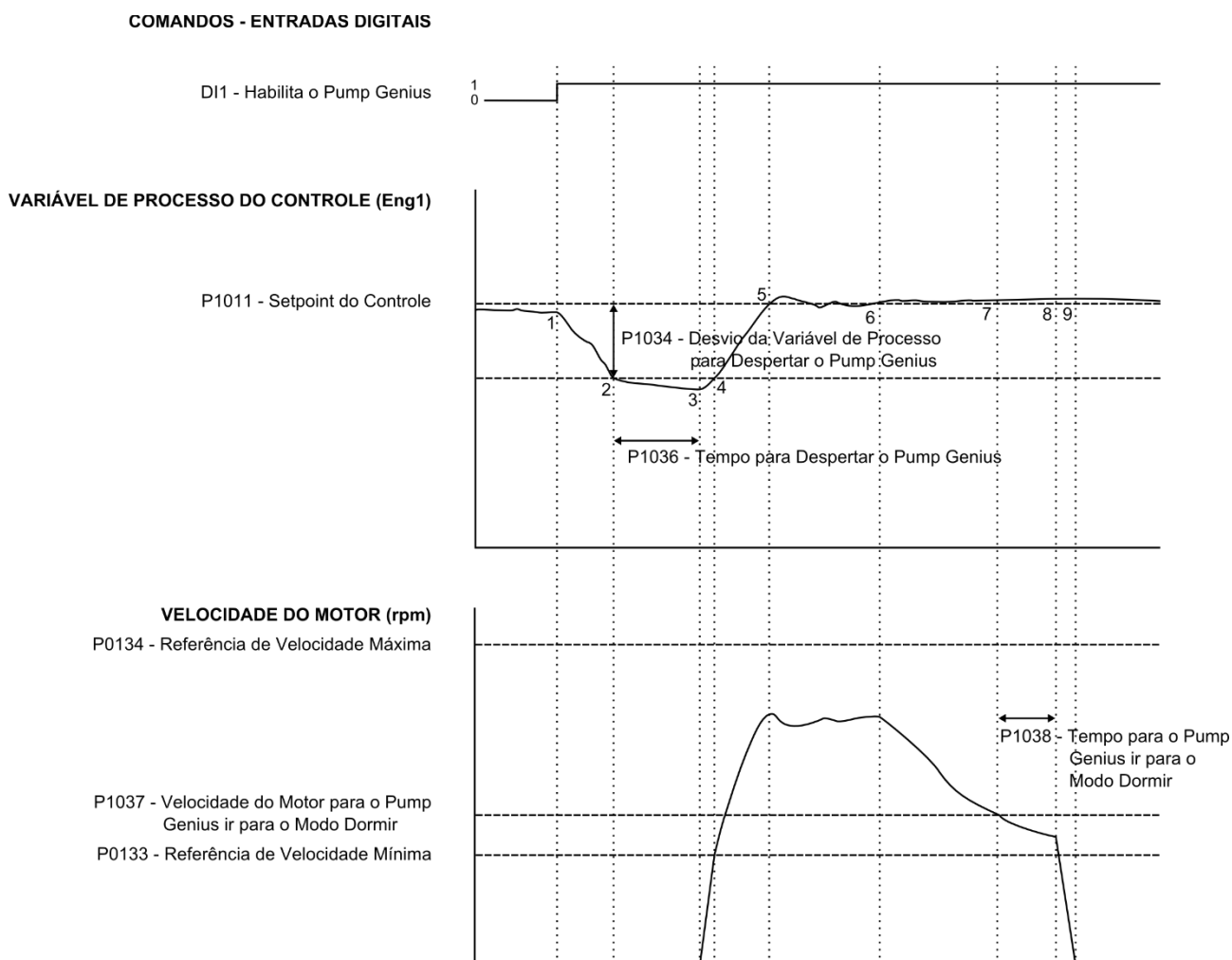


Figura 3.1 – Funcionamento do Pump Genius para modo despertar e modo dormir

1 – A entrada digital DI1 é acionada para habilitar o Pump Genius ao funcionamento. Como a condição para despertar não foi detectada, o mesmo permanece em modo dormir;

2 – A variável de processo do controle começa a diminuir e fica menor que o desvio da variável de processo programado para despertar o Pump Genius (P1034); neste instante a contagem do tempo para despertar o Pump Genius (P1036) é iniciada;

3 – A variável de processo do controle permanece menor que o desvio da variável de processo para despertar o Pump Genius (P1034) e o tempo para despertar (P1036) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para ligar a 1ª bomba e controlar o bombeamento com a variação da sua velocidade;

4 – O inversor acelera a bomba até a velocidade mínima (P0133). Depois disso, o controlador PID é habilitado e começa a controlar a velocidade da bomba;

5 – Com o Pump Genius ativo, é possível controlar novamente a variável de processo do controle para que a mesma alcance o setpoint do controle requerido pelo usuário. Para isto, a saída do controlador PID é

incrementada fazendo com que a velocidade da bomba aumente até que se consiga uma estabilização do controle;

6 – O valor da variável de processo do controle permanece acima do setpoint do controle requerido devido a uma diminuição da demanda e a velocidade da bomba começa a diminuir;

7 – O valor da velocidade do motor fica menor que o valor para dormir (P1037); a contagem do tempo para o Pump Genius ir para modo dormir (P1038) é iniciada;

8 – A velocidade do motor permanece abaixo do valor para dormir (P1037) e o tempo para o Pump Genius ir para modo dormir (P1038) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para desligar a bomba, e a última bomba em operação é desacelerada;

9 – A bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11 é desacelerada até 0 rpm e fica parada; neste instante o Pump Genius entra em modo dormir.

A figura 3.2 apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius com ação de controle do controlador PID em modo direto quando está configurado para Modo Iniciar por Nível e Modo Dormir com função Boost desabilitada.

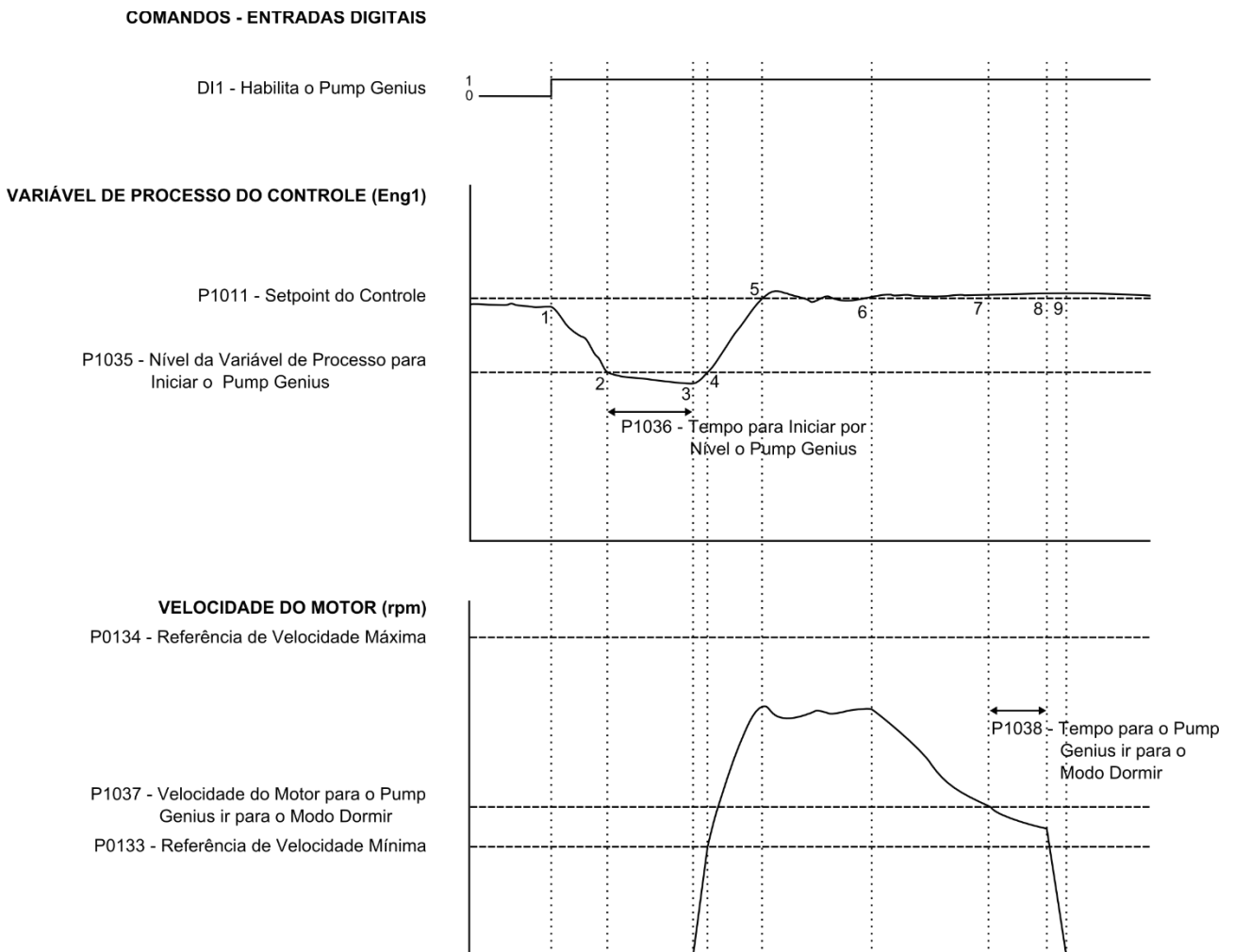


Figura 3.2 – Funcionamento do Pump Genius para modo iniciar por nível e modo dormir

1 – A entrada digital DI1 é acionada para habilitar o Pump Genius ao funcionamento. Como a condição para iniciar por nível não foi detectada, o mesmo permanece em modo dormir;

2 – A variável de processo do controle começa a diminuir e fica menor que o nível da variável de processo programado para iniciar o Pump Genius (P1035); neste instante a contagem do tempo para iniciar por nível o Pump Genius (P1036) é iniciada;

Descrição dos Parâmetros

- 3 – A variável de processo do controle permanece menor que o nível da variável de processo para iniciar o Pump Genius (P1035) e o tempo para iniciar por nível (P1036) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para ligar a 1ª bomba e controlar o bombeamento com a variação da sua velocidade;
- 4 – O inversor acelera a bomba até a velocidade mínima (P0133). Depois disso, o controlador PID é habilitado e começa a controlar a velocidade da bomba;
- 5 – Com o Pump Genius ativo, é possível controlar novamente a variável de processo do controle para que a mesma alcance o setpoint do controle requerido pelo usuário. Para isto, a saída do controlador PID é incrementada fazendo com que a velocidade da bomba aumente até que se consiga uma estabilização do controle;
- 6 – O valor da variável de processo do controle permanece acima do setpoint do controle requerido devido a uma diminuição da demanda e a velocidade da bomba começa a diminuir;
- 7 – O valor da velocidade do motor fica menor que o valor para dormir (P1037); a contagem do tempo para o Pump Genius ir para modo dormir (P1038) é iniciada;
- 8 – A velocidade do motor permanece abaixo do valor para dormir (P1037) e o tempo para o Pump Genius ir para modo dormir (P1038) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para desligar a bomba, e a última bomba em operação é desacelerada;
- 9 – A bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11 é desacelerada até 0 rpm e fica parada; neste instante o Pump Genius entra em modo dormir.

A figura 3.3 apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius com ação de controle do controlador PID em modo direto quando está configurado para Modo Dormir com função Boost habilitada.

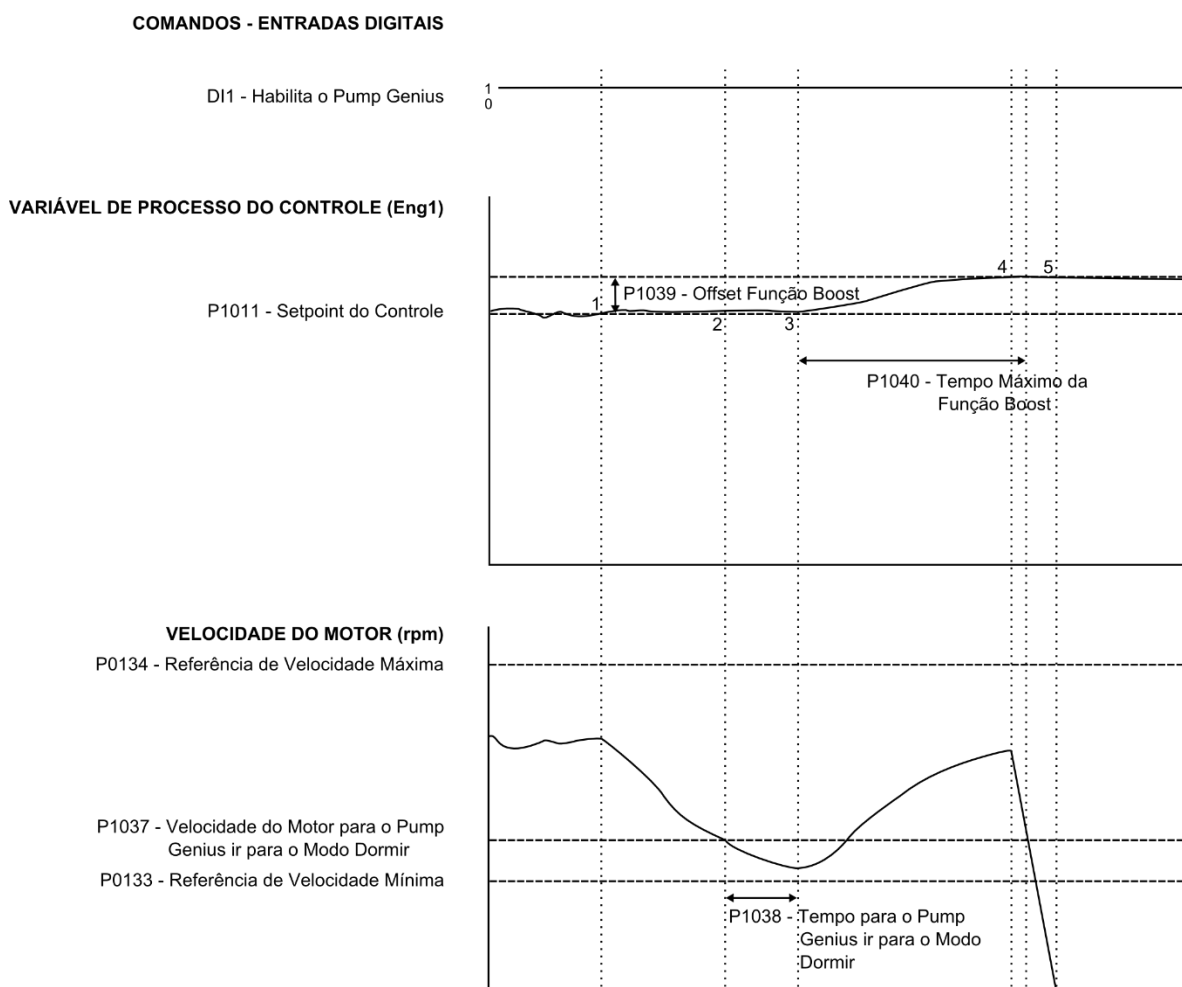


Figura 3.3 – Funcionamento do Pump Genius para modo dormir com função boost habilitada

Descrição dos Parâmetros

- 1 – O Pump Genius está mantendo o sistema controlado conforme o setpoint do controle requerido pelo usuário. Neste instante o valor da variável de processo do controle começa a aumentar e a velocidade da bomba começa a diminuir;
- 2 – O valor da velocidade do motor fica menor que o valor para dormir (P1037); a contagem do tempo para o Pump Genius ir para modo dormir (P1038) é iniciada;
- 3 – A velocidade do motor permanece abaixo do valor para dormir (P1037) e o tempo para o Pump Genius ir para modo dormir (P1038) é transcorrido; neste instante, como a função boost está habilitada não será efetuado o comando para desligar a última bomba. Será somado o valor do offset da função boost (P1039) ao setpoint do controle para aumentar a variável de processo do controle; neste instante a contagem do tempo máximo da função boost (P1040) é iniciada;
- 4 – O inversor acelera a bomba novamente conforme ação do controlador PID e a variável de processo do controle alcança o valor do setpoint do controle com a função boost ativa; neste instante é efetuado o comando para desligar a última bomba antes da contagem do tempo máximo da função boost ter sido transcorrido;
- 5 – A bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11 é desacelerada até 0 rpm e fica parada; neste instante o Pump Genius entra em modo dormir.

3.12 ENCHIMENTO DA TUBULAÇÃO

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar o Pump Genius executar o enchimento da tubulação ao iniciar o bombeamento usando a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11.

O **Enchimento da Tubulação** possibilita que a tubulação do sistema seja cheia lentamente durante um determinado tempo, evitando assim, golpes na mesma. É executada toda a vez que o Pump Genius sofre uma nova habilitação, seja via comando ou por uma falha que o tenha desabilitado anteriormente.



NOTA!

Caso na habilitação do Pump Genius ao funcionamento o mesmo entre em modo dormir, o processo de enchimento da tubulação não será executado.

P0105 – Habilita Enchimento da Tubulação (Seleção 1ª/2ª Rampa)

Faixa de Valores:	0 = Desabilita (1ª Rampa) 6 = Habilita (SoftPLC)	Padrão: 6
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS L 20 Rampas	

Descrição:

Este parâmetro permite habilitar o enchimento da tubulação (atribui a função SoftPLC o comando da seleção de rampa) usando a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11.



NOTA!

Será gerada a mensagem de alarme “A752: Enchimento da Tubulação” na HMI do inversor de frequência CFW-11 para alertar que o Pump Genius encontra-se em processo de enchimento da tubulação.

P0102 – Tempo de Aceleração 2ª Rampa

Faixa de Valores:	0.0 a 999.0 s	Padrão: 10.0 s
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS L 20 Rampas	

Descrição dos Parâmetros

Descrição:

Este parâmetro define um tempo para acelerar a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11 com outra rampa de aceleração para fazer o enchimento da tubulação.



