

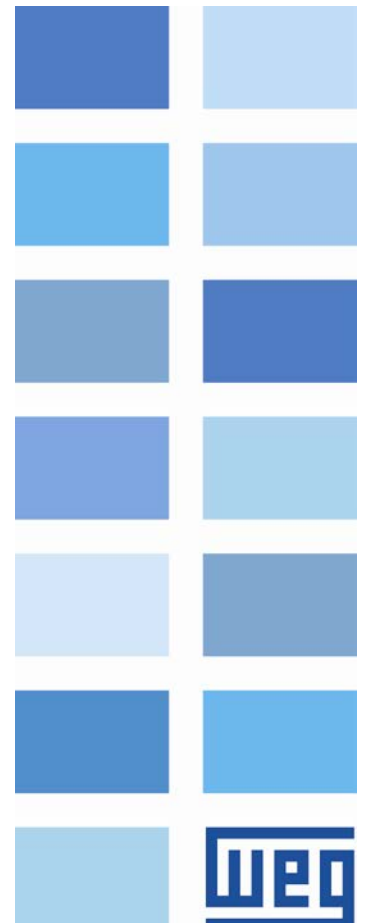
PUMP GENIUS

Simplex e Multipump

CFW500

Manual da Aplicação

Idioma: Português
Documento: 10004314104 / 00





Manual da Aplicação Pump Genius Simplex e Multipump

Série: CFW500

Idioma: Português

Nº do Documento: 10004314104 / 00

Data da Publicação: 06/2016

SUMÁRIO

SOBRE O MANUAL	5
ABREVIações E DEFINIções.....	5
REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA.....	5
REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS	6
PUMP GENIUS SIMPLEX	6
PUMP GENIUS MULTIPUMP	9
FALHAS E ALARMES	11
1 INTRODUÇÃO A APLICAÇÃO PUMP GENIUS.....	13
1.1 BOMBAS	13
1.1.1 Bombas Centrífugas.....	13
1.1.2 Bombas de Deslocamento Positivo.....	13
1.2 CRITÉRIOS PARA ASSOCIAÇÃO DE BOMBAS EM PARALELO	14
1.2.1 Vantagens na Associação de Bombas em Paralelo.....	14
1.2.2 Desvantagens da Associação de Bombas em Paralelo.....	14
1.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PUMP GENIUS.....	15
1.3.1 PG Simplex.....	15
1.3.2 PG Multipump.....	16
2 CONFIGURAÇÕES DO PUMP GENIUS.....	17
2.1 PG SIMPLEX.....	17
2.1.1 Setpoint do Controle via HMI.....	17
2.1.2 Setpoint do Controle via Entrada Analógica.....	19
2.1.3 Setpoint do Controle via Combinação Lógica das Entradas Digitais DI4 e DI5.....	21
2.1.4 Seleção do Controlador PID em Manual ou Automático via Entrada Digital DI3.....	23
2.1.5 Proteção da Bomba com Sensor Externo via Entrada Digital DI1.....	25
2.1.6 Proteção da Bomba via Variável Auxiliar do Controle.....	27
2.1.7 Desentupimento da Bomba com Comando via Entrada Digital DI2.....	29
2.2 PG MULTIPUMP.....	31
2.2.1 Controle Fixo.....	32
2.2.2 Controle Móvel.....	39
3 DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS.....	46
3.1 MODO DE CONTROLE E ACIONAMENTO DAS BOMBAS (PG MULTIPUMP)	46
3.2 FONTE DOS COMANDOS	47
3.2.1 PG Simplex.....	47
3.2.2 PG Multipump.....	47
3.3 RAMPAS.....	48
3.4 LIMITES DE VELOCIDADE	49
3.5 ENTRADAS DIGITAIS.....	49
3.5.1 PG Simplex.....	49
3.5.2 PG Multipump.....	51
3.6 SAÍDAS DIGITAIS.....	54
3.6.1 PG Simplex.....	54
3.6.2 PG Multipump.....	54
3.7 ENTRADAS ANALÓGICAS	56
3.7.1 PG Simplex.....	56
3.7.2 PG Multipump.....	57
3.8 VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE	58
3.8.1 PG Simplex.....	58
3.8.2 PG Multipump.....	61
3.9 SETPOINT DO CONTROLE	63

3.9.1 PG Simplex.....	63
3.9.2 PG Multipump.....	64
3.10 CONTROLADOR PID.....	65
3.10.1 PG Simplex.....	66
3.10.2 PG Multipump.....	68
3.11 MODOS DE ACIONAMENTO.....	69
3.11.1 Modo Despertar e Modo Iniciar por Nível.....	69
3.11.2 Modo Dormir.....	70
3.11.3 Função Boost para Modo Dormir (PG Simplex).....	73
3.12 ENCHIMENTO DA TUBULAÇÃO.....	75
3.12.1 PG Simplex.....	77
3.13 LIGAR MAIS UMA BOMBA EM PARALELO (PG MULTIPUMP)	77
3.14 DESLIGAR UMA BOMBA EM PARALELO (PG MULTIPUMP)	79
3.15 FORÇAR A ROTAÇÃO DAS BOMBAS (PG MULTIPUMP)	82
3.16 PROTEÇÃO DE NÍVEL BAIXO PARA A VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE (ROMPIMENTO DA TUBULAÇÃO).....	82
3.17 PROTEÇÃO DE NÍVEL ALTO PARA A VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE (ESTRANGULAMENTO DA TUBULAÇÃO)	83
3.18 PROTEÇÃO DE BOMBA SECA	84
3.19 PROTEÇÃO DA BOMBA VIA SENSOR EXTERNO (PG SIMPLEX)	86
3.20 VARIÁVEL AUXILIAR DO CONTROLE PARA PROTEÇÃO DA BOMBA (PG SIMPLEX)	86
3.20.1 Configuração da Unidade de Engenharia.....	87
3.20.2 Configuração da Escala do Sensor.....	88
3.20.3 Configuração da Proteção da Bomba.....	89
3.21 DESENTUPIMENTO DA BOMBA (PG SIMPLEX)	91
3.21.1 Desentupimento com Comando para Ligar a Bomba (P1052=1).....	93
3.21.2 Desentupimento com Comando via Entrada Digital DI2 (P1052=2).....	95
3.21.3 Desentupimento quando Detecta o Entupimento da Bomba (P1052=3).....	97
3.22 MONITORAÇÃO HMI	99
3.23 PARÂMETROS DE LEITURA	99
3.23.1 PG Simplex.....	99
3.23.2 PG Multipump.....	101
4 CRIAÇÃO E DOWNLOAD DA APLICAÇÃO	103
5 DIÁLOGOS DE DOWNLOAD	108
6 ÁRVORE DE PROJETO NO WLP	109
6.1 DIAGRAMAS LADDER	109
6.2 ASSISTENTE DE CONFIGURAÇÃO DA APLICAÇÃO.....	110
6.2.1 Título.....	110
6.2.2 Entrada de Valor para os Parâmetros.....	110
6.2.3 Info.....	110
6.2.4 Botões de Navegação.....	110
6.3 DIÁLOGOS DE MONITORAÇÃO	111
6.4 DIÁLOGOS DE TREND DE VARIÁVEIS.....	111
6.5 DIÁLOGOS DE VALORES DOS PARÂMETROS.....	112