NOTA!

Consulte o manual de programação do inversor de frequência CFW-11 para mais informações sobre os parâmetros de rampas.

P1041 – Tempo para Enchimento da Tubulação

Faixa de 0 a 32767 s **Padrão:** 30 s

Valores:

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de duração do processo de enchimento da tubulação.

A Figura 3.4 apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius quando a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11 é configurada para executar o enchimento da tubulação ao iniciar o bombeamento:

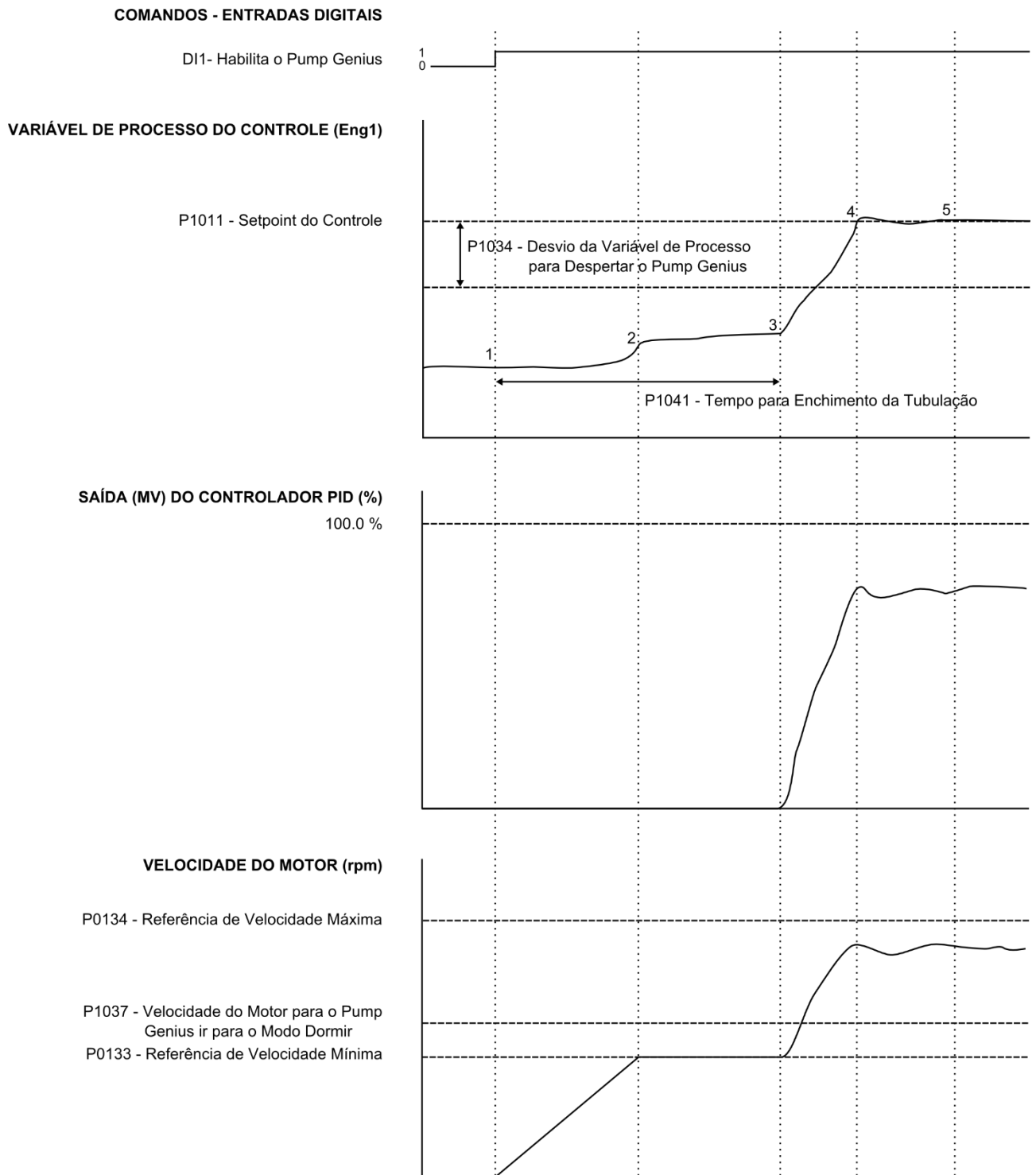


Figura 3.4 – Funcionamento do Pump Genius com enchimento da tubulação habilitado

1 – A entrada digital DI1 é acionada para habilitar o Pump Genius ao funcionamento. Como a variável de processo do controle está menor que o desvio da variável de processo programado para despertar (P1034), a contagem do tempo para despertar (P1036) não é aguardada e o comando para ligar a 1ª bomba e controlar o bombeamento com a variação da sua velocidade é efetuado. Como o enchimento da tubulação está habilitado (P0105), a contagem do tempo para enchimento da tubulação (P1041) é iniciada e o controlador PID permanece desabilitado. A bomba é acelerada até a referência de velocidade mínima (P0133) com uma rampa de aceleração mais lenta no intuito de evitar golpes na tubulação;

2 – A velocidade da bomba chega até o valor programado de velocidade mínima (P0133) e permanece nesta velocidade durante o transcorrer do tempo para enchimento da tubulação (P1041). Durante este tempo o controlador PID fica desabilitado;

Descrição dos Parâmetros

3 – O tempo para enchimento da tubulação (P1041) é transcorrido; neste instante o controlador PID é habilitado e começa a controlar a velocidade da bomba para conseguir estabilizar o valor da variável de processo do controle conforme o setpoint do controle requerido pelo usuário;

4 – Com o aumento da velocidade da bomba é conseguido estabilizar o valor da variável de processo do controle conforme o setpoint do controle requerido pelo usuário;

5 – Após um tempo é conseguido estabilizar o valor da variável de processo do controle conforme o setpoint do controle requerido pelo usuário.

3.13 LIGAR MAIS UMA BOMBA EM PARALELO

Este grupo de parâmetros permite ao usuário ajustar as condições de operação para ligar mais uma bomba em paralelo no Pump Genius.

P1052 – Velocidade do Motor para Ligar mais uma Bomba em Paralelo

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm **Padrão:** 1700 rpm

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS
L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define a velocidade do motor acima da qual será habilitado ligar mais uma bomba em paralelo no Pump Genius para manter o controle conforme o setpoint requerido.

P1053 – Desvio da Variável de Processo do Controle para Ligar mais uma Bomba em Paralelo

Faixa de Valores: -32768 a 32767 [Un. Eng. 1] **Padrão:** 10

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS
L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o valor a ser diminuído (PID direto) ou somado (PID reverso) do setpoint do controle, sendo então o valor limite para ligar mais uma bomba em paralelo no Pump Genius.



NOTA!

Ajuste em “0” desabilita a condição de P1053 na lógica para ligar mais uma bomba em paralelo.



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

P1054 – Tempo para Ligar mais uma Bomba em Paralelo

Faixa de Valores: 0 a 32767 s **Padrão:** 2 s

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS
L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de permanência com a condição de P1052 e P1053 satisfeitas para ligar mais uma bomba em paralelo no Pump Genius.

P1055 – Atraso na Desaceleração da Bomba do CFW-11 ao Ligar uma Bomba em Paralelo

Faixa de Valores:	0.00 a 100.00 s	Padrão:	0.01 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARAMETROS		
	L 50 SoftPLC		

Descrição:

Este parâmetro define um atraso de tempo para iniciar a desaceleração da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11 quando for ligada uma nova bomba em paralelo.

✓ NOTA! Valor do parâmetro em 100.00 não aplica a desaceleração da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11, ou seja, a bomba permanece na mesma velocidade que estava antes de ligar uma nova bomba.

A figura 3.5 apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius quando é detectada a necessidade de ligar mais uma bomba em paralelo:

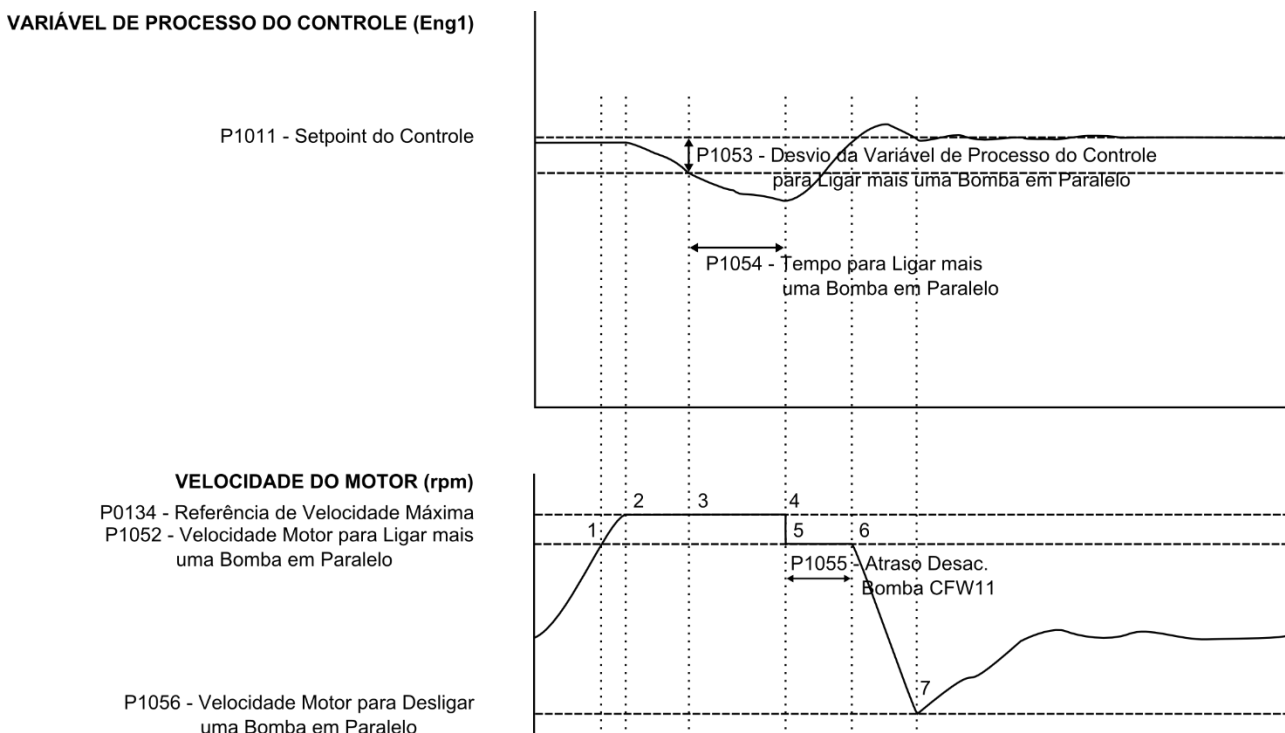


Figura 3.5 – Funcionamento do Pump Genius para ligar mais uma bomba em paralelo

- 1** – O Pump Genius está funcionando com uma bomba ligada e está aumentando sua velocidade conforme a ação do controlador PID mantendo o sistema controlado. Neste instante é detectado a velocidade do motor fica maior que o valor programado para ligar mais uma bomba (P1052), mas a diferença entre o setpoint e a variável de processo do controle permanece menor que o desvio programado para ligar mais uma bomba (P1053); portanto, ainda não é necessário ligar mais uma bomba em paralelo;
- 2** – A velocidade do motor chega ao seu valor máximo (P0134) e o valor da variável de processo do controle continua a diminuir e a diferença entre o setpoint e a variável de processo do controle continua menor que o desvio programado para ligar mais uma bomba (P1053);
- 3** – A velocidade do motor continua no seu valor máximo (P0134) e o valor da variável de processo do controle continua a diminuir e a diferença entre o setpoint e a variável de processo do controle é maior que o desvio programado para ligar mais uma bomba (P1053); neste instante a contagem do tempo para ligar mais uma bomba em paralelo no Pump Genius (P1054) é iniciada;

Descrição dos Parâmetros

4 – A velocidade do motor continua no valor máximo (P0134), o valor da variável de processo do controle continua a diminuir, a diferença entre o setpoint e a variável de processo do controle continua maior que o desvio programado para ligar mais uma bomba (P1053) e o tempo para ligar mais uma bomba em paralelo no Pump Genius (P1054) é transcorrido; neste instante é efetuado um comando (via saída digital) para ligar mais uma bomba em paralelo no controle de bombas. A bomba a ser ligada será aquela que estiver com o menor tempo de operação entre as que estiverem habilitadas ao uso;

5 – Uma bomba é ligada; neste instante o controlador PID vai para modo de controle manual e a velocidade da bomba acionada pelo inversor vai para o valor programado em P1052. Inicia-se então a contagem do tempo de atraso para iniciar a desaceleração da bomba acionada pelo inversor (P1055);

6 – A contagem do tempo de atraso para iniciar a desaceleração da bomba acionada pelo inversor (P1055) é transcorrida; o controlador PID permanece em modo de controle manual e a referência de velocidade da bomba acionada pelo inversor vai para o valor programado em P1056;

7 – O motor desacelera até o valor programado para desligar uma bomba (P1056) e o controlador PID vai para modo de controle automático. Então o controlador PID volta a controlar o sistema para conseguir estabilizar o controle conforme o setpoint requerido pelo usuário, mas agora com mais uma bomba em paralelo.

3.14 DESLIGAR UMA BOMBA EM PARALELO

Este grupo de parâmetros permite ao usuário ajustar as condições de operação para desligar uma bomba em paralelo do Pump Genius.

P1056 – Velocidade do Motor para Desligar uma Bomba em Paralelo

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm **Padrão:** 1300 rpm

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS
L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o valor da velocidade do motor abaixo da qual será habilitado desligar uma bomba em paralelo do Pump Genius para manter o controle conforme o setpoint requerido.

P1057 – Desvio da Variável de Processo para Desligar uma Bomba em Paralelo

Faixa de Valores: -32768 a 32767 [Un. Eng. 1] **Padrão:** 20

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS
L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o valor a ser somado (PID direto) ou diminuído (PID reverso) do setpoint do controle, sendo então o valor limite para desligar uma bomba em paralelo do Pump Genius.



NOTA!

Ajuste em “0” desabilita a condição de P1056 na lógica para desligar uma bomba em paralelo.



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

Descrição dos Parâmetros

P1058 – Tempo para Desligar uma Bomba em Paralelo

Faixa de Valores:	0 a 32767 s	Padrão:	2 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS		
	L 50 SoftPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de permanência com a condição de P1056 e P1057 satisfeitas para desligar uma bomba em paralelo do Pump Genius.

P1059 – Atraso na Aceleração da Bomba do CFW-11 ao Desligar uma Bomba em Paralelo

Faixa de Valores:	0.00 a 100.00 s	Padrão:	0.01 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS		
	L 50 SoftPLC		

Descrição:

Este parâmetro define um atraso de tempo para iniciar a aceleração da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11 quando for desligada uma bomba em paralelo.



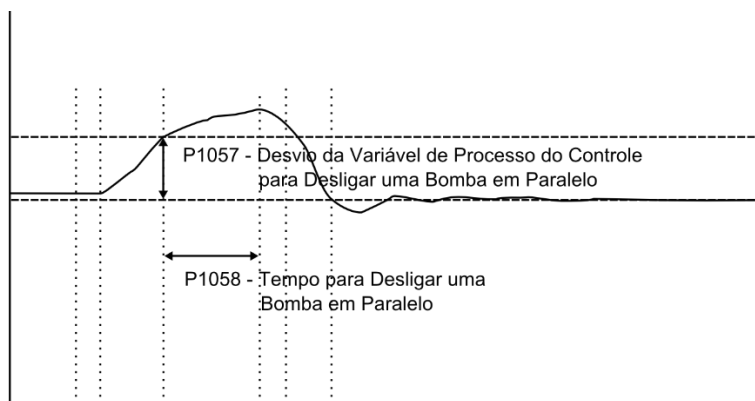
NOTA!

Valor do parâmetro em 100.00 não aplica a aceleração da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11, ou seja, a bomba permanece na mesma velocidade que estava antes de desligar uma bomba.

A figura 3.6 apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius quando é detectada a necessidade de desligar uma bomba em paralelo:

VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE (Eng1)

P1011 - Setpoint do Controle



VELOCIDADE DO MOTOR (rpm)

P0134 - Referência de Velocidade Máxima

P1052 - Velocidade Motor para Ligar mais uma Bomba em Paralelo

P1056 - Velocidade do Motor para Desligar uma Bomba em Paralelo

P0133 - Referência de Velocidade Mínima

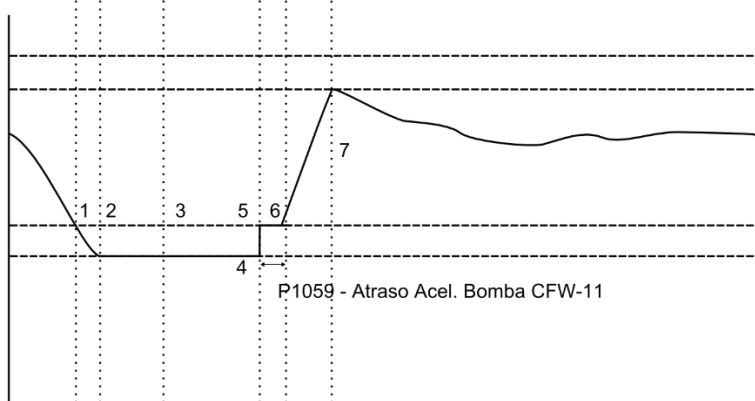


Figura 3.6 – Funcionamento do Pump Genius para desligar uma bomba em paralelo

Descrição dos Parâmetros

1 – O Pump Genius está funcionando com mais de uma bomba ligada e está diminuindo suas velocidades conforme a ação do controlador PID mantendo o sistema controlado. Neste instante é detectado que a velocidade do motor fica menor que o valor programado para desligar uma bomba (P1056), mas a diferença entre o setpoint e a variável de processo do controle permanece menor que o desvio programado para desligar uma bomba (P1057); portanto, ainda não é necessário desligar uma bomba em paralelo;

2 – A velocidade do motor chega ao seu valor mínimo (P0133) e o valor da variável de processo do controle começa a aumentar, porém a diferença entre o setpoint e a variável de processo do controle permanece menor que o desvio programado para desligar uma bomba;

3 – A velocidade do motor continua no valor mínimo (P0133), o valor da variável de processo do controle continua a aumentar, mas agora a diferença entre o setpoint e a variável de processo do controle é maior que o desvio programado para desligar uma bomba (P1057); neste instante a contagem do tempo para desligar uma bomba em paralelo no Pump Genius (P1058) é iniciada;

4 – A velocidade do motor continua no valor mínimo (P0133), o valor da variável de processo do controle continua a aumentar, a diferença entre o setpoint e a variável de processo do controle continua maior que o desvio programado para desligar uma bomba (P1057) e o tempo para ligar mais uma bomba em paralelo no Pump Genius (P1058) é transcorrido; neste instante é efetuado um comando (via saída digital) para desligar uma bomba em paralelo no controle de bombas. A bomba a ser desligada será aquela que estiver com o maior tempo de operação entre as que estiverem habilitadas ao uso;

5 – Uma bomba é desligada; neste instante o controlador PID vai para modo de controle manual e a velocidade da bomba acionada pelo inversor vai para o valor programado em P1056. Inicia-se então a contagem do tempo de atraso para iniciar a aceleração da bomba acionada pelo inversor (P1059);

6 – A contagem do tempo de atraso para iniciar a aceleração da bomba acionada pelo inversor (P1059) é transcorrida; o controlador PID permanece em modo de controle manual e a referência de velocidade da bomba acionada pelo inversor vai para o valor programado em P1056;

7 – O motor acelera até o valor programado para ligar uma bomba (P1052) e o controlador PID vai para modo de controle automático. Então o controlador PID volta a controlar o sistema para conseguir estabilizar o controle conforme o setpoint requerido pelo usuário, mas agora com menos uma bomba em paralelo.

3.15 FORÇAR A ROTAÇÃO DAS BOMBAS

Este grupo de parâmetros permite ao usuário ajustar as condições de operação para forçar a rotação das bombas do Pump Genius com controle móvel habilitado, caso o mesmo opere por um intervalo de tempo ininterrupto, ou seja, caso o Pump Genius permaneça com somente uma bomba ligada por um determinado intervalo de tempo (não entra em modo de dormir), um comando é executado para desligar a bomba que está ligada; neste instante, o Pump Genius verifica qual a bomba tem o menor tempo de operação; em seguida, é feita a rotação para ligar outra bomba e continuar a controlar o bombeamento conforme o setpoint do controle requerido pelo usuário. Com isso, o rotacionamento das bombas continua sendo feito mesmo que o Pump Genius não entre em modo dormir.

**NOTA!**

Somente é possível forçar a rotação das bombas no Pump Genius com controle móvel e quando tem somente uma bomba ligada.

**NOTA!**

O tempo de operação do Pump Genius operando com somente uma bomba é mostrado no parâmetro P1018.

Descrição dos Parâmetros

P1019 – Intervalo de Tempo para Forçar a Rotação das Bombas

Faixa de Valores:	0 a 32767 h	Padrão:	72 h
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	<input type="text" value="01 GRUPOS PARAMETROS"/> <input type="text" value="L 50 SoftPLC"/>		

Descrição:

Este parâmetro define o intervalo de tempo máximo que o Pump Genius pode funcionar, ininterruptamente, com somente uma bomba ligada. Após este tempo, é verificada a condição estabelecida em P1020 para que o Pump Genius desligue todas as bombas e então, uma nova bomba seja ligada para continuar a controlar o bombeamento conforme o setpoint do controle requerido pelo usuário.



NOTA!

Ajuste em “0 h” habilita o modo teste, onde a cada 60 segundos a lógica para forçar a rotação das bombas é habilitada.

P1020 – Velocidade do Motor para Forçar a Rotação das Bombas

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:	0 rpm
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	<input type="text" value="01 GRUPOS PARAMETROS"/> <input type="text" value="L 50 SoftPLC"/>		

Descrição:

Este parâmetro define o valor da velocidade do motor da bomba abaixo da qual será habilitado que o Pump Genius force a rotação das bombas.



NOTA!

Ajuste em “0 rpm” desabilita o Pump Genius forçar a rotação das bombas.

3.16 PROTEÇÃO DE NÍVEL BAIXO PARA A VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE (ROMPIMENTO DA TUBULAÇÃO)

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar as condições para detectar alarme e falha para nível baixo da variável de processo do controle. Isto permite detectar condições não ideais de funcionamento do bombeamento, como por exemplo, um rompimento da tubulação.

P1026 – Valor para Alarme de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	Padrão:	100
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	<input type="text" value="01 GRUPOS PARAMETROS"/> <input type="text" value="L 50 SoftPLC"/>		

Descrição:

Este parâmetro define o valor abaixo do qual será gerado alarme de nível baixo para a variável de processo do controle (A770).



NOTA!

Ajuste em “0” desabilita o alarme e a falha de nível baixo para a variável de processo do controle.

Descrição dos Parâmetros



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

P1027 – Tempo para Falha de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle (F771)

Faixa de Valores: 0 a 32767 s **Padrão:** 0 s

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARAMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de permanência com a condição de alarme de nível baixo para a variável de processo do controle (A770) para gerar a falha “F771: Falha de Nível Baixo da Variável de Processo do Controle”.



NOTA!

Ajuste em “0 s” desabilita a falha de nível baixo para a variável de processo do controle.

3.17 PROTEÇÃO DE NÍVEL ALTO PARA A VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE (ESTRANGULAMENTO DA TUBULAÇÃO)

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar as condições para detectar alarme e falha para nível alto da variável de processo do controle. Isto permite detectar condições não ideais de funcionamento do bombeamento, como por exemplo, um estrangulamento da tubulação.

P1028 – Valor para Alarme de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle

Faixa de Valores: -32768 a 32767 [Un. Eng. 1] **Padrão:** 350

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARAMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o valor acima do qual será gerado alarme de nível alto para a variável de processo do controle (A772).



NOTA!

Ajuste em “0” desabilita o alarme de nível alto para a variável de processo do controle.



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

P1029 – Tempo para Falha de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle (F773)

Faixa de Valores: 0 a 32767 s **Padrão:** 0 s

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARAMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de permanência com a condição de alarme de nível alto para a variável de processo do controle (A772) para gerar a falha “F773: Falha de Nível Alto da Variável de Processo do Controle”.

Descrição dos Parâmetros



NOTA!

Ajuste em “0 s” desabilita a falha de nível alto para a variável de processo do controle.

3.18 PROTEÇÃO DE BOMBA SECA

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a detecção de bomba seca para proteção da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11.

P1042 – Velocidade do Motor para detectar Bomba Seca

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm **Padrão:** 1650 rpm

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o valor da velocidade do motor da bomba acima da qual será habilitada a comparação do torque atual do motor com o valor do torque do motor para detectar a condição de bomba seca (P1043).

P1043 – Torque do Motor para detectar Bomba Seca

Faixa de Valores: 0.0 a 100.0 % **Padrão:** 20.0 %

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o valor do torque do motor da bomba abaixo do qual será detectada a condição de bomba seca, sendo então gerada a mensagem de alarme “A780: Alarme Bomba Seca” para indicar tal situação.

P1044 – Tempo para Falha por Bomba Seca (F781)

Faixa de Valores: 0 a 32767 s **Padrão:** 0 s

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARAMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de permanência da condição de bomba seca detectada (A780) para gerar a falha “F781: Falha Bomba Seca”.



NOTA!

Ajuste em “0 s” desabilita o alarme e a falha por bomba seca.

A figura 3.7 apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius quando é detectado falha por bomba seca:

VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE (Eng1)

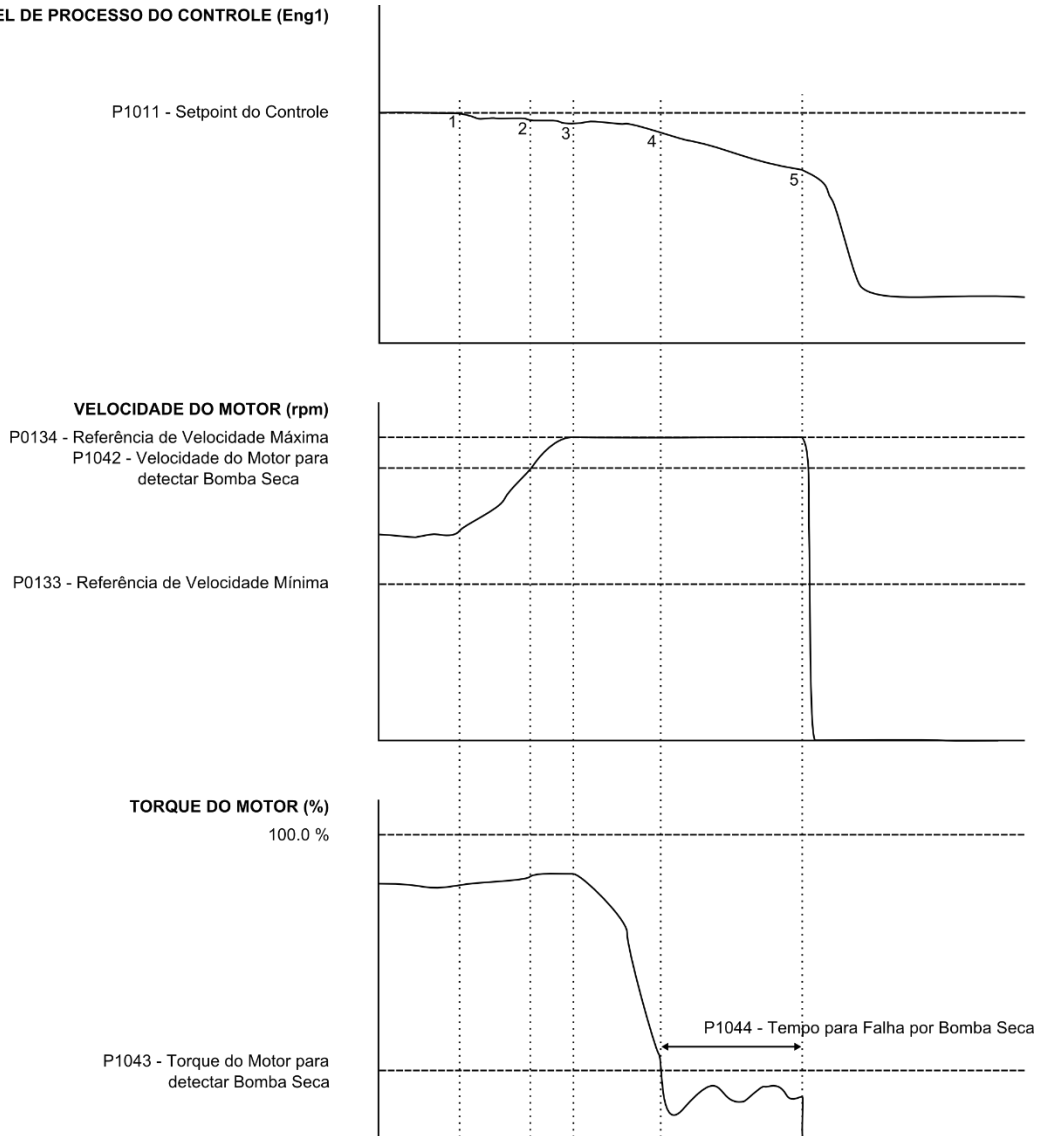


Figura 3.7 – Funcionamento do Pump Genius para proteção de bomba seca

1 – O Pump Genius está mantendo o sistema controlado conforme o setpoint requerido pelo usuário. Neste instante o valor da variável de processo do controle começa a diminuir e a velocidade da bomba começa a aumentar;

2 – A velocidade da bomba continua a aumentar e fica maior que o valor programado para detectar bomba seca (P1042);

3 – A velocidade da bomba continua a aumentar e chega ao máximo programado para a bomba (P0134), mas como o torque da bomba ainda está maior que o valor programado para detectar bomba seca (P1043), a mesma continua em funcionamento e o valor da variável de processo do controle continua a diminuir;

4 – A bomba continua operando na velocidade máxima, a variável de processo do controle continua a diminuir, mas agora o torque do motor fica menor que o valor do torque do motor programado para detectar bomba seca (P1043); neste instante a contagem do tempo para gerar falha por bomba seca (P1044) é iniciada e é gerada a mensagem de alarme “A780: Bomba Seca” para alertar ao usuário que a proteção por bomba seca está prestes a atuar e desabilitar o funcionamento da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11;

5 – A bomba continua operando na velocidade máxima, a variável de processo do controle continua a diminuir, o torque do motor continua menor que o valor do torque do motor programado para detectar bomba seca (P1043) e o tempo para gerar falha por bomba seca (P1044) é transcorrido; neste instante é gerada a falha “F781: Bomba Seca” no inversor de frequência CFW-11 e o Pump Genius é desabilitado ao funcionamento.

Descrição dos Parâmetros

3.19 PROTEÇÃO DA BOMBA VIA SENSOR EXTERNO

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar um sensor externo (pressostato, sensor de nível, etc.) para fazer a proteção da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11. O sensor ou sensores podem ser instalados na entrada digital DI11.

P1045 – Tempo para Falha de Proteção da Bomba via Sensor Externo (F783)

Faixa de Valores:	0 a 32767 s	Padrão:	2 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	<input type="text" value="01 GRUPOS PARÂMETROS"/> <input type="text" value="L 50 SoftPLC"/>		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de permanência da condição de sensor externo (DI11) em nível lógico “0” com a bomba em funcionamento para gerar a falha “F783: Proteção via Sensor Externo”.



NOTA!

Ajuste em “0 s” desabilita o alarme e a falha de proteção da bomba via sensor externo (DI11).

3.20 MONITORAÇÃO HMI

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar quais variáveis serão mostradas no display da HMI do inversor de frequência CFW-11 no modo de monitoração.

P0205 – Seleção Parâmetro de Leitura 1

P0206 – Seleção Parâmetro de Leitura 2

P0207 – Seleção Parâmetro de Leitura 3



NOTA!

Consulte o manual de programação do CFW-11 para mais informações sobre os parâmetros da HMI. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

3.21 PARÂMETROS DE LEITURA

P1010 – Versão da Aplicação Pump Genius Multipump

Faixa de Valores:	0.00 a 10.00	Padrão:	-
Propriedades:	RO		
Grupos de acesso via HMI:	<input type="text" value="01 GRUPOS PARÂMETROS"/> <input type="text" value="L 50 SoftPLC"/>		

Descrição:

Este parâmetro indica a versão do software aplicativo ladder desenvolvido para a aplicação Pump Genius Multipump.

P1016 – Variável de Processo do Controle

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	Padrão:	-
Propriedades:	RO		
Grupos de acesso via HMI:	<input type="text" value="01 GRUPOS PARÂMETROS"/> <input type="text" value="L 50 SoftPLC"/>		

Descrição dos Parâmetros

Descrição:

Este parâmetro mostra a variável de processo do controle do Pump Genius conforme a fonte da variável de processo do controle definida em P1023.



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

P1017 – Tempo de Operação da Bomba acionada pelo CFW-11

Faixa de Valores: 0 a 32767 h **Padrão:** -

Propriedades: RW

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro mostra o tempo de funcionamento (operação) da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11.



NOTA!

É possível alterar o tempo de operação da bomba desde que o motor esteja desligado.

P1018 – Tempo de Operação para Forçar a Rotação das Bombas

Faixa de Valores: 0 a 32767 h **Padrão:** -

Propriedades: RW

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro mostra o tempo de operação do Pump Genius funcionando com apenas uma bomba ligada. Este tempo é usado na lógica para forçar a rotação de bombas.



NOTA!

O valor das horas é zerado toda a vez que a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11 é desligada.



NOTA!

É permitido alterar o tempo de operação das bombas caso a senha que permite alterar os parâmetros esteja habilitada.

P1047 – Tempo de Operação da Bomba 1

Faixa de Valores: 0 a 32767 h **Padrão:** -

Propriedades: RW

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS

L 50 SoftPLC

Descrição:

Este parâmetro indica o valor do tempo de operação da bomba 1. É o valor utilizado para definir qual a bomba será ligada ou desligada pelo Pump Genius.



NOTA!

É possível alterar o tempo de operação da bomba desde que o motor esteja desligado.

Descrição dos Parâmetros

P1048 – Tempo de Operação da Bomba 2

Faixa de Valores:	0 a 32767 h	Padrão:	-
Propriedades:	RW		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS L 50 SoftPLC		

Descrição:

Este parâmetro indica o valor do tempo de operação da bomba 2. É o valor utilizado para definir qual a bomba será ligada ou desligada pelo Pump Genius.



NOTA!

É possível alterar o tempo de operação da bomba desde que o motor esteja desligado.

P1049 – Tempo de Operação da Bomba 3

Faixa de Valores:	0 a 32767 h	Padrão:	-
Propriedades:	RW		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS L 50 SoftPLC		

Descrição:

Este parâmetro indica o valor do tempo de operação da bomba 3. É o valor utilizado para definir qual a bomba será ligada ou desligada pelo Pump Genius.



NOTA!

É possível alterar o tempo de operação da bomba desde que o motor esteja desligado.

P1050 – Tempo de Operação da Bomba 4

Faixa de Valores:	0 a 32767 h	Padrão:	-
Propriedades:	RW		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS L 50 SoftPLC		

Descrição:

Este parâmetro indica o valor do tempo de operação da bomba 4. É o valor utilizado para definir qual a bomba será ligada ou desligada pelo Pump Genius.