SOBRE O MANUAL

Este manual fornece a descrição necessária para configuração da aplicação Pump Genius Simplex e Multipump desenvolvidas na função SoftPLC do inversor de frequência CFW500. Este manual de aplicação deve ser utilizado em conjunto com manual do usuário do CFW500, 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

PUMP GENIUS SIMPLEX

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Padrão	Ajuste Usuário	Prop.	Grupos	Pág.
P1010	Versão da Aplicação Pump Genius Simplex	0.00 a 10.00			ro	SPLC	99
P1011	Setpoint do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	200		rw	SPLC	63
P1012	Setpoint 1 do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	200			SPLC	63
P1013	Setpoint 2 do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	230			SPLC	63
P1014	Setpoint 3 do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	180			SPLC	63
P1015	Setpoint 4 do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	160			SPLC	63
P1016	Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]			ro	SPLC	99
P1017	Variável Auxiliar do Controle	0 a 32767 [Un. Eng. 2]			ro	SPLC	99
P1018	Setpoint do Controlador PID em Modo Manual	0.0 a 500.0 Hz	0.0 Hz			SPLC	66
P1019	Estado Lógico do Pump Genius Simplex	Bit 0 = Modo Dormir Ativo (A750) Bit 1 = Enchimento de Tubulação (A752) Bit 2 = Função Boost Ativo (A754) Bit 3 = Nível Baixo da VP (A770) Bit 4 = Nível Baixo da VP (F771) Bit 5 = Nível Alto da VP (A772) Bit 6 = Nível Alto da VP (F773) Bit 7 = Nível Baixo da Variável Auxiliar do Controle (A774) Bit 8 = Bomba Seca (A780) Bit 9 = Bomba Seca (F781) Bit 10 = Proteção Sensor Externo (A782) Bit 11 = Proteção Sensor Externo (F783) Bit 12 = Reservado Bit 13 = Desentupimento em Execução (A794) Bit 14 = Entupimento Detectado (A790) Bit 15 = Excesso de Entupimentos (F791)			ro	SPLC	100
P1020	Seleção da Fonte do Setpoint do Controle	1 = Setpoint do Controle via Entrada Analógica AI1 2 = Setpoint do Controle via Entrada Analógica AI2 3 = Setpoint do Controle via Entrada Analógica AI3 4 = Setpoint do Controle via HMI ou Redes de Comunicação (P1011) 5 = Dois Setpoints via Entrada Digital DI4 (P1012 e P1013) 6 = Três Setpoints via Entradas Digitais DI4 e DI5 (P1012, P1013 e P1014) 7 = Quatro Setpoints via Entradas Digitais DI4 e DI5 (P1012, P1013, P1014 e P1015)	4			SPLC	63

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Padrão	Ajuste Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P1021	Seleção da Fonte da Variável de Processo do Controle	0 = Sem Fonte para a Variável de Processo do Controle (Desabilita Controlador PID) 1 = Variável de Processo do Controle via Entrada Analógica AI1 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 4 = Variável de Processo do Controle via Entrada Analógica AI3	1			SPLC	58
P1022	Nível Mínimo do Sensor da Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	0			SPLC	60
P1023	Nível Máximo do Sensor da Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	400			SPLC	60
P1024	Valor para Alarme de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	100			SPLC	82
P1025	Tempo para Falha de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle	0 a 32767 s	0 s			SPLC	83
P1026	Valor para Alarme de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	350			SPLC	83
P1027	Tempo para Falha de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle	0 a 32767 s	0 s			SPLC	83
P1028	Seleção da Ação de Controle do Controlador PID	0 = Desabilita Controlador PID 1 = Modo Direto 2 = Modo Reverso	1			SPLC	66
P1029	Modo de Operação do Controlador PID	0 = Manual 1 = Automático 2 = Seleção do Controle em Manual (0) ou Automático (1) via entrada digital DI3	1			SPLC	67
P1030	Ajuste Automático do Setpoint do Controlador PID	0 = P1011 inativo e P1018 inativo 1 = P1011 ativo e P1018 inativo 2 = P1011 inativo e P1018 ativo 3 = P1011 ativo e P1018 ativo	0			SPLC	67
P1031	Ganho Proporcional	0.00 a 320.00	1.00			SPLC	65
P1032	Ganho Integral	0.00 a 320.00	5.00			SPLC	65
P1033	Ganho Derivativo	0.00 a 320.00	0.00			SPLC	66
P1034	Desvio da Variável de Processo do Controle para o Controle Pump Genius Despertar	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	30			SPLC	69
P1035	Nível da Variável de Processo para Iniciar o Controle Pump Genius	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	180			SPLC	69
P1036	Tempo para o Controle Pump Genius Despertar ou Iniciar por Nível	0 a 32767 s	5 s			SPLC	69
P1037	Velocidade do Motor para o Controle Pump Genius ir para o Modo Dormir	0.0 a 500.0 Hz	42.0 Hz			SPLC	70
P1038	Tempo para o Controle Pump Genius ir para o Modo Dormir	0 a 32767 s	10 s			SPLC	70
P1039	Offset Função Boost	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	0			SPLC	73
P1040	Tempo Máximo da Função Boost	0 a 32767 s	15 s			SPLC	73
P1041	Tempo para Enchimento da Tubulação	0 a 65535 s	30 s			SPLC	75
P1042	Corrente Máxima de Saída durante o Enchimento da Tubulação	0.0 a 200.0 A	0.0 A			SPLC	77
P1043	Velocidade do Motor para detectar Bomba Seca	0.0 a 500.0 Hz	54.0 Hz			SPLC	84
P1044	Torque do Motor para detectar Bomba Seca	0.0 a 100.0 %	20.0 %			SPLC	84
P1045	Tempo para Falha por Bomba Seca (F781)	0 a 32767 s	0 s			SPLC	84
P1046	Tempo para Falha de Proteção da Bomba via Sensor Externo (F783)	0 a 32767 s	2 s			SPLC	86