NOTA!

É possível alterar o tempo de operação da bomba desde que o motor esteja desligado.

P1051 – Tempo de Operação da Bomba 5

Faixa de Valores:	0 a 32767 h	Padrão:	-
Propriedades:	RW		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS L 50 SoftPLC		

Descrição:

Este parâmetro indica o valor do tempo de operação da bomba 5. É o valor utilizado para definir qual a bomba será ligada ou desligada pelo Pump Genius.



NOTA!

É possível alterar o tempo de operação da bomba desde que o motor esteja desligado.

4 CRIAÇÃO E DOWNLOAD DA APLICAÇÃO

Para que o inversor de frequência CFW-11 seja configurado para a aplicação Pump Genius Multipump, é necessário criar o aplicativo ladder no WLP e então, efetuar o download do mesmo para a função SoftPLC do inversor de frequência CFW-11, e também, os valores dos parâmetros configurados no assistente de configuração.

Os passos a seguir mostram como criar e configurar a aplicação Pump Genius Multipump no software WLP para então ser transferida para o inversor de frequência CFW-11.



NOTA!

A aplicação Pump Genius Multipump apenas funciona no inversor de frequência CFW-11 com a **versão especial de firmware Ve5.3.x**. Assim, é necessária a atualização do firmware do inversor de frequência CFW-11 para o correto funcionamento.

1º Passo: Criar um novo projeto no WLP baseado no aplicativo ladder padrão da aplicação Pump Genius Multipump. Para isto vá em Ferramentas, Aplicação, CFW11, Criar, Pump Genius e clique em Multipump;

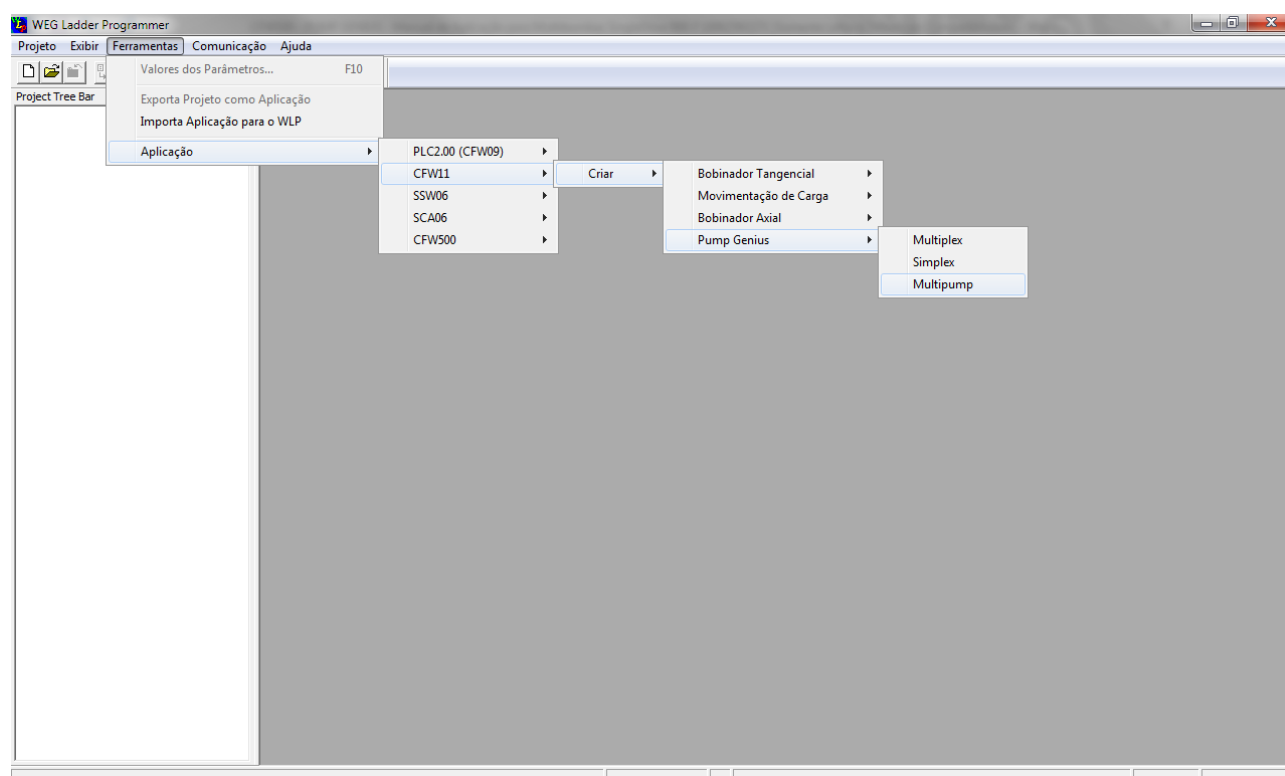


Figura 4.1 – Criar aplicação Pump Genius Multipump no software WLP

2º Passo: Atribuir um nome ao novo projeto criado;

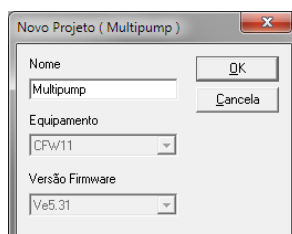


Figura 4.2 – Janela para atribuir um nome ao novo projeto

Criação e Download da Aplicação

3º Passo: Ajustar a configuração da interface de comunicação do software WLP com o equipamento, podendo ser via porta serial (COM1..COM8) ou via USB. Para isto vá em Comunicação e clique em Configurações (Shift + F8);

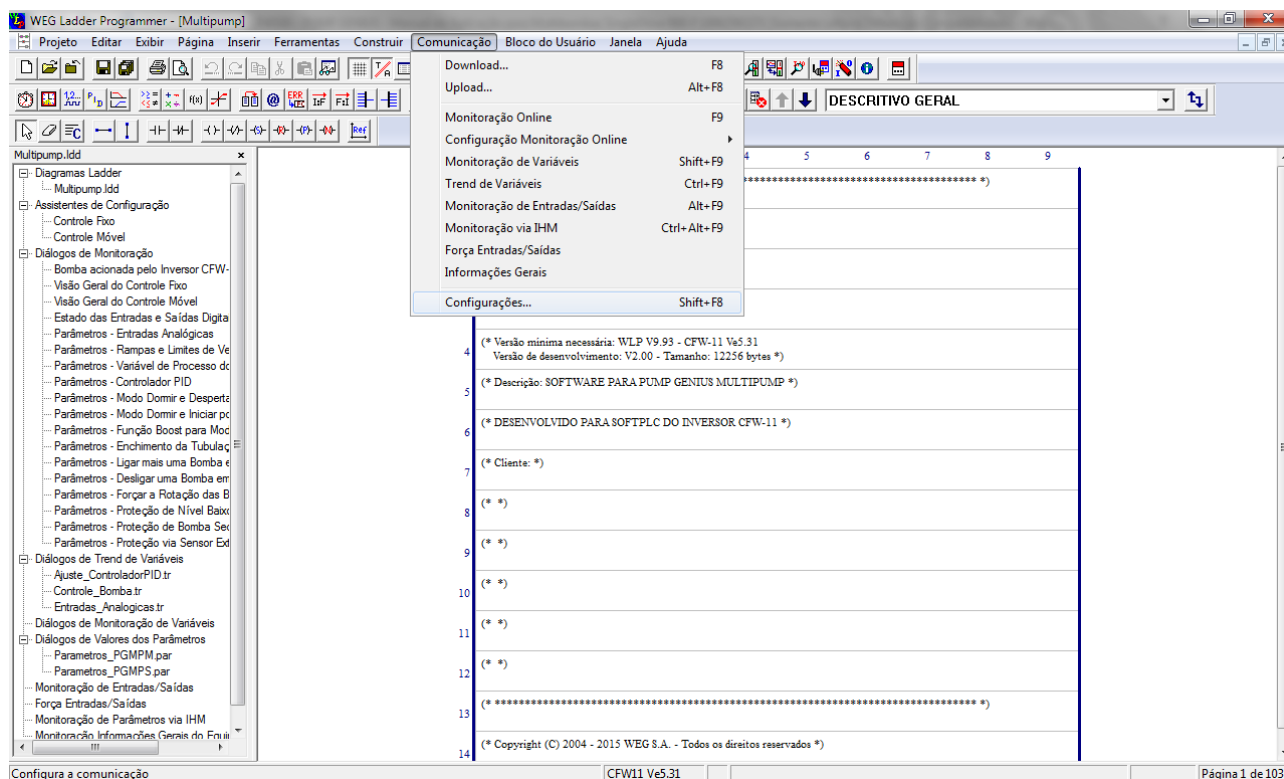


Figura 4.3 – Ajustar a comunicação do novo projeto

4º Passo: Efetuar o download do aplicativo ladder e dos parâmetros do usuário. Para isto vá em Comunicação e clique em Download (F8);

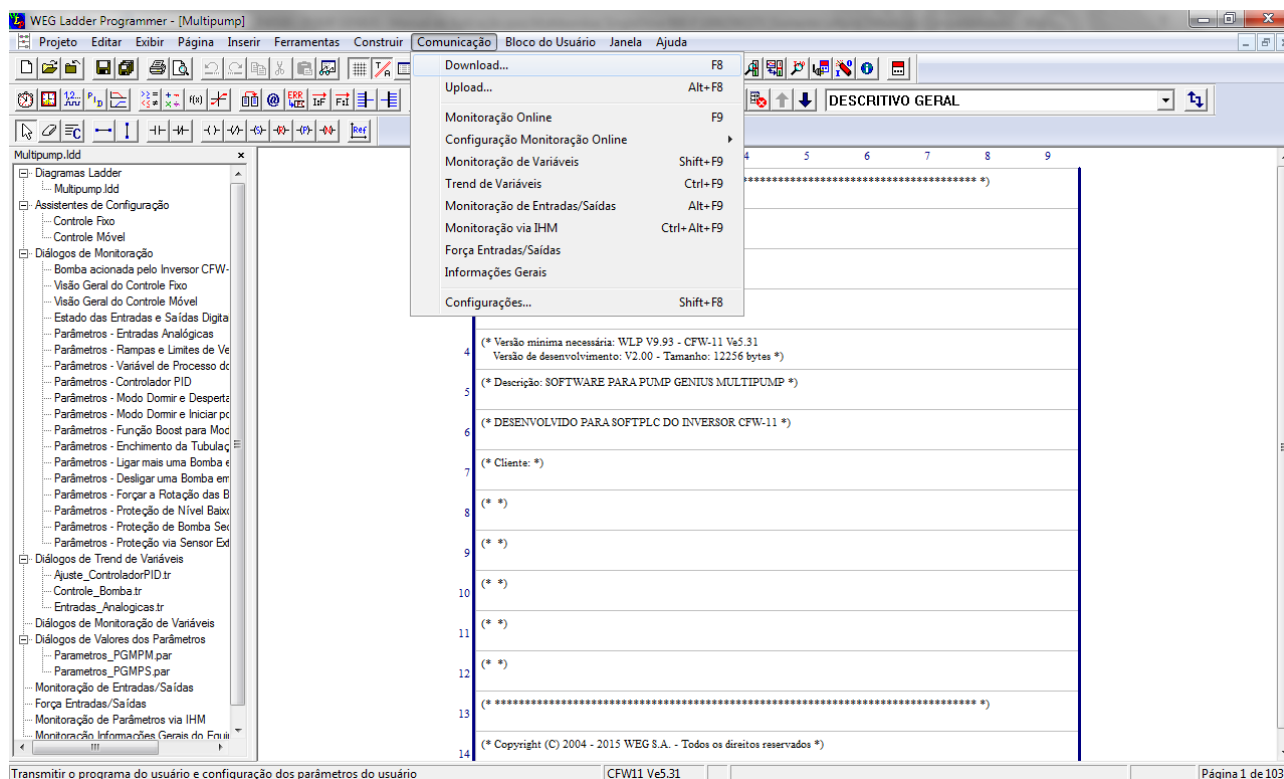


Figura 4.4 – Efetuar o download do novo projeto

Criação e Download da Aplicação

5º Passo: Selecionar “Programa do Usuário” e “Configuração dos Parâmetros do Usuário” no diálogo de download. Após clique em “Ok” para iniciar a transferência para o inversor de frequência CFW-11;

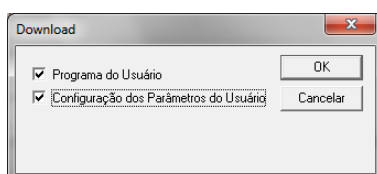


Figura 4.5 – Diálogo de download do aplicativo ladder

6º Passo: Faça o download do aplicativo ladder para o inversor de frequência CFW-11. Para isso, depois que o projeto é compilado e o inversor de frequência CFW-11 é identificado, clique em “Sim” para iniciar o download;

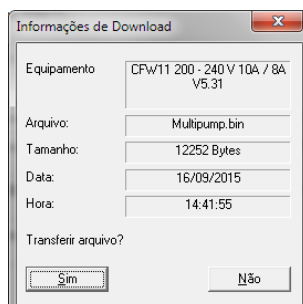


Figura 4.6 – Diálogo de confirmação de download

7º Passo: Habilitar a execução do programa do usuário da SoftPLC após a transferência do aplicativo ladder para o inversor de frequência CFW-11. Clique em “Sim” para habilitar a execução do programa do usuário da SoftPLC;

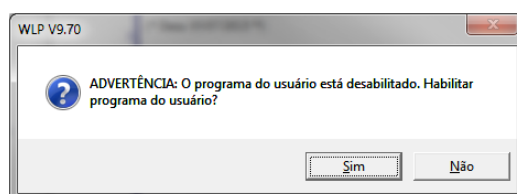


Figura 4.7 – Diálogo de habilitação do programa do usuário da SoftPLC

8º Passo: Download da Configuração dos Parâmetros do Usuário da aplicação em ladder do inversor de frequência CFW-11. Para isto, clique em “Download” no diálogo Configuração dos Parâmetros do Usuário, então clique em “Sim” para iniciar o Download;

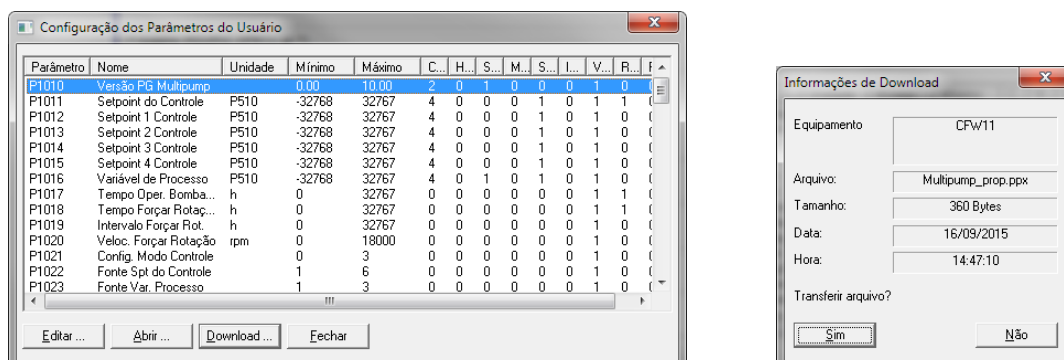


Figura 4.8 – Diálogos de download dos parâmetros do usuário da SoftPLC

Criação e Download da Aplicação

9º Passo: Iniciar o assistente de configuração da aplicação Pump Genius Multipump. Para isto, clique no assistente de configuração “Controle Fixo” ou “Controle Móvel” na árvore do projeto e siga os passos descritos no capítulo 5;

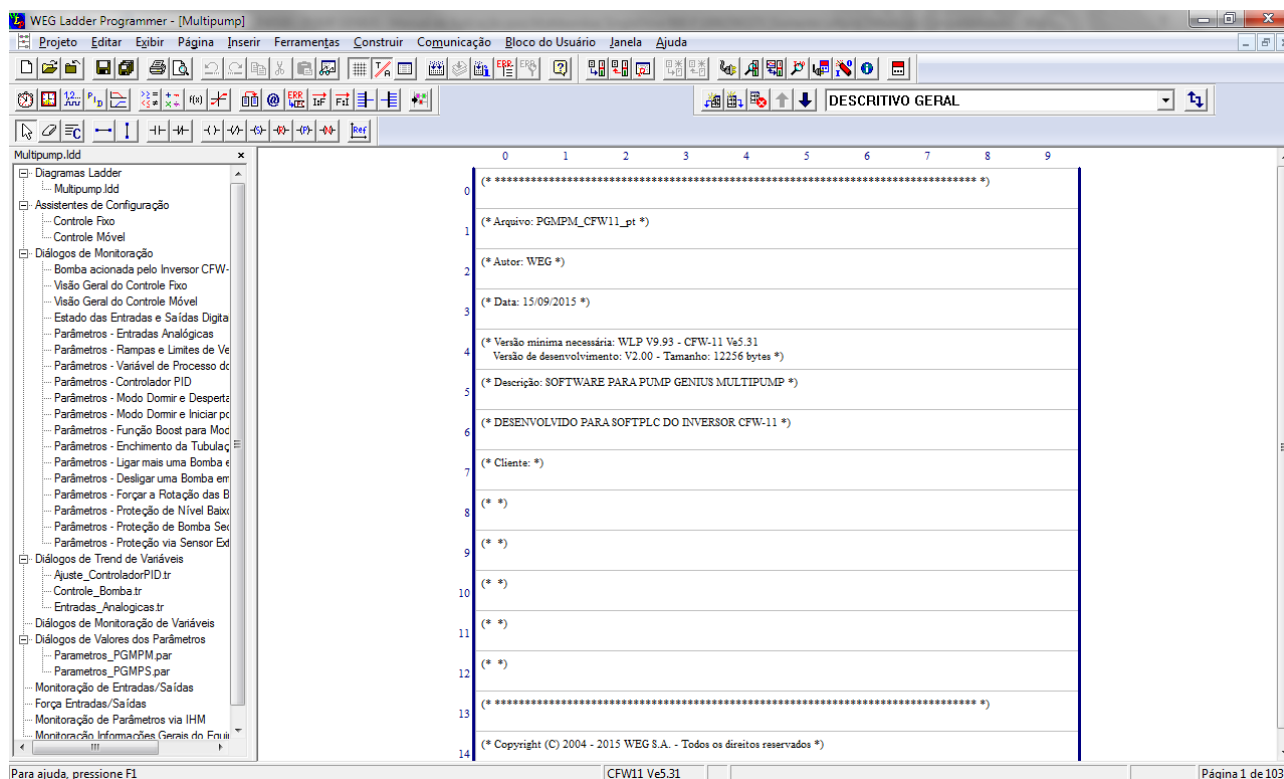


Figura 4.9 – Selecionar o assistente de configuração da aplicação Pump Genius Multipump

10º Passo: Concluir o assistente de configuração da aplicação Pump Genius Multipump. Para isto, clique em “Concluir” no resumo da configuração da aplicação Pump Genius Multipump;

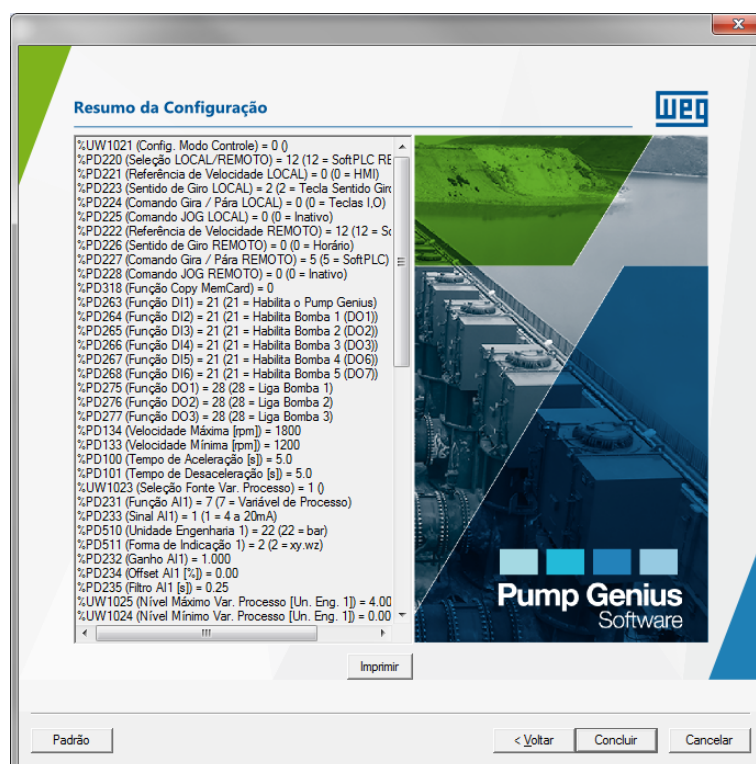


Figura 4.10 – Resumo da configuração do Pump Genius Multipump

Criação e Download da Aplicação

11º Passo: Enviar os valores dos parâmetros configurados no assistente de configuração da aplicação Pump Genius Multipump para o inversor de frequência CFW-11. Para isto, clique em “Sim” para iniciar o envio dos valores.

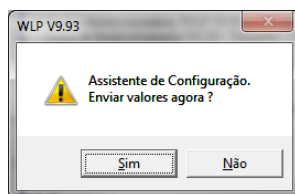


Figura 4.11 – Diálogo para envio dos valores do assistente de configuração



NOTA!

Após efetuar estes passos o inversor de frequência CFW-11 estará configurado para a aplicação Pump Genius Multipump.

5 ASSISTENTES DE CONFIGURAÇÃO DA APLICAÇÃO

Utilizando o software WLP (WEG Ladder Programmer) é possível configurar a aplicação Pump Genius Multipump através de assistentes de configuração, sendo:

- **Controle Fixo:** Configura o Pump Genius Multipump para operar com associação de até seis bombas em paralelo e a bomba que o inversor de frequência controla a velocidade é sempre a mesma;
- **Controle Móvel:** Configura o Pump Genius Multipump para operar com associação de até cinco bombas em paralelo e o inversor de frequência pode controlar a velocidade de qualquer uma das bombas conforme a necessidade de revezamento.

5.1 CONTROLE FIXO

A configuração do aplicativo ladder para Pump Genius Multipump com controle fixo e até seis bombas em paralelo é feita através do assistente de configuração “Controle Fixo” que consiste em um passo a passo orientado para a configuração dos parâmetros pertinentes a esta aplicação.

NOTA! Ao energizar pela primeira vez o inversor, siga antes os passos descritos no capítulo 5 “Energização e Colocação em Funcionamento” do manual do usuário do inversor de frequência CFW-11. Recomenda-se utilizar o modo de controle V/f para este tipo de aplicação!

Tabela 5.1 – Assistente de configuração para controle fixo

Passo	Descrição	Assistente de Configuração no WLP
	Apresentação inicial do assistente de configuração da aplicação Pump Genius Multipump com Controle Fixo.	

<p>1</p>	<p>Apresenta o parâmetro para a configuração do modo de acionamento das bombas para o controle fixo: P1021: Configuração do Modo de Acionamento das Bombas</p>	
<p>2</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração da fonte dos comandos no CFW-11:</p> <p>P0220: Seleção da Situação Local/Remoto P0221: Referência de Velocidade - Situação Local P0223: Sentido de Giro - Situação Local P0224: Seleção de Gira/Para - Situação Local P0225: Seleção de JOG - Situação Local P0222: Referência de Velocidade - Situação Remoto P0226: Sentido de Giro - Situação Remoto P0227: Seleção de Gira/Para - Situação Remoto P0228: Seleção de JOG - Situação Remoto</p>	
<p>3</p>	<p>Apresenta as opções para definir o número de bombas em paralelo acionadas por saídas digitais com controle fixo.</p>	

<p>4</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração da função das entradas e saídas digitais do inversor CFW-11:</p> <p>P0263: Função da Entrada DI1 P0264: Função da Entrada DI2 P0265: Função da Entrada DI3 P0266: Função da Entrada DI4 P0267: Função da Entrada DI5 P0268: Função da Entrada DI6 Função da Entrada DI9 Função da Entrada DI10 Função da Entrada DI11</p> <p>P0275: Função da Saída DO1 (RL1) P0276: Função da Saída DO2 (RL2) P0277: Função da Saída DO3 (RL3) Função da Saída DO6 Função da Saída DO7 Função da Saída DO8 Função da Saída DO9</p>	
<p>5</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração dos tempos das rampas e dos limites de velocidade do motor acionado pelo inversor CFW-11:</p> <p>P0100: Tempo de Aceleração P0101: Tempo de Desaceleração P0133: Limite de Referência de Velocidade Mínima P0134: Limite de Referência de Velocidade Máxima</p>	
<p>6</p>	<p>Apresenta o parâmetro para a seleção da fonte da variável de processo do controle:</p> <p>P1023: Seleção da Fonte da Variável de Processo do Controle</p>	

Assistentes de Configuração da Aplicação

<p>7 - 1 a 7 - 3</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração da variável de processo do controle via entrada analógica AI1 ou AI2 e para a configuração da unidade de engenharia da variável de processo do controle:</p> <p>P0231 ou P0236: Função do Sinal da Entrada AI1 e AI2</p> <p>P0233 ou P0238: Sinal da Entrada AI1 e AI2</p> <p>P0510: Unidade de Engenharia 1</p> <p>P0511: Forma de Indicação da Unidade de Engenharia 1</p>	
<p>8 - 1 a 8 - 3</p>	<p>Apresenta os parâmetros para ajustes da variável de processo do controle lida via entrada analógica AI1 ou AI2 e os parâmetros para a configuração da escala do sensor da variável de processo do controle:</p> <p>P0232 ou P0237: Ganho da Entrada AI1 e AI2</p> <p>P0234 ou P0239: Offset da Entrada AI1 e AI2</p> <p>P0235 ou P0240: Filtro da Entrada AI1 e AI2</p> <p>P1024: Nível Mínimo do Sensor da Variável de Processo do Controle</p> <p>P1025: Nível Máximo do Sensor da Variável de Processo do Controle</p>	
<p>9</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração do controlador PID do Pump Genius:</p> <p>P1030: Ação de Controle do Controlador PID</p> <p>P1031: Ganho Proporcional do Controlador PID</p> <p>P1032: Ganho Integral do Controlador PID</p> <p>P1033: Ganho Derivativo do Controlador PID</p>	

<p>10</p>	<p>Apresenta o parâmetro para a seleção da fonte do setpoint do controle: P1022: Seleção da Fonte do Setpoint do Controle</p>	
<p>11 - 1 e 11 - 2</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração do setpoint do controle via entrada analógica AI1 ou AI2: P0231 ou P0236: Função do Sinal da Entrada AI1 e AI2 P0232 ou P0237: Ganho da Entrada AI1 e AI2 P0233 ou P0238: Sinal da Entrada AI1 e AI2 P0234 ou P0239: Offset da Entrada AI1 e AI2 P0235 ou P0240: Filtro da Entrada AI1 e AI2</p>	
<p>11 - 3</p>	<p>Apresenta o parâmetro para configuração do setpoint do controle via HMI ou Redes de Comunicação: P1011: Setpoint do Controle</p>	

<p>11 - 4 a 11 - 6</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração do setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI9 e DI10:</p> <p>P1012: Setpoint 1 do Controle P1013: Setpoint 2 do Controle P1014: Setpoint 3 do Controle P1015: Setpoint 4 do Controle</p> <p>Função da Entrada DI9 Função da Entrada DI10</p>	
<p>12</p>	<p>Apresenta as opções para definir o modo de acionamento do Pump Genius.</p>	
<p>13 - 1</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração do modo dormir e do modo despertar:</p> <p>P1034: Desvio da Variável de Processo para o Pump Genius Despertar P1036: Tempo para o Pump Genius Despertar P1037: Velocidade do Motor para o Pump Genius ir para Modo Dormir (Sleep) P1038: Tempo para o Pump Genius ir para Modo Dormir (Sleep)</p>	

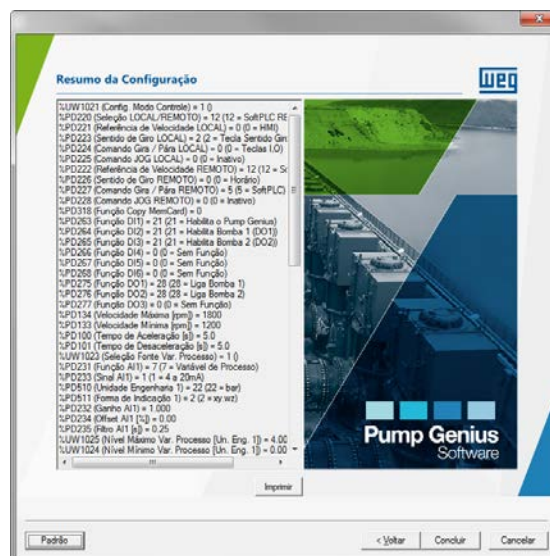
<p>13 - 2</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração do modo dormir e do modo iniciar por nível:</p> <p>P1035: Nível da Variável de Processo para Iniciar o Pump Genius</p> <p>P1036: Tempo para o Pump Genius Iniciar por Nível</p> <p>P1037: Velocidade do Motor para o Pump Genius ir para Modo Dormir (Sleep)</p> <p>P1038: Tempo para o Pump Genius ir para Modo Dormir (Sleep)</p>	
<p>14</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração da função boost para modo dormir (sleep boost):</p> <p>P1039: Offset Função Boost</p> <p>P1040: Tempo Máximo da Função Boost</p>	
<p>15</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração do enchimento da tubulação usando a primeira bomba a ser ligada pelo Pump Genius:</p> <p>P0105: Habilita Enchimento da Tubulação (Seleção 1ª/2ª Rampa)</p> <p>P0102: Tempo de Aceleração 2ª Rampa</p> <p>P1041: Tempo para Enchimento da Tubulação</p>	

<p>16</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração das condições para ligar mais uma bomba em paralelo no Pump Genius:</p> <p>P1052: Velocidade do Motor para Ligar mais uma Bomba em Paralelo</p> <p>P1053: Desvio da Variável de Processo para Ligar mais uma Bomba em Paralelo</p> <p>P1054: Tempo para Ligar mais uma Bomba em Paralelo</p> <p>P1055: Atraso na Desaceleração da Bomba do CFW-11 ao Ligar uma Bomba</p>	
<p>17</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração das condições para desligar uma bomba em paralelo do Pump Genius:</p> <p>P1056: Velocidade do Motor para Desligar uma Bomba em Paralelo</p> <p>P1057: Desvio da Variável de Processo para Desligar uma Bomba em Paralelo</p> <p>P1058: Tempo para Desligar uma Bomba em Paralelo</p> <p>P1059: Atraso na Aceleração da Bomba do CFW-11 ao Desligar uma Bomba</p>	
<p>18</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração da proteção de nível baixo (rompimento de tubulação) e de nível alto (estrangulamento de tubulação) para a variável de processo do controle:</p> <p>P1026: Valor para Alarme de Nível Baixo para a Variável de Processo</p> <p>P1027: Tempo para Falha de Nível Baixo para a Variável de Processo (F771)</p> <p>P1028: Valor para Alarme de Nível Alto para a Variável de Processo</p> <p>P1029: Tempo para Falha de Nível Alto para a Variável de Processo (F773)</p>	

Assistentes de Configuração da Aplicação

<p>19</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração da proteção de bomba seca:</p> <p>P1042: Velocidade do Motor para detectar Bomba Seca</p> <p>P1043: Torque do Motor para detectar Bomba Seca</p> <p>P1044: Tempo para Falha por Bomba Seca (F781)</p>	
<p>20</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração da proteção da bomba via sensor externo (DI11)</p> <p>Função da Entrada DI11</p> <p>P1045: Tempo para Falha de Proteção via Sensor Externo (F783)</p>	
<p>21</p>	<p>Apresenta os parâmetros que definem quais variáveis serão mostradas no display da HMI do inversor de frequência CFW-11 no modo de monitoração:</p> <p>P0205: Seleção Parâmetro de Leitura 1</p> <p>P0206: Seleção Parâmetro de Leitura 2</p> <p>P0207: Seleção Parâmetro de Leitura 3</p>	

Apresenta um resumo com todos os parâmetros configurados pelo assistente de configuração da aplicação Pump Genius Multipump com Controle Fixo



5.2 CONTROLE MÓVEL

A configuração do aplicativo ladder para Pump Genius Multipump com controle móvel e até cinco bombas em paralelo é feita através do assistente de configuração “Controle Móvel” que consiste em um passo a passo orientado para a configuração dos parâmetros pertinentes a esta aplicação.

NOTA! Ao energizar pela primeira vez o inversor, siga antes os passos descritos no capítulo 5 “Energização e Colocação em Funcionamento” do manual do usuário do inversor de frequência CFW-11. Recomenda-se utilizar o modo de controle V/f para este tipo de aplicação!

Tabela 5.2 – Assistente de configuração para controle móvel

Passo	Descrição	Assistente de Configuração no WLP
	Apresentação inicial do assistente de configuração da aplicação Pump Genius Multipump com Controle Móvel.	
1	Apresenta o parâmetro para a configuração do modo de acionamento das bombas para o controle móvel: P1021: Configuração do Modo de Acionamento das Bombas	

2

Apresenta os parâmetros para a configuração da fonte dos comandos no CFW-11:

P0220: Seleção da Situação Local/Remoto

P0221: Referência de Velocidade - Situação Local

P0223: Sentido de Giro - Situação Local

P0224: Seleção de Gira/Para - Situação Local

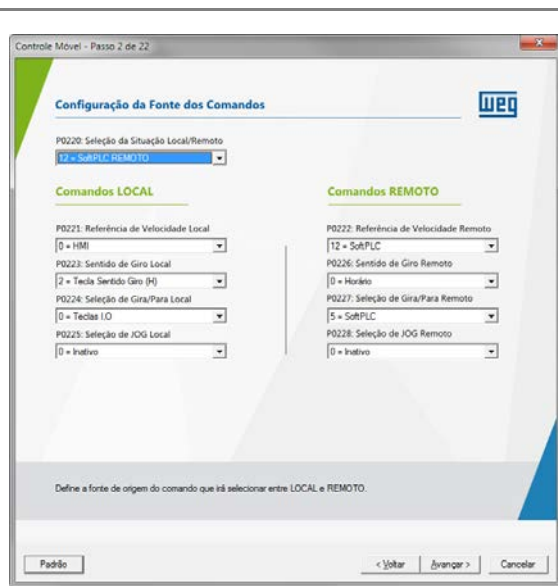
P0225: Seleção de JOG - Situação Local

P0222: Referência de Velocidade - Situação Remoto

P0226: Sentido de Giro - Situação Remoto

P0227: Seleção de Gira/Para - Situação Remoto

P0228: Seleção de JOG - Situação Remoto



3

Apresenta as opções para definir o número de bombas em paralelo acionadas por saídas digitais com controle móvel.