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Padrão	Ajuste Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P1047	Seleção da Fonte da Variável Auxiliar do Controle para Proteção da Bomba	0 = Sem Proteção via Variável Auxiliar do Controle 1 = Variável Auxiliar do Controle via Entrada Analógica AI1 2 = Variável Auxiliar do Controle via Entrada Analógica AI2 3 = Variável Auxiliar do Controle via Entrada Analógica AI3	0			SPLC	87
P1048	Nível Máximo (Range) do Sensor da Variável Auxiliar do Controle	0 a 32767 [Un. Eng. 2]	1000			SPLC	88
P1049	Valor para detectar Nível Baixo da Variável Auxiliar do Controle	0 a 32767 [Un. Eng. 2]	250			SPLC	89
P1050	Setpoint do Controle em Nível Alto	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	240			SPLC	89
P1051	Histerese para reativar o Setpoint do Controle	0 a 32767 [Un. Eng. 2]	100			SPLC	90
P1052	Modo de Execução do Desentupimento da Bomba	0 = Desabilita o Desentupimento da Bomba 1 = Executa com Comando para Ligar a Bomba 2 = Executa com Comando via Entrada Digital DI2 3 = Executa quando detecta Entupimento da Bomba	0			SPLC	91
P1053	Número de Ciclos para Desentupimento da Bomba	0 a 100	5			SPLC	91
P1054	Referência de Velocidade para Desentupimento da Bomba	0.0 a 500.0 Hz	20.0 Hz			SPLC	92
P1055	Tempo com a Bomba Ligada no Desentupimento da Bomba	0 a 32767 s	10 s			SPLC	92
P1056	Tempo com a Bomba Parada no Desentupimento da Bomba	0 a 32767 s	3 s			SPLC	92
P1057	Corrente do Motor para detectar o Entupimento da Bomba	0.0 a 200.0 A	20.0 A			SPLC	92
P1058	Tempo para detectar o Entupimento da Bomba	0 a 32767 s	60 s			SPLC	92
P1059	Número de Entupimentos consecutivos para gerar Falha (F791)	0 a 100	5			SPLC	93

PUMP GENIUS MULTIPUMP

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Padrão	Ajuste Usuário	Prop.	Grupos	Pág.
P1010	Versão da Aplicação Pump Genius Multipump	0.00 a 10.00			ro	SPLC	101
P1011	Setpoint do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	200		rw	SPLC	63
P1012	Setpoint 1 do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	200			SPLC	63
P1013	Setpoint 2 do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	230			SPLC	63
P1014	Setpoint 3 do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	180			SPLC	63
P1015	Setpoint 4 do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	160			SPLC	63
P1016	Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]			ro	SPLC	99
P1017	Tempo de Operação para Forçar a Rotação das Bombas	0 a 32767 [h]			rw	SPLC	101
P1018	Intervalo de Tempo para Forçar a Rotação das Bombas	0 a 32767 h	72 h			SPLC	82
P1019	Velocidade do Motor para Forçar a Rotação das Bombas	0.0 a 500.0 Hz	0.0 Hz			SPLC	82
P1020	Seleção da Fonte do Setpoint do Controle	4 = Setpoint do Controle via HMI (P1011) 5 = Dois Setpoints via 1ª Entrada Digital (P1012 e P1013) 6 = Três Setpoints via 1ª e 2ª Entradas Digitais (P1012, P1013 e P1014) 7 = Quatro Setpoints via 1ª e 2ª Entradas Digitais (P1012, P1013, P1014 e P1015)	4			SPLC	64
P1021	Seleção da Fonte da Variável de Processo do Controle	1 = Variável de Processo via Entrada Analógica AI1	1			SPLC	61
P1023	Nível Máximo do Sensor da Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	400			SPLC	62
P1024	Valor para Alarme de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	400			SPLC	82
P1025	Tempo para Falha de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle	0 a 32767 s	100			SPLC	83
P1026	Valor para Alarme de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	0 s			SPLC	83
P1027	Tempo para Falha de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle	0 a 32767 s	350			SPLC	83
P1028	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	0			SPLC	46
P1030	Seleção da Ação de Controle do Controlador PID	1 = Modo Direto 2 = Modo Reverso	1			SPLC	68
P1031	Ganho Proporcional	0.00 a 320.00	1.00			SPLC	65
P1032	Ganho Integral	0.00 a 320.00	25.00			SPLC	65
P1033	Ganho Derivativo	0.00 a 320.00	0.00			SPLC	66
P1034	Desvio da Variável de Processo para o Pump Genius Despertar	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	30			SPLC	69
P1035	Nível da Variável de Processo para Iniciar o Pump Genius	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	180			SPLC	69
P1036	Tempo para o Pump Genius Despertar ou Iniciar por Nível	0 a 65000 s	5 s			SPLC	69
P1037	Velocidade do Motor para o Pump Genius ir para o Modo Dormir	0.0 a 500.0 Hz	42.0 Hz			SPLC	70
P1038	Tempo para o Pump Genius ir para o Modo Dormir	0 a 65000 s	10 s			SPLC	70
P1041	Tempo para Enchimento da Tubulação	0 a 65000 s	30 s			SPLC	75
P1043	Velocidade do Motor para detectar Bomba Seca	0.0 a 500.0 Hz	55.5 Hz			SPLC	84
P1044	Torque do Motor para detectar Bomba Seca	0.0 a 100.0 %	20.0 %			SPLC	84
P1045	Tempo para Falha por Bomba Seca (F781)	0 a 65000 s	0			SPLC	84
P1047	Tempo de Operação da Bomba acionada pelo CFW500	0 a 32767 [h]			rw	SPLC	101