4

Apresenta os parâmetros para a configuração da função das entradas e saídas digitais do inversor CFW-11:

P0263: Função da Entrada DI1

P0264: Função da Entrada DI2

P0265: Função da Entrada DI3

P0266: Função da Entrada DI4

P0267: Função da Entrada DI5

P0268: Função da Entrada DI6

Função da Entrada DI9

Função da Entrada DI10

Função da Entrada DI11

P0275: Função da Saída DO1 (RL1)

P0276: Função da Saída DO2 (RL2)

P0277: Função da Saída DO3 (RL3)

Função da Saída DO6

Função da Saída DO7

Função da Saída DO8

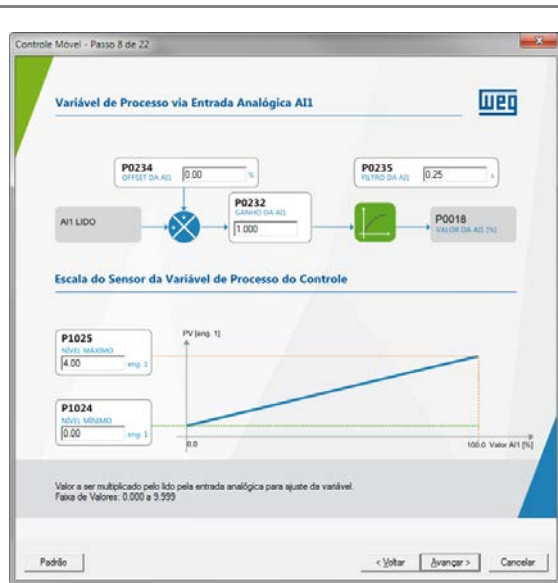
Função da Saída DO9



<p>5</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração dos tempos das rampas e dos limites de velocidade do motor acionado pelo inversor CFW-11:</p> <p>P0100: Tempo de Aceleração</p> <p>P0101: Tempo de Desaceleração</p> <p>P0133: Limite de Referência de Velocidade Mínima</p> <p>P0134: Limite de Referência de Velocidade Máxima</p>	
<p>6</p>	<p>Apresenta o parâmetro para a seleção da fonte da variável de processo do controle:</p> <p>P1023: Seleção da Fonte da Variável de Processo do Controle</p>	
<p>7 - 1 a 7 - 3</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração da variável de processo do controle via entrada analógica AI1 ou AI2 e para a configuração da unidade de engenharia da variável de processo do controle:</p> <p>P0231 ou P0236: Função do Sinal da Entrada AI1 e AI2</p> <p>P0233 ou P0238: Sinal da Entrada AI1 e AI2</p> <p>P0510: Unidade de Engenharia 1</p> <p>P0511: Forma de Indicação da Unidade de Engenharia 1</p>	

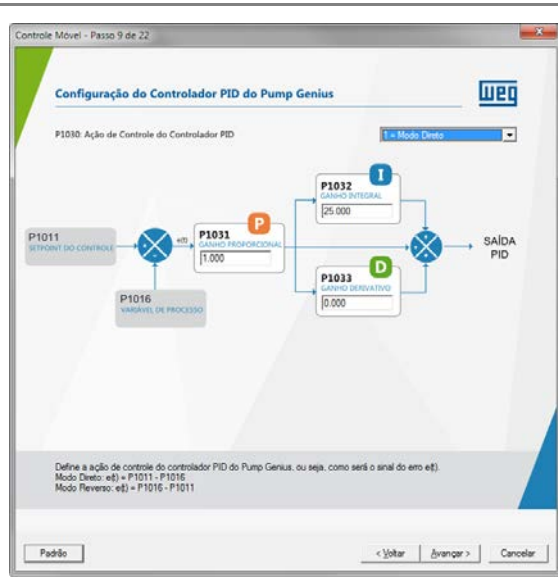
8 - 1
a
8 - 3

Apresenta os parâmetros para ajustes da variável de processo do controle lida via entrada analógica AI1 ou AI2 e os parâmetros para a configuração da escala do sensor da variável de processo do controle:
 P0232 ou P0237: Ganho da Entrada AI1 e AI2
 P0234 ou P0239: Offset da Entrada AI1 e AI2
 P0235 ou P0240: Filtro da Entrada AI1 e AI2
 P1024: Nível Mínimo do Sensor da Variável de Processo do Controle
 P1025: Nível Máximo do Sensor da Variável de Processo do Controle



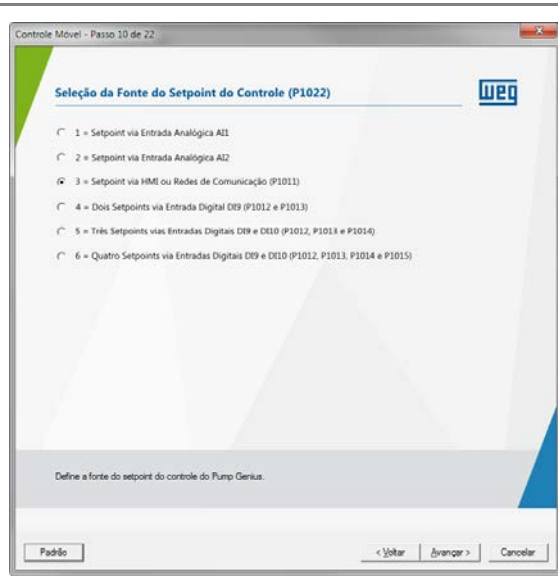
9

Apresenta os parâmetros para a configuração do controlador PID do Pump Genius:
 P1030: Ação de Controle do Controlador PID
 P1031: Ganho Proporcional do Controlador PID
 P1032: Ganho Integral do Controlador PID
 P1033: Ganho Derivativo do Controlador PID



10

Apresenta o parâmetro para a seleção da fonte do setpoint do controle:
 P1022: Seleção da Fonte do Setpoint do Controle



<p>11 - 1 e 11 - 2</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração do setpoint do controle via entrada analógica AI1 ou AI2: P0231 ou P0236: Função do Sinal da Entrada AI1 e AI2 P0232 ou P0237: Ganho da Entrada AI1 e AI2 P0233 ou P0238: Sinal da Entrada AI1 e AI2 P0234 ou P0239: Offset da Entrada AI1 e AI2 P0235 ou P0240: Filtro da Entrada AI1 e AI2</p>	
<p>11 - 3</p>	<p>Apresenta o parâmetro para configuração do setpoint do controle via HMI ou Redes de Comunicação: P1011: Setpoint do Controle</p>	
<p>11 - 4 a 11 - 6</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração do setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI9 e DI10: P1012: Setpoint 1 do Controle P1013: Setpoint 2 do Controle P1014: Setpoint 3 do Controle P1015: Setpoint 4 do Controle Função da Entrada DI9 Função da Entrada DI10</p>	

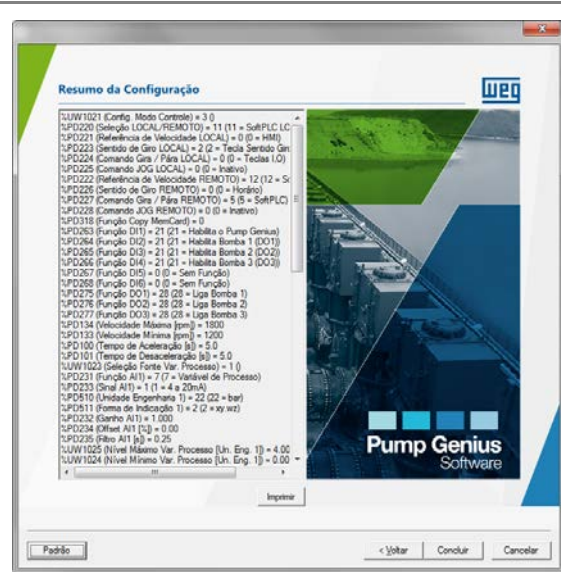
<p>12</p>	<p>Apresenta as opções para definir o modo de acionamento do Pump Genius.</p>	
<p>13 - 1</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração do modo dormir e do modo despertar: P1034: Desvio da Variável de Processo para o Pump Genius Despertar P1036: Tempo para o Pump Genius Despertar P1037: Velocidade do Motor para o Pump Genius ir para Modo Dormir (Sleep) P1038: Tempo para o Pump Genius ir para Modo Dormir (Sleep)</p>	
<p>13 - 2</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração do modo dormir e do modo iniciar por nível: P1035: Nível da Variável de Processo para Iniciar o Pump Genius P1036: Tempo para o Pump Genius Iniciar por Nível P1037: Velocidade do Motor para o Pump Genius ir para Modo Dormir (Sleep) P1038: Tempo para o Pump Genius ir para Modo Dormir (Sleep)</p>	

<p>14</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração da função boost para modo dormir (sleep boost): P1039: Offset Função Boost P1040: Tempo Máximo da Função Boost</p>	
<p>15</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração do enchimento da tubulação usando a primeira bomba a ser ligada pelo Pump Genius: P0105: Habilita Enchimento da Tubulação (Seleção 1ª/2ª Rampa) P0102: Tempo de Aceleração 2ª Rampa P1041: Tempo para Enchimento da Tubulação</p>	
<p>16</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração das condições para ligar mais uma bomba em paralelo no Pump Genius: P1052: Velocidade do Motor para Ligar mais uma Bomba em Paralelo P1053: Desvio da Variável de Processo para Ligar mais uma Bomba em Paralelo P1054: Tempo para Ligar mais uma Bomba em Paralelo P1055: Atraso na Desaceleração da Bomba do CFW-11 ao Ligar uma Bomba</p>	

<p>17</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração das condições para desligar uma bomba em paralelo do Pump Genius:</p> <p>P1056: Velocidade do Motor para Desligar uma Bomba em Paralelo</p> <p>P1057: Desvio da Variável de Processo para Desligar uma Bomba em Paralelo</p> <p>P1058: Tempo para Desligar uma Bomba em Paralelo</p> <p>P1059: Atraso na Aceleração da Bomba do CFW-11 ao Desligar uma Bomba</p>	
<p>18</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração das condições para forçar a rotação das bombas do Pump Genius:</p> <p>P1019: Intervalo de Tempo para Forçar a Rotação das Bombas</p> <p>P1020: Velocidade do Motor para Forçar a Rotação das Bombas</p>	
<p>19</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração da proteção de nível baixo (rompimento de tubulação) e de nível alto (estrangulamento de tubulação) para a variável de processo do controle:</p> <p>P1026: Valor para Alarme de Nível Baixo para a Variável de Processo</p> <p>P1027: Tempo para Falha de Nível Baixo para a Variável de Processo (F771)</p> <p>P1028: Valor para Alarme de Nível Alto para a Variável de Processo</p> <p>P1029: Tempo para Falha de Nível Alto para a Variável de Processo (F773)</p>	

<p>20</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração da proteção de bomba seca:</p> <p>P1042: Velocidade do Motor para detectar Bomba Seca</p> <p>P1043: Torque do Motor para detectar Bomba Seca</p> <p>P1044: Tempo para Falha por Bomba Seca (F781)</p>	
<p>21</p>	<p>Apresenta os parâmetros para a configuração da proteção da bomba via sensor externo (DI11)</p> <p>Função da Entrada DI11</p> <p>P1045: Tempo para Falha de Proteção via Sensor Externo (F783)</p>	
<p>22</p>	<p>Apresenta os parâmetros que definem quais variáveis serão mostradas no display da HMI do inversor de frequência CFW-11 no modo de monitoração:</p> <p>P0205: Seleção Parâmetro de Leitura 1</p> <p>P0206: Seleção Parâmetro de Leitura 2</p> <p>P0207: Seleção Parâmetro de Leitura 3</p>	

Apresenta um resumo com todos os parâmetros configurados pelo assistente de configuração da aplicação Pump Genius Multipump com Controle Móvel

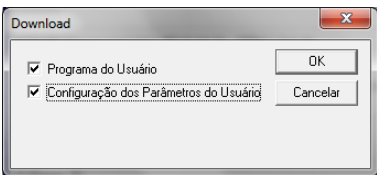
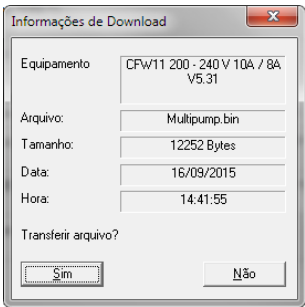
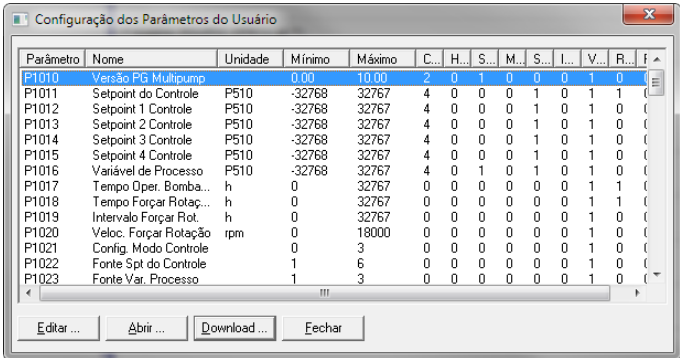
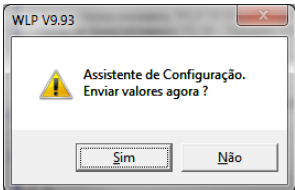


6 DIÁLOGOS DE DOWNLOAD

Através do WLP é possível efetuar o download do programa ladder do usuário, da configuração dos parâmetros do usuário e dos valores configurados no assistente de configuração. A tabela 6.1 apresenta os diálogos principais de download para o inversor de frequência CFW-11.

NOTA! Consulte os tópicos de ajuda no software de programação WLP para mais detalhes sobre download.

Tabela 6.1 – Diálogos de download para a aplicação Pump Genius Multipump

Descrição	Diálogo de Download no WLP
<p>Diálogo de download do aplicativo ladder desenvolvido no WLP contendo as seguintes opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Programa do Usuário; ■ Configuração dos Parâmetros do Usuário. 	
<p>Diálogo de download do programa do usuário contendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Características do equipamento conectado; ■ Nome do arquivo para download; ■ Tamanho do aplicativo ladder para download; ■ Data da compilação do arquivo; ■ Hora da compilação do arquivo; ■ Comando para transferir ou não o aplicativo ladder compilado. 	
<p>Diálogo de configuração dos parâmetros do usuário contendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Número do parâmetro; ■ Nome do parâmetro atribuído pelo usuário; ■ Unidade do parâmetro atribuído pelo usuário; ■ Valor mínimo e valor máximo; ■ Número de casas decimais; ■ Opção de visualização em formato hexadecimal, com sinal, ignora senha, somente leitura, visualiza na HMI, retentivo e confirmação da alteração; ■ Comando para editar, abrir, efetuar o download e fechar o diálogo dos parâmetros do usuário. 	
<p>Diálogo de download dos valores configurados no assistente de configuração do controle fixo ou controle móvel.</p>	

Diálogos de Monitoração

7 DIÁLOGOS DE MONITORAÇÃO

Através do WLP é possível monitorar e alterar os parâmetros da aplicação Pump Genius Multipump.

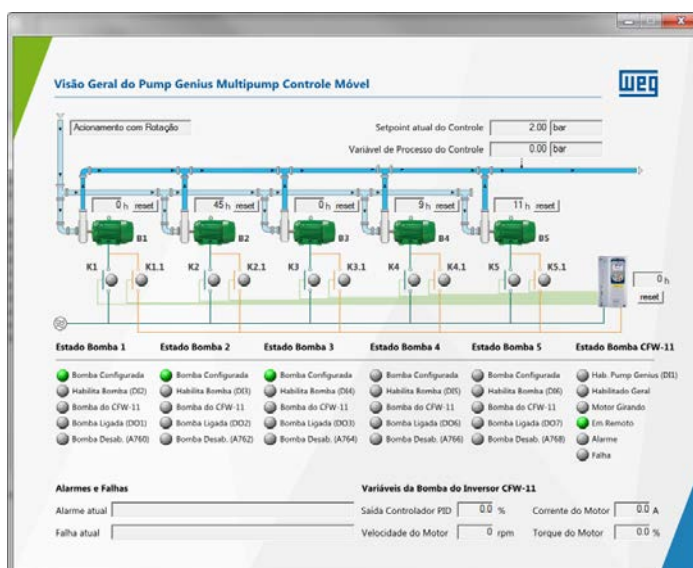
Tabela 7.1 – Diálogos de monitoração da aplicação Pump Genius Multipump

Descrição	Diálogo de Monitoração no WLP
<p>Monitoração do funcionamento da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11. Mostra as seguintes variáveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Setpoint atual do controle e variável de processo do controle conforme unidade de engenharia 1; ■ Tempo de operação, frequência, corrente, torque e velocidade da bomba acionada pelo inversor CFW-11; ■ Saída do controlador PID; ■ Estado da bomba no Pump Genius indicando: comando para habilitar o Pump Genius via DI1, modo dormir ativo, função sleep boost, enchimento da tubulação ativo, nível baixo e alto da variável de processo do controle, condição de bomba seca e estado do sensor externo (DI11); ■ Estado lógico do inversor de frequência CFW-11 indicando: habilitado geral, motor girando, sentido de giro horário, situação remoto, subtensão, alarme ativo e falha ativa; ■ Alarme e falha atual; ■ Comando para reset de falhas do drive. 	
<p>Monitoração do estado das bombas associadas em paralelo da aplicação Pump Genius Multipump configurada para controle fixo. Mostra as seguintes variáveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Setpoint atual do controle e variável de processo do controle conforme unidade de engenharia 1; ■ Tempo de operação das bombas; ■ Comando para zerar o tempo de operação das bombas; ■ Estado geral das bombas 1, 2, 3, 4 e 5 indicando: bomba configurada no controle Pump Genius, comando para habilitar ao uso, comando para saída digital para ligar a bomba e alarme de bomba desabilitada em funcionamento; ■ Estado da bomba acionada pelo inversor indicando: comando para habilitar o Pump Genius via DI1, habilitado geral, motor girando, situação remoto, alarme ativo e falha ativa; ■ Alarme e falha atual da bomba do CFW-11; ■ Saída do controlador PID, frequência, corrente e torque do motor da bomba em monitoração. 	