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Padrão	Ajuste Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P1048	Tempo de Operação da Bomba 1	0 a 32767 [h]			rw	SPLC	102
P1049	Tempo de Operação da Bomba 2	0 a 32767 [h]			rw	SPLC	102
P1050	Tempo de Operação da Bomba 3	0 a 32767 [h]			rw	SPLC	102
P1052	Velocidade do Motor para Ligar mais uma Bomba em Paralelo	0.0 a 500.0 Hz	57.0 Hz			SPLC	77
P1053	Desvio da Variável de Processo do Controle para Ligar mais uma Bomba em Paralelo	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]	10			SPLC	77
P1054	Tempo para Ligar mais uma Bomba em Paralelo	0 a 65000 s	2 s			SPLC	78
P1055	Atraso na Desaceleração da Bomba do CFW500 ao Ligar uma Bomba em Paralelo	0.00 a 100.00 s	0.01 s			SPLC	78
P1056	Velocidade do Motor para Desligar uma Bomba em Paralelo	0.0 a 500.0 Hz	43.0 Hz			SPLC	79
P1057	Desvio da Variável de Processo do Controle para Desligar uma Bomba em Paralelo	-32768 a 32767 [Un. Eng.1]	0			SPLC	79
P1058	Tempo para Desligar uma Bomba em Paralelo	0 a 65000 s	2 s			SPLC	80
P1059	Atraso na Aceleração da Bomba do CFW500 ao Desligar uma Bomba em Paralelo	0.00 a 100.00 s	0.01 s			SPLC	80

FALHAS E ALARMES

Falha / Alarme	Descrição	Causas mais prováveis
A750: Modo Dormir Ativo	Indica que o Pump Genius está em modo dormir	Velocidade do motor da bomba ficou abaixo do valor programado em P1037 durante o tempo programado em P1038
A752: Enchimento da Tubulação	Indica que o processo de enchimento da tubulação está sendo executado	Executado o comando Gira/Para no inversor de frequência CFW500 (Simplex) ou Habilita Pump Genius via DI1 (Multipump) com o enchimento da tubulação habilitado
A754: Forçar a Rotação das Bombas (PG Multipump)	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 P1050 e o valor da velocidade da bomba é menor do que o valor definido em P1051
A756: Função Boost Ativo (PG Simplex)	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
A758: DI3 não programada para Seleção do Controle em Manual (0) / Automático (1) (PG Simplex)	Indica que o parâmetro da entrada digital DI3 (P0265) não foi programado para seleção do controle em Manual (0) / Automático (1)	Controlador PID foi habilitado para ter seleção do controle em Manual (0) / Automático (1) via entrada digital DI3 (P1029 = 2) e a entrada digital DI3 não foi programada corretamente (P0265≠40)
A760: Bomba 1 Desabilitada (PG Multipump)	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 (PG Multipump)	Indica que a bomba 2 foi desabilitada ao funcionamento estando ligada	Entrada digital programada para bomba 2 foi para nível lógico "0" com a bomba 2 estando ligada
A764: Bomba 3 Desabilitada (PG Multipump)	Indica que a bomba 3 foi desabilitada ao funcionamento estando ligada	Entrada digital programada para bomba 3 foi para nível lógico "0" com a bomba 3 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 P1024
F771: Nível Baixo da Variável de Processo do Controle	Indica que a bomba foi desligada devido ao nível baixo da variável de processo do controle	Variável de processo do controle (P1016) permaneceu durante um tempo (P1025) com o valor menor que o valor programado em P1024
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 P1026
F773: Nível Alto da Variável de Processo do Controle	Indica que a bomba foi desligada devido ao nível alto da variável de processo do controle	Variável de processo do controle (P1016) permaneceu durante um tempo (P1027) com o valor maior que o valor programado em P1026
A774: Nível Baixo da Variável Auxiliar (PG Simplex)	Indica que a variável auxiliar do controle (P1017) está em nível baixo e que o setpoint do controle foi alterado para o valor de P1050	Variável auxiliar do controle (P1017) está com o valor menor que o valor programado em P1049
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 P1043 e o valor do torque do motor está abaixo do valor programado em P1044
F781: Bomba Seca	Indica que a bomba foi desligada devido à proteção de bomba seca	Durante um tempo (P1045) o valor da velocidade do motor da bomba permaneceu acima do valor programado em P1043 e o valor do torque do motor permaneceu abaixo do valor programado em P1044
A782: Proteção Sensor Externo (PG Simplex)	Indica que a proteção via sensor externo (DI1) está atuada	Bomba em funcionamento e entrada digital DI1 está em nível lógico "0"

Falha / Alarme	Descrição	Causas mais prováveis
F783: Proteção Sensor Externo (PG Simplex)	Indica que a bomba foi desligada devido à proteção via sensor externo (DI1)	Bomba em funcionamento e entrada digital DI1 permaneceu durante um tempo (P1046) em nível lógico "0"
A790: Entupimento Detectado (PG Simplex)	Indica que o entupimento foi detectado devido a corrente alta no motor da bomba	Desentupimento da bomba foi configurado para executar quando detecta entupimento (P1052=3) e a corrente do motor da bomba ultrapassou a corrente do motor para detectar entupimento (P1057) durante um tempo para detectar entupimento (P1058)
F791: Excesso de Entupimentos (PG Simplex)	Indica que a bomba foi desligada devido a um número excessivo de entupimentos detectados	Desentupimento da bomba foi configurado para executar quando detecta entupimento (P1052=3) e o número de entupimentos detectados ficou igual ao valor definido como limite para gerar falha por entupimentos consecutivos (P1059)
A792: Erro na Configuração do Desentupimento (PG Simplex)	Indica que o desentupimento da bomba não pode ser executado devido ao sentido de giro do motor em modo REMOTO (P0226) não estar configurado para ser via SoftPLC	Referência de velocidade em modo REMOTO foi programada para SoftPLC (P0222=12), o inversor de frequência CFW500 está em modo REMOTO, mas o sentido de giro do motor em modo REMOTO não foi programado para SoftPLC (P0226 = 12)
A794: Desentupimento em Execução (PG Simplex)	Indica que o processo de desentupimento da bomba está em execução	O desentupimento da bomba está habilitado (P1052≠0) e em execução
A796: Desentupimento não Executado (PG Simplex)	Indica que o desentupimento da bomba não pode ser executado devido ao inversor de frequência CFW500 estar em modo LOCAL	A proteção para desentupimento da bomba está habilitada (P1052≠0), mas não pode ser executada devido ao inversor de frequência CFW500 estar operando em modo LOCAL
F799: Versão de Software do CFW500 Incompatível	Indica que a versão de software do inversor de frequência CFW500 não é compatível com a versão de software necessária para o uso das aplicações Pump Genius	O conteúdo do parâmetro P0023 que indica a versão de software do inversor de frequência CFW500 é menor que 1.50