Diálogos de Monitoração

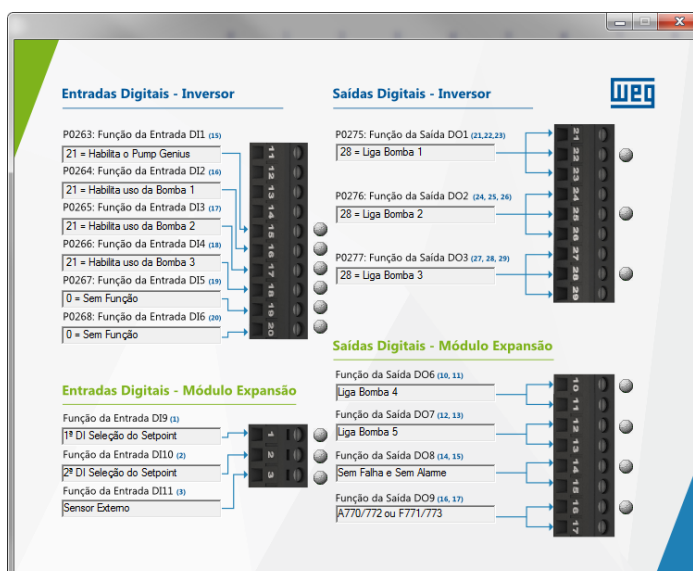
Monitoração do estado das bombas associadas em paralelo da aplicação Pump Genius Multipump configurada para controle móvel. Mostra as seguintes variáveis:

- Setpoint atual do controle e variável de processo do controle conforme unidade de engenharia 1;
- Tempo de operação das bombas;
- Comando para zerar o tempo de operação das bombas;
- Estado das bombas 1 a 6 indicando: bomba configurada no Pump Genius, comando para habilitar ao uso a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11, comando para saída digital para ligar a bomba e alarme de bomba desabilitada em funcionamento;
- Estado da bomba acionada pelo inversor indicando: comando para habilitar o Pump Genius via DI1, habilitado geral, motor girando, situação remoto, alarme ativo e falha ativa;
- Alarme e falha atual;
- Comando para reset de falhas do drive;
- Referência do controle, corrente, torque e velocidade da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11.



Monitoração do estado dos comandos efetuados na bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11. Mostra as seguintes variáveis:

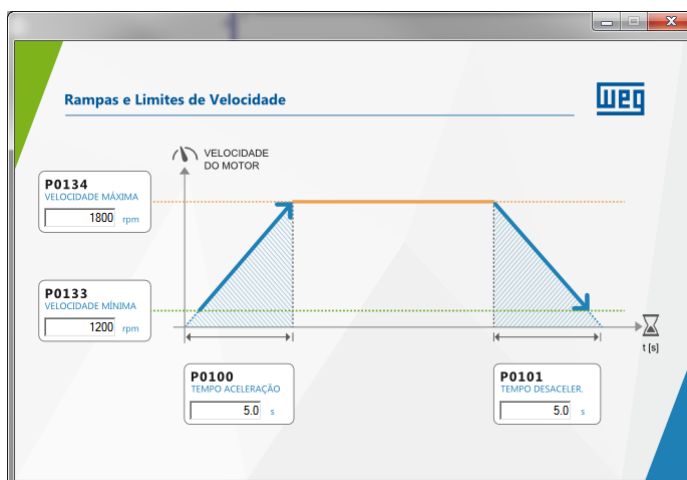
- Estado atual das entradas digitais do inversor CFW-11;
- Função das entradas digitais configuradas no Pump Genius;
- Estado atual das saídas digitais do inversor CFW-11;
- Função das saídas digitais configuradas no Pump Genius.



Diálogos de Monitoração

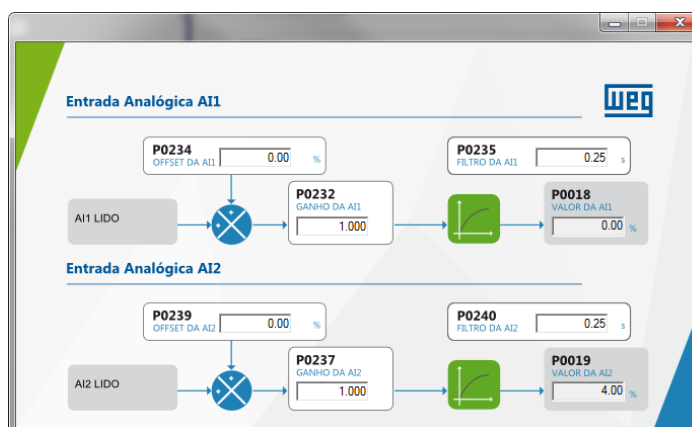
Relaciona os parâmetros de rampas e limites de velocidade do inversor CFW-11 configurados para a bomba. Possibilita a alteração das seguintes variáveis:

- P0100: Tempo de Aceleração;
- P0010: Tempo de Desaceleração;
- P0133: Limite de Referência de Velocidade Mínima;
- P0134: Limite de Referência de Velocidade Máxima.



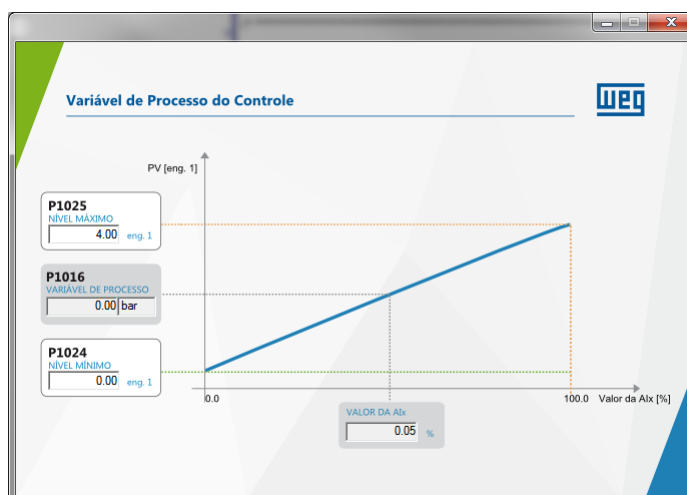
Apresenta os parâmetros para a leitura dos sinais de controle do Pump Genius através das entradas analógicas do CFW-11. Possibilita a alteração e visualização das seguintes variáveis:

- P0018: Valor de AI1;
- P0019: Valor de AI2;
- P0232: Ganho da Entrada AI1;
- P0234: Offset da Entrada AI1;
- P0235: Filtro da Entrada AI1;
- P0237: Ganho da Entrada AI2;
- P0239: Offset da Entrada AI2;
- P0240: Filtro da Entrada AI2;



Relaciona os parâmetros de ajuste e funcionamento da variável de processo do controle. Possibilita a alteração e visualização das seguintes variáveis:

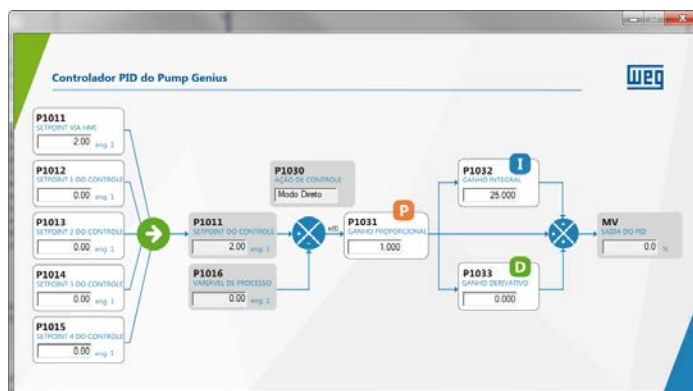
- P1024: Nível Mínimo do Sensor da Variável de Processo do Controle;
- P1025: Nível Máximo do Sensor da Variável de Processo do Controle;
- Valor da variável de processo do controle (P1016) conforme unidade de engenharia 1;
- Valor da entrada analógica selecionada para variável de processo do controle em %.



Diálogos de Monitoração

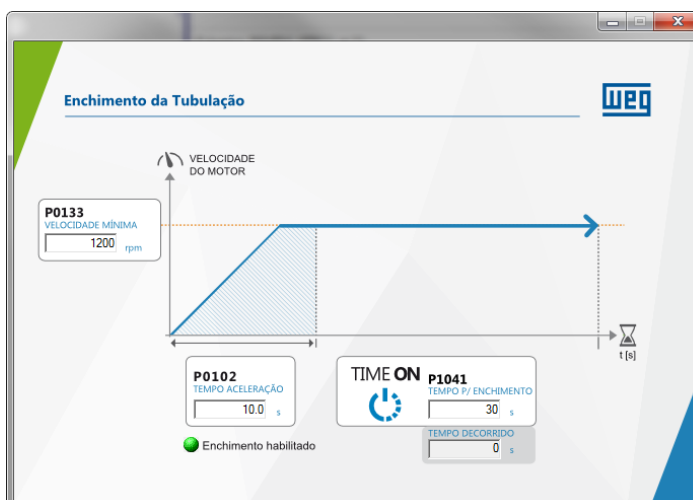
Relaciona os parâmetros de ajuste e funcionamento do controlador PID (acadêmico) do Pump Genius. Possibilita a alteração e visualização das seguintes variáveis:

- P1011: Setpoint do Controle (leitura e escrita);
- P1012: Setpoint 1 do Controle;
- P1013: Setpoint 2 do Controle;
- P1014: Setpoint 3 do Controle;
- P1015: Setpoint 4 do Controle;
- P1016: Variável de Processo do Controle;
- P1030: Ação de Controle do Controlador PID (modo direto ou modo reverso);
- P1031: Ganho Proporcional;
- P1032: Ganho Integral;
- P1033: Ganho Derivativo;
- Saída (MV) do controlador PID acadêmico em %.



Relaciona os parâmetros de funcionamento do enchimento da tubulação usando a 1ª bomba ligada pelo Pump Genius. Possibilita a alteração e visualização das seguintes variáveis:

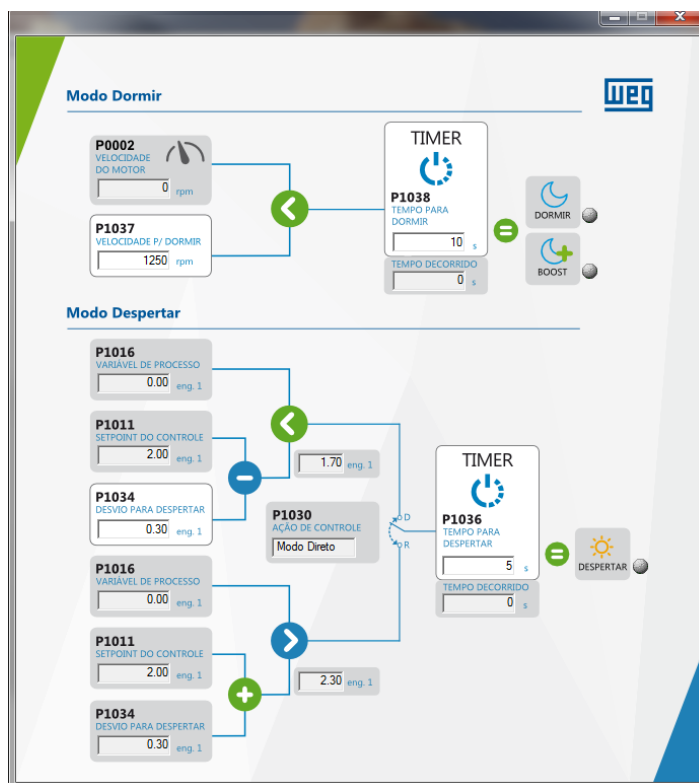
- P0102: Tempo de Aceleração 2ª Rampa;
- P0133: Limite de Referência de Velocidade Mínima;
- P1041: Tempo para Enchimento da Tubulação;
- Valor do tempo decorrido do enchimento da tubulação;
- Indicação de enchimento da tubulação habilitado.



Diálogos de Monitoração

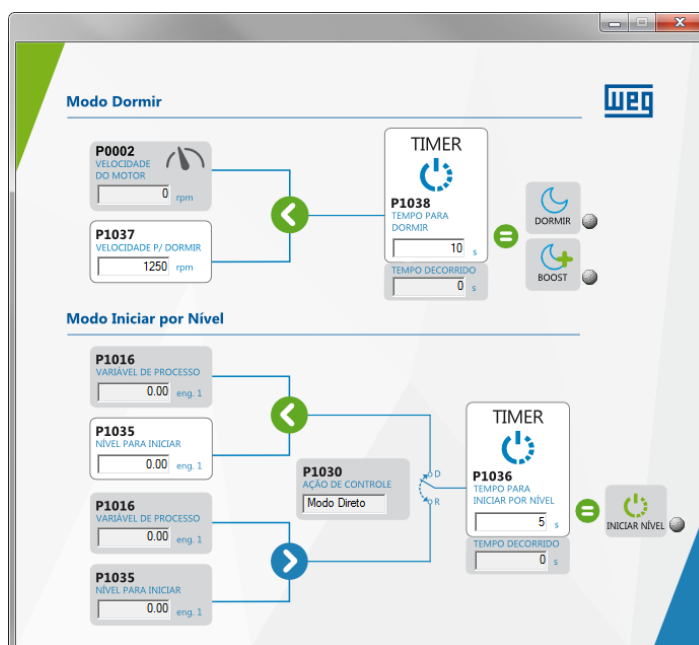
Relaciona os parâmetros de funcionamento da lógica de controle para executar a partida e parada do Pump Genius via modo Despertar. Possibilita a alteração e visualização das seguintes variáveis:

- P1011: Setpoint do Controle;
- P1016: Variável de Processo do Controle;
- P1030: Ação de Controle do Controlador PID (modo direto ou modo reverso);
- P1034: Desvio da Variável de Processo do Controle para Despertar o Pump Genius;
- P1036: Tempo para Despertar o Pump Genius
- P1037: Velocidade do Motor para o Pump Genius ir para Modo Dormir;
- P1038: Tempo para o Pump Genius ir para Modo Dormir;
- Referência de Velocidade do Motor em rpm;
- Valor do tempo decorrido para despertar o Pump Genius;
- Valor do tempo decorrido para o Pump Genius ir para modo dormir;
- Indicação de modo despertar ativo;
- Indicação de modo dormir ou boost ativo.



Relaciona os parâmetros de funcionamento da lógica de controle para executar a partida e parada do Pump Genius via modo Iniciar por Nível. Possibilita a alteração e visualização das seguintes variáveis:

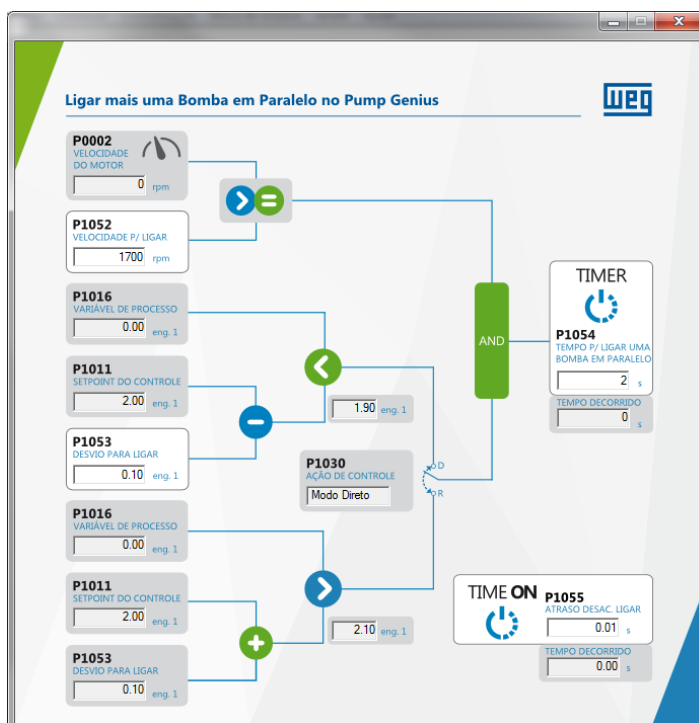
- P1011: Setpoint do Controle;
- P1016: Variável de Processo do Controle;
- P1030: Ação de Controle do Controlador PID (modo direto ou modo reverso);
- P1035: Nível da Variável de Processo do Controle para Iniciar o Pump Genius;
- P1036: Tempo para Iniciar por Nível o Pump Genius;
- P1037: Velocidade do Motor para o Pump Genius ir para Modo Dormir;
- P1038: Tempo para o Pump Genius ir para Modo Dormir;
- Referência de Velocidade do Motor em rpm;
- Valor do tempo decorrido para iniciar por nível o Pump Genius;
- Valor do tempo decorrido para o Pump Genius ir para modo dormir;
- Indicação de modo iniciar por nível ativo;
- Indicação de modo dormir ou boost ativo.



Diálogos de Monitoração

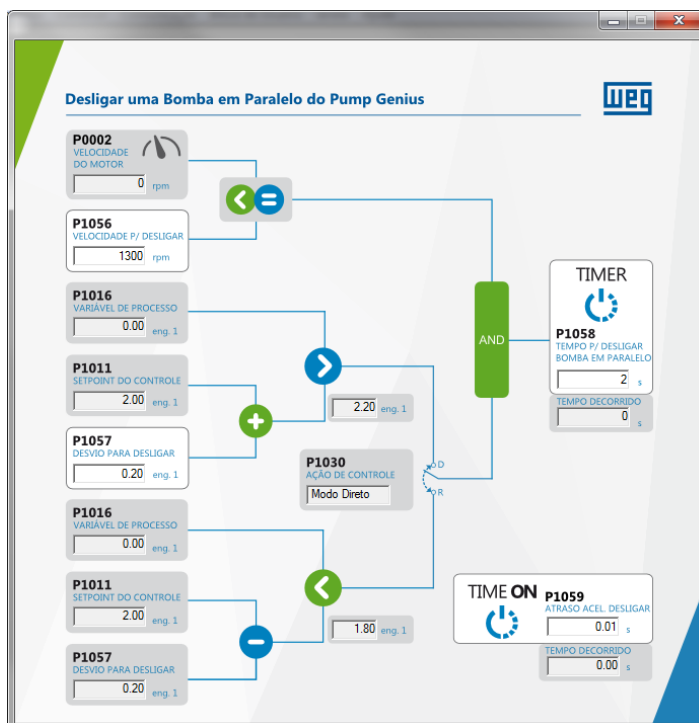
Relaciona os parâmetros para ligar mais uma bomba em paralelo no Pump Genius. Possibilita a alteração e visualização das seguintes variáveis:

- P1011: Setpoint do Controle;
- P1016: Variável de Processo do Controle;
- P1030: Ação de Controle do Controlador PID (modo direto ou modo reverso);
- P1052: Velocidade do Motor para Ligar mais uma Bomba em Paralelo;
- P1053: Desvio da Variável de Processo para Ligar mais uma Bomba em Paralelo;
- P1054: Tempo para Ligar mais uma Bomba em Paralelo;
- P1055: Atraso na Desaceleração da Bomba do CFW-11 ao Ligar uma Bomba em Paralelo;
- Referência de Velocidade do Motor em rpm;
- Valor do tempo decorrido para ligar mais uma bomba em paralelo;
- Valor do tempo decorrido do atraso na desaceleração da bomba do CFW-11 ao ligar uma bomba em paralelo;
- Indicação de comando para ligar mais uma bomba em paralelo.