1 INTRODUÇÃO A APLICAÇÃO PUMP GENIUS

A aplicação Pump Genius Simplex e Multipump desenvolvidas para a função SoftPLC do inversor de frequência CFW500 possibilitam 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 (ênbolos, 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

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 DO PUMP GENIUS

1.3.1 PG Simplex

A aplicação Pump Genius Simplex desenvolvida para a função SoftPLC do inversor de frequência CFW500 tem por característica principal o acionamento de uma bomba utilizando para isto um inversor de frequência que irá controlar sua velocidade conforme a demanda exigida pelo usuário.

Apresenta as seguintes características:

- Controle de somente uma bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500;
- 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 entrada analógica, ou HMI do inversor de frequência CFW500, ou combinação lógica de duas entradas digitais DI4 e DI5 (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); permite também não ter variável de processo do controle desabilitando assim o controlador PID;
- Seleção da unidade de engenharia e range do sensor da variável de processo do controle via parâmetros do inversor de frequência CFW500;
- Ajuste de ganho, offset e filtro para os sinais do 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, podendo ainda o mesmo ser desabilitado;
- Seleção do modo de operação do controlador PID em Manual ou Automático, podendo a seleção ser via entrada digital DI3 ou via parâmetro;
- Habilitação ou não do modo dormir com o controlador PID habilitado;
- Habilitação ou não da função boost antes de entrar no modo dormir;
- Modo despertar ou modo iniciar por nível para ligar a bomba com controlador PID habilitado;
- Início do bombeamento com enchimento da tubulação através da bomba acionada pelo inversor;
- Ajuste de limitação da corrente do motor da bomba durante o enchimento da tubulação;
- 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 saídas digitais DO1, DO2, DO3, DO4 ou DO5;
- 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 DI1;
- Seleção de uma variável auxiliar do controle via entrada analógica para proteção da bomba;
- Proteção de cavitação da bomba via ajuste de nível baixo da variável auxiliar do controle;
- Detecção de entupimento da bomba acionada pelo inversor via corrente alta no motor;
- Execução de desentupimento da bomba via comando para ligar a bomba, ou via comando na entrada digital DI2, ou na detecção de entupimento da bomba;
- Possibilidade de acionar a bomba acionada pelo inversor de frequência via HMI (modo local);
- Possibilidade de implementação ou alteração do aplicativo pelo usuário através do software WLP.

1.3.2 PG Multipump

A aplicação Pump Genius Multipump desenvolvida para a função SoftPLC do inversor de frequência CFW500 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 4 (quatro) bombas associadas em paralelo;
- Controle Móvel: controle de até 3 (três) bombas associadas em paralelo;
- Controle Fixo e Móvel: controle do modo de acionamento das bombas (sequencia 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 de frequência CFW500 ou combinação lógica de duas entradas digitais (máximo 4 setpoints);
- Seleção da variável de processo do controle via entrada analógica AI1;
- Seleção da unidade de engenharia e range do sensor da variável de processo do controle via parâmetros do inversor de frequência CFW500;
- Ajuste de ganho, offset e filtro para os sinais do 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 com o controlador PID habilitado;
- Modo despertar ou modo iniciar por nível para ligar a 1ª bomba;
- 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;
- Proteção de bomba seca através da leitura do torque e velocidade da bomba acionada pelo inversor;
- 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 CONFIGURAÇÕES DO PUMP GENIUS

2.1 PG SIMPLEX

Na aplicação Pump Genius Simplex desenvolvida para a função SoftPLC do inversor de frequência CFW500 foram implementadas diversas possibilidades de uso ou configuração: ter somente uma bomba, proteger a bomba usando uma variável analógica ou um sensor digital, habilitar o controlador PID em manual ou automático, habilitar funcionalidade para executar o desentupimento da bomba, etc.


NOTA!

A aplicação Pump Genius Simplex apenas funciona no inversor de frequência CFW500 com **versão de firmware superior a V1.50**.

2.1.1 Setpoint do Controle via HMI

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Simplex para ter uma bomba e setpoint do controle via HMI do inversor de frequência CFW500, sendo esta a maneira mais simples de configuração. É basicamente composto por:

- 01 Inversor de frequência CFW500 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor com sinal de saída analógico para medir a variável de processo do controle (A1);
- Comando Gira/Para (S1);
- Sinalização de inversor de frequência em falha (H1);
- Sinalização de motor girando (H2).

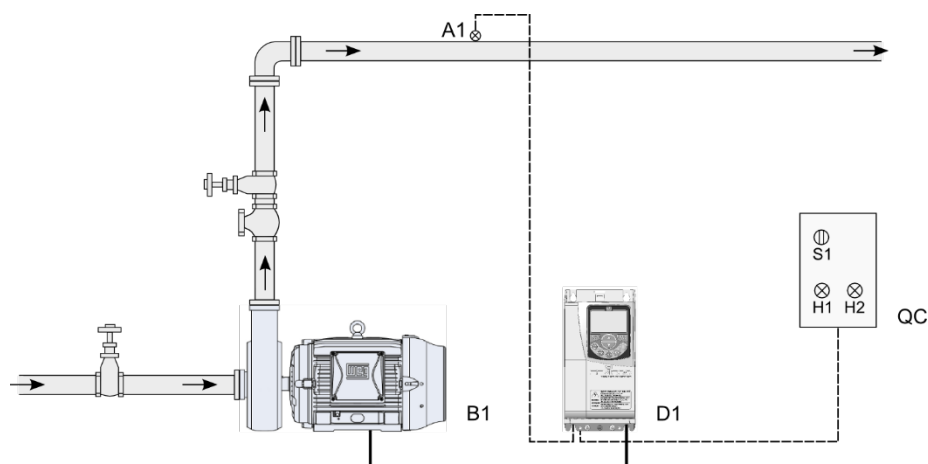


Figura 2.1 – Aplicação Pump Genius Simplex e setpoint do controle via HMI


NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Pump Genius Simplex** para configurar a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 com setpoint do controle via HMI.


NOTA!

As sinalizações H1 e H2 não são necessárias para o funcionamento do Pump Genius com setpoint do controle via HMI. Elas servem somente para indicar a condição de operação da bomba no quadro de comando (QC).

Configurações do Pump Genius

A figura 2.2 apresenta as conexões do controle (entradas/saídas analógicas, entradas/saídas digitais) que devem ser feitas no conector do módulo plug-in CFW500-IOS do inversor de frequência CFW500 para ter o setpoint do controle ajustado via HMI.

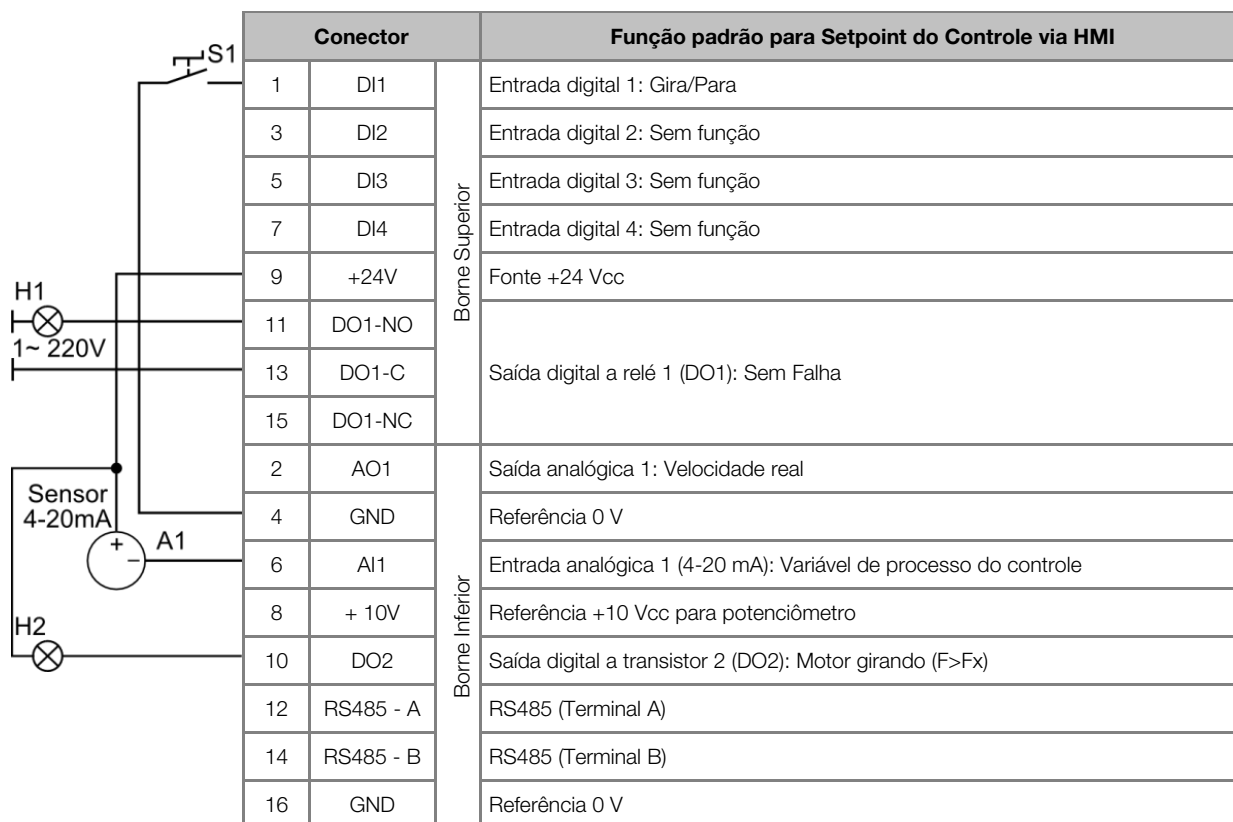


Figura 2.2 – Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-IOS para setpoint do controle via HMI



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência CFW500 e o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre conexões.

2.1.2 Setpoint do Controle via Entrada Analógica

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Simplex para ter uma bomba e setpoint do controle via uma entrada analógica do inversor de frequência CFW500. É basicamente composto por:

- 01 Inversor de frequência CFW500 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor com sinal de saída analógico para medir a variável de processo do controle (A1);
- 01 Potenciômetro para ajuste do setpoint do controle via entrada analógica (R1);
- Comando Gira/Para (S1);
- Sinalização de inversor de frequência em falha (H1);
- Sinalização de motor girando (H2).

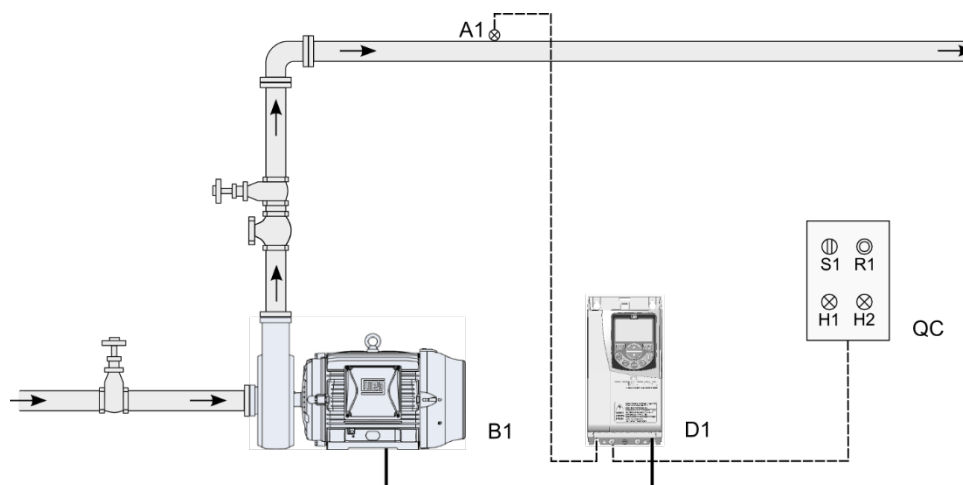


Figura 2.3 – Aplicação Pump Genius Simplex e setpoint do controle via entrada analógica



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Pump Genius Simplex** para configurar a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 com setpoint do controle via entrada analógica.