Relaciona os parâmetros para desligar uma bomba em paralelo do Pump Genius. Possibilita a alteração e visualização das seguintes variáveis:

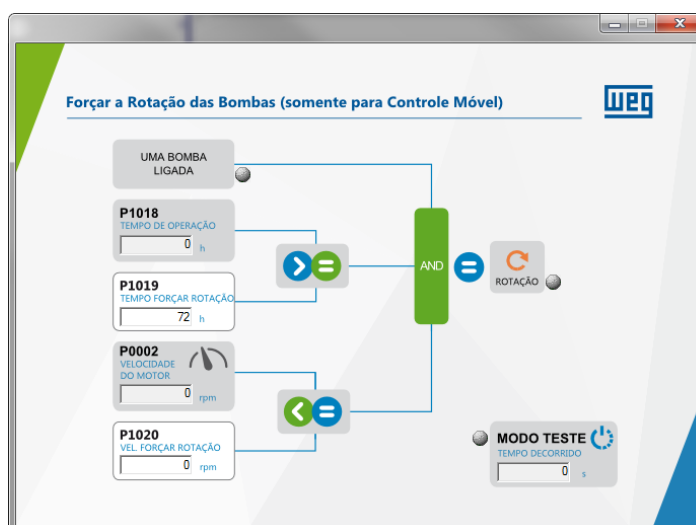
- P1011: Setpoint do Controle;
- P1016: Variável de Processo do Controle;
- P1030: Ação de Controle do Controlador PID (modo direto ou modo reverso);
- P1056: Velocidade do Motor para Desligar uma Bomba em Paralelo;
- P1057: Desvio da Variável de Processo para Desligar uma Bomba em Paralelo;
- P1058: Tempo para Desligar uma Bomba em Paralelo;
- P1059: Atraso na Aceleração da Bomba do CFW-11 ao Desligar uma Bomba em Paralelo;
- Referência de Velocidade do Motor em rpm;
- Valor do tempo decorrido para desligar uma bomba em paralelo;
- Valor do tempo decorrido do atraso na aceleração da bomba do CFW-11 ao desligar uma bomba em paralelo;
- Indicação de comando para desligar uma bomba em paralelo.



Diálogos de Monitoração

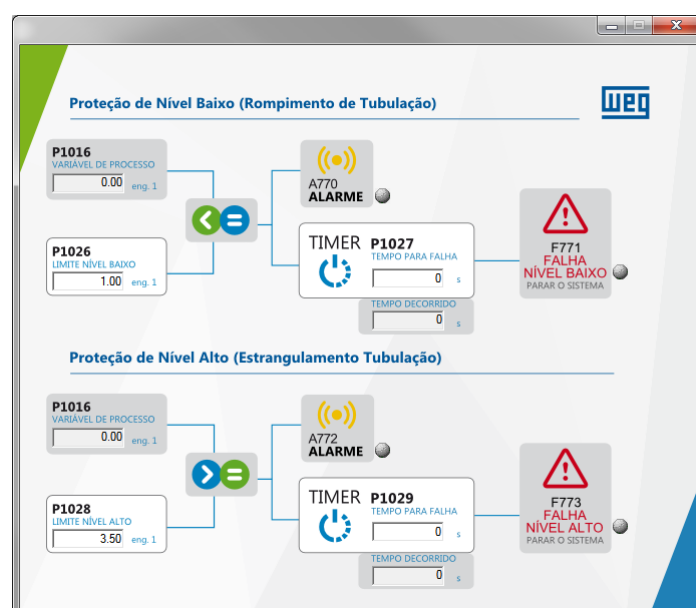
Relaciona os parâmetros para forçar a rotação das bombas do Pump Genius. Possibilita a alteração e visualização das seguintes variáveis:

- P1018: Tempo de Operação para Forçar a Rotação das Bombas;
- P1019: Intervalo de Tempo para Forçar a Rotação das Bombas;
- P1020: Velocidade do Motor para Forçar a Rotação das Bombas;
- Referência de Velocidade do Motor em rpm;
- Valor do tempo decorrido, quando em modo teste, para forçar a rotação das bombas;
- Indicação do Pump Genius funcionando com somente uma bomba ligada;
- Indicação de modo teste ativo para forçar a rotação das bombas;
- Indicação do comando para forçar a rotação das bombas do Pump Genius.



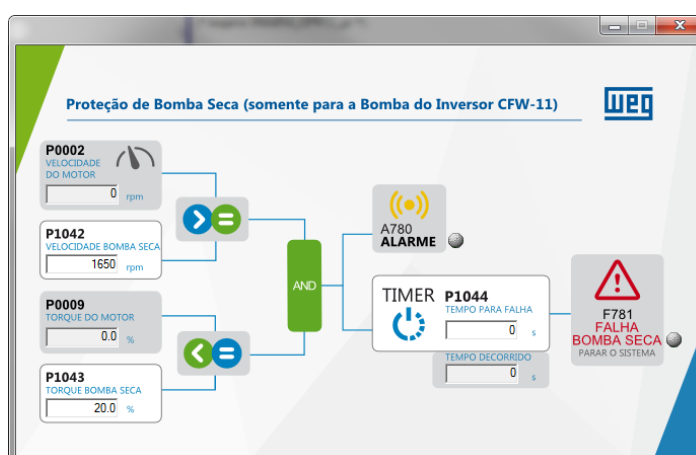
Relaciona os parâmetros de ajuste da proteção de nível baixo e nível alto para a variável de processo do controle. Possibilita a alteração e visualização das seguintes variáveis:

- P1016: Variável de Processo do Controle;
- P1026: Valor para Alarme de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle;
- P1027: Tempo para Falha de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle (F771);
- P1028: Valor para Alarme de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle;
- P1029: Tempo para Falha de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle (F773);
- Valor do tempo decorrido para gerar a falha de nível baixo e nível alto da variável de processo do controle;
- Indicação de alarmes e falhas ativos.



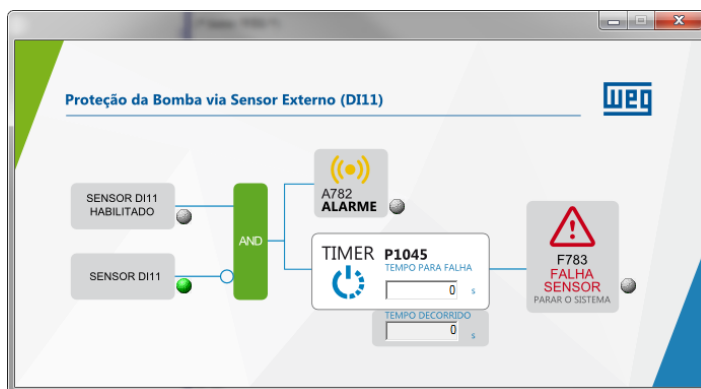
Relaciona os parâmetros de ajuste da proteção de bomba seca. Possibilita a alteração e visualização das seguintes variáveis:

- P0002: Velocidade Atual do Motor em rpm;
- P0009: Torque Atual do Motor em %;
- P1042: Velocidade do Motor para detectar Bomba Seca;
- P1043: Torque do Motor para detectar Bomba Seca;
- P1044: Tempo para Falha por Bomba Seca (F781);
- Valor do tempo decorrido para gerar a falha por bomba seca (F781);
- Indicação de alarme e falha ativos.



Relaciona os parâmetros de ajuste da proteção da bomba via sensor externo (DI11). Possibilita a alteração e visualização das seguintes variáveis:

- P1045: Tempo para Falha de Proteção via Sensor Externo (F783);
- Valor do tempo decorrido para gerar a falha F783;
- Indicação do sensor (DI11) habilitado;
- Indicação do estado do sensor instalado na entrada digital DI11;
- Indicação de alarme e falha ativos.



8 DIÁLOGOS DE TREND DE VARIÁVEIS

Através do WLP é possível monitorar variáveis do aplicativo ladder da aplicação Pump Genius Multipump.

Entradas Analógicas:

Possibilita visualização dos valores das entradas analógicas para uma análise do comportamento do sinal ao longo do tempo.

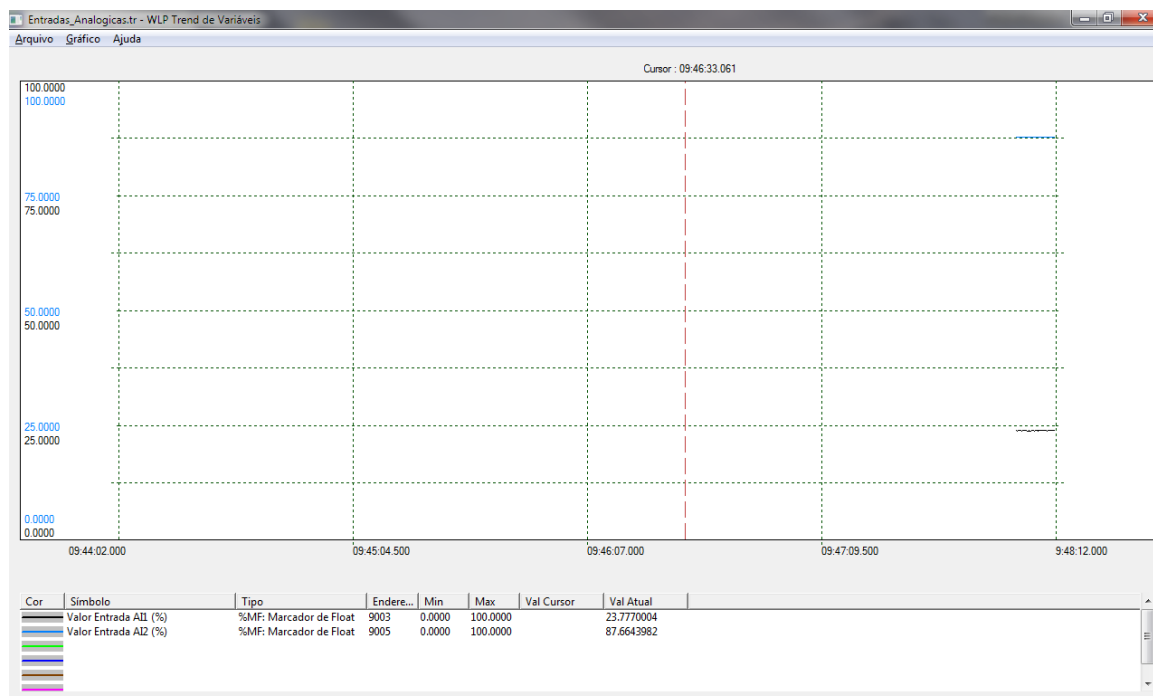


Figura 8.1 – Diálogo de trend das variáveis das entradas analógicas

Controle da Bomba acionada pelo Inversor de Frequência CFW-11:

Possibilita visualização dos valores de controle da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW-11.

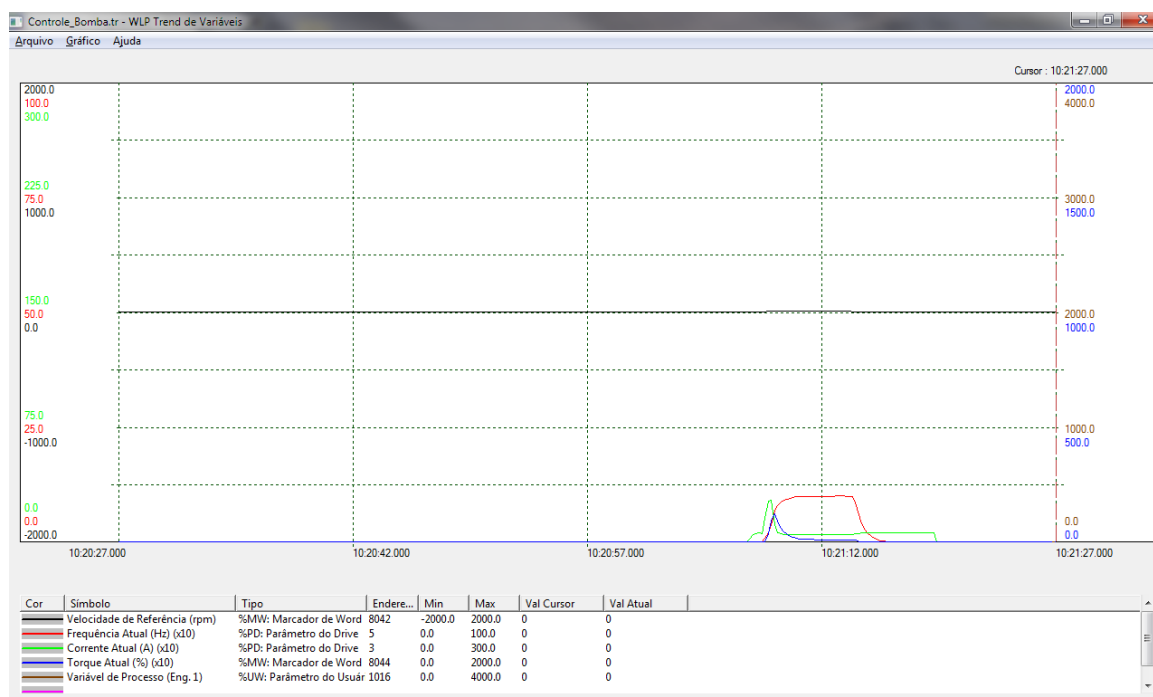


Figura 8.2 – Diálogo de trend dos valores de controle da bomba acionada pelo inversor CFW-11

Ajuste Controlador PID:

Possibilita visualização dos valores das variáveis de controle do controlador PID do Pump Genius.

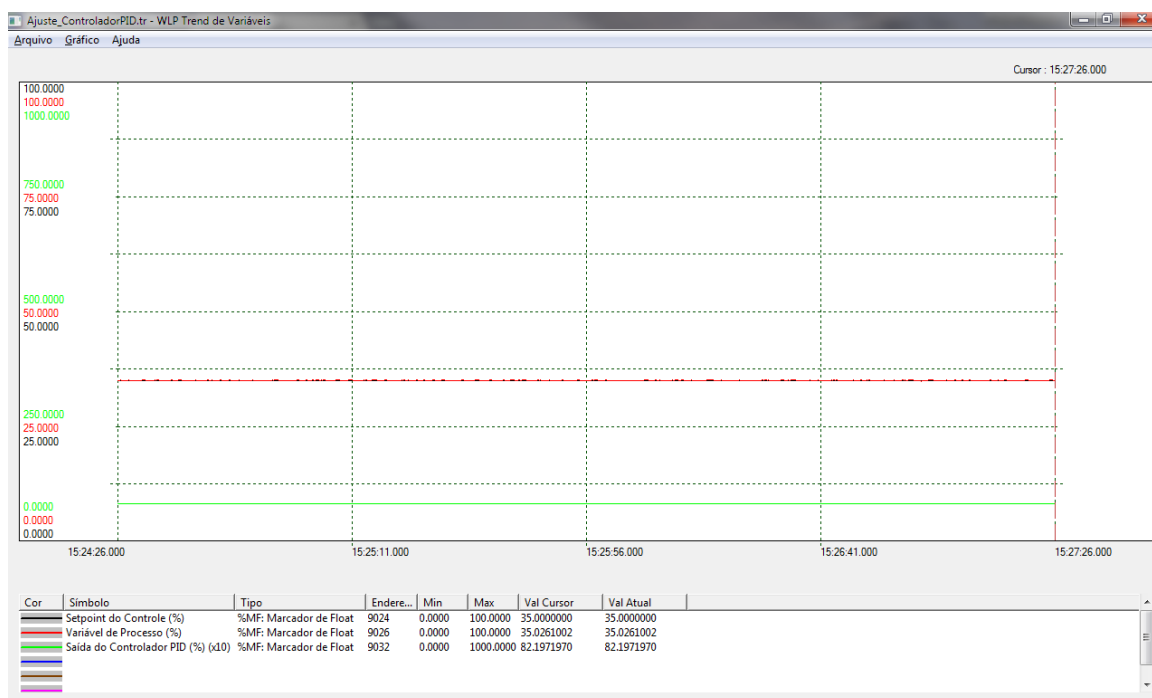


Figura 8.3 – Diálogo de trend das variáveis de controle do controlador PID



NOTA!

Consulte os tópicos de ajuda no software de programação WLP para mais informações sobre como utilizar o trend de variáveis.

9 DIÁLOGOS DE VALORES DOS PARÂMETROS

Através do WLP é possível salvar os parâmetros do aplicativo ladder para a aplicação Pump Genius Multipump.

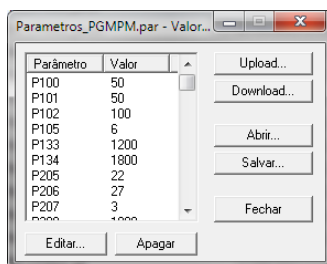


Figura 9.1 – Diálogo de valores dos parâmetros



NOTA!

Consulte os tópicos de ajuda no software de programação WLP para mais informações sobre como utilizar o diálogo de valores dos parâmetros.