NOTA!

As sinalizações H1 e H2 não são necessárias para o funcionamento do Pump Genius com setpoint do controle via entrada analógica. Elas servem somente para indicar a condição de operação da bomba no quadro de comando (QC).

Configurações do Pump Genius

A figura 2.4 apresenta as conexões de controle (entradas/saídas analógicas, entradas/saídas digitais) que devem ser feitas no conector do módulo plug-in CFW500-IOAD do inversor de frequência CFW500 para ter o setpoint do controle ajustado via entrada analógica.

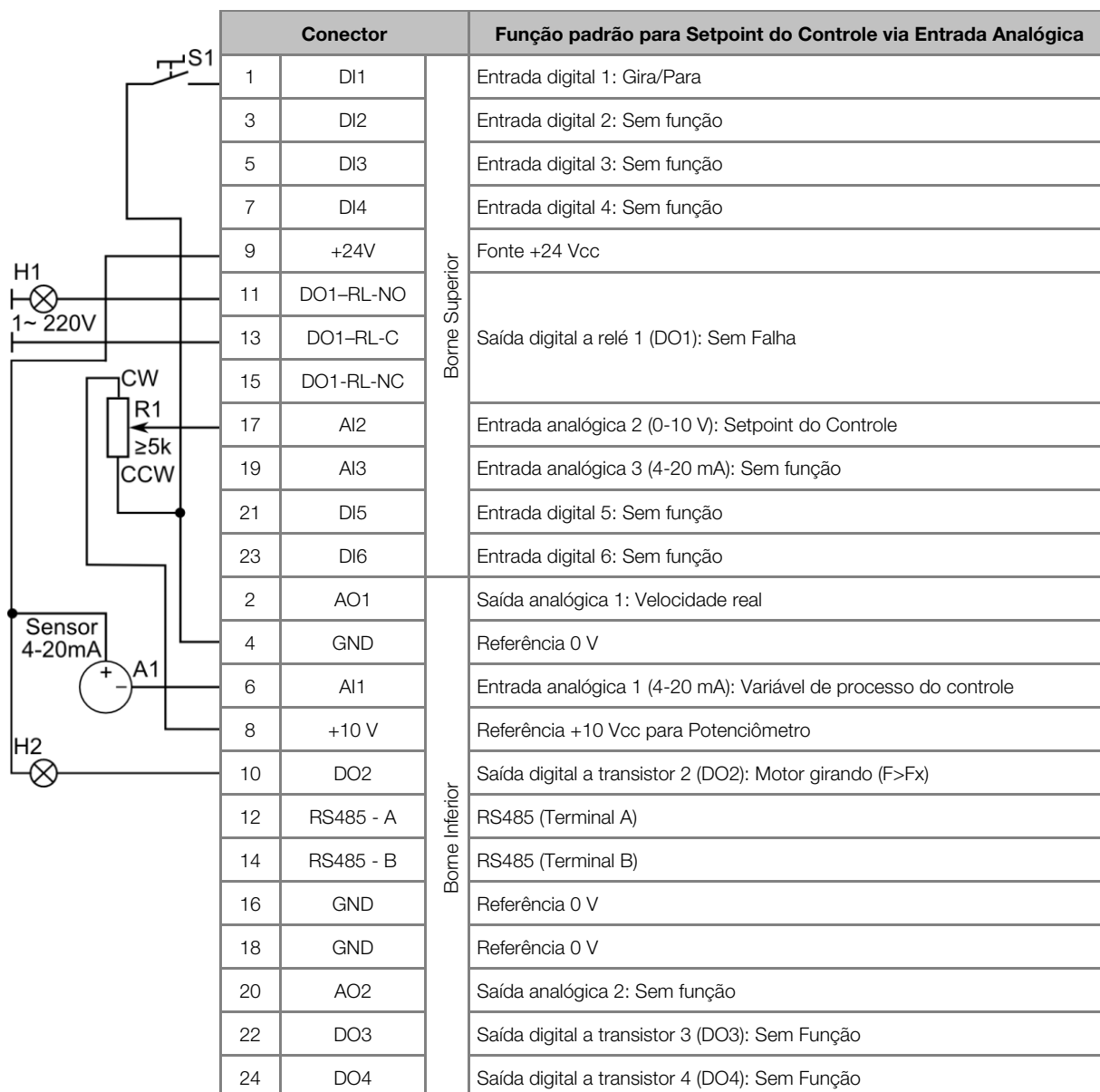


Figura 2.4 – Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-IOAD para setpoint do controle via entrada analógica



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência CFW500 e o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre conexões.

Configurações do Pump Genius

2.1.3 Setpoint do Controle via Combinação Lógica das Entradas Digitais DI4 e DI5

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Simplex para ter uma bomba e dois, três ou quatro valores diferentes de setpoints do controle selecionados via uma combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5. É basicamente composto por:

- 01 Inversor de frequência CFW500 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor com sinal de saída analógico para medir a variável de processo do controle (A1);
- Comando Gira/Para (S1);
- Chave de “n” posições para seleção do setpoint do controle (S4);
- Sinalização de inversor de frequência em falha (H1);
- Sinalização de motor girando (H2).

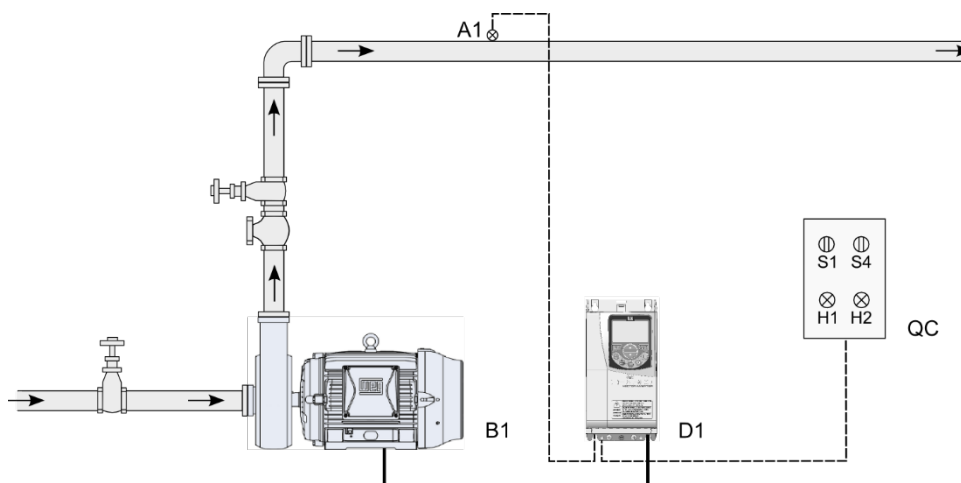


Figura 2.5 – Aplicação Pump Genius Simplex e setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Pump Genius Simplex** para configurar a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 com setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5.



NOTA!

As sinalizações H1 e H2 não são necessárias para o funcionamento do Pump Genius com setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5. Elas servem somente para indicar a condição de operação da bomba no quadro de comando (QC).

Configurações do Pump Genius

A figura 2.6 apresenta as conexões do controle (entradas/saídas analógicas, entradas/saídas digitais) mínimas que devem ser feitas no conector do módulo plug-in CFW500-IOD do inversor de frequência CFW500 para o uso do setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5.

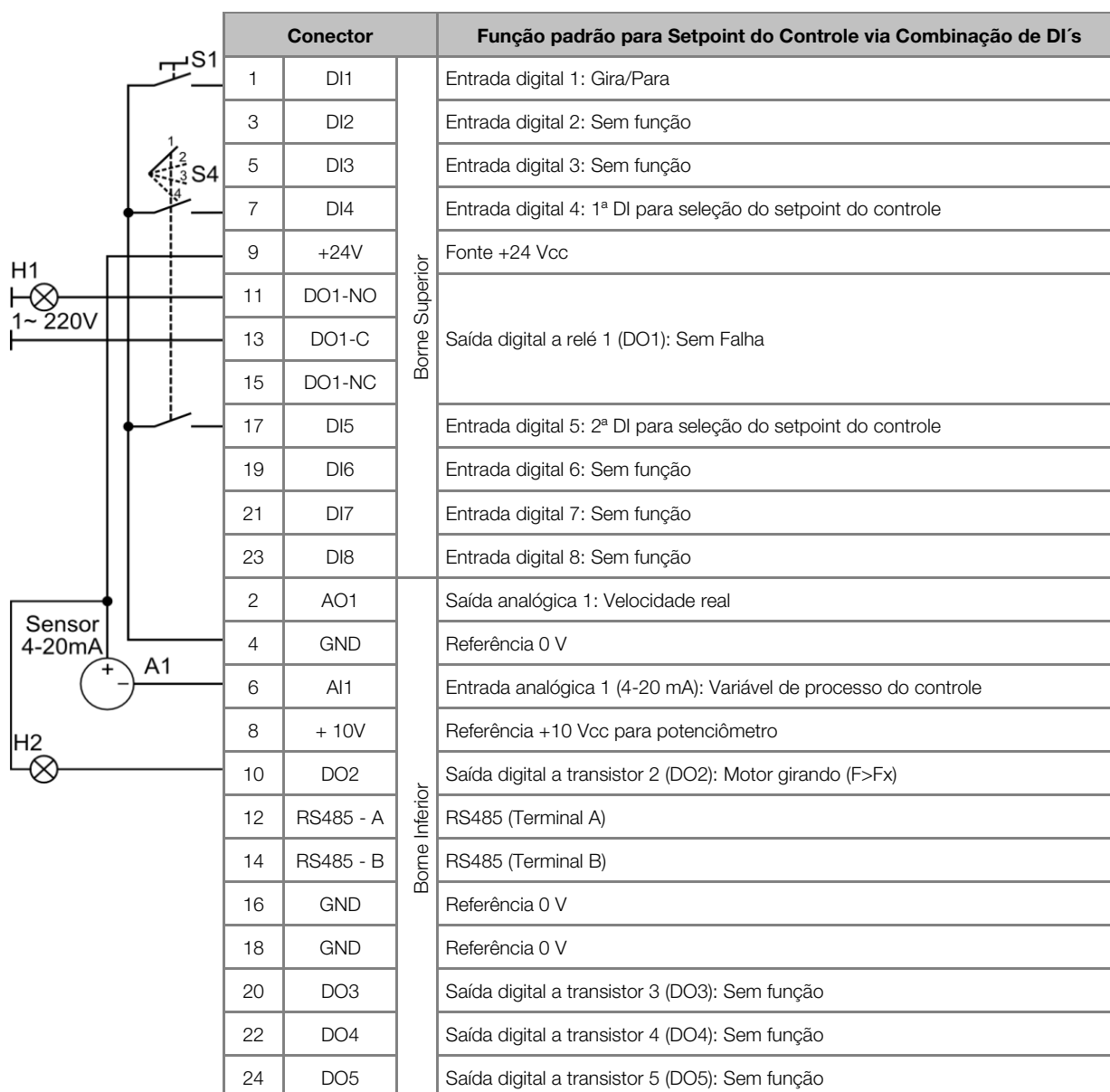


Figura 2.6 – Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-IOD para setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência CFW500 e o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre conexões.

2.1.4 Seleção do Controlador PID em Manual ou Automático via Entrada Digital DI3

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Simplex para ter uma bomba e seleção do modo de operação do controlador PID em manual ou automático via entrada digital DI3. É basicamente composto por:

- 01 Inversor de frequência CFW500 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor com sinal de saída analógico para medir a variável de processo do controle (A1);
- Comando Gira/Para (S1);
- Chave de comutação posição Manual (0) / Automático (1) para selecionar o modo de operação do controlador PID (S3);
- Sinalização de inversor de frequência em falha (H1);
- Sinalização de motor girando (H2).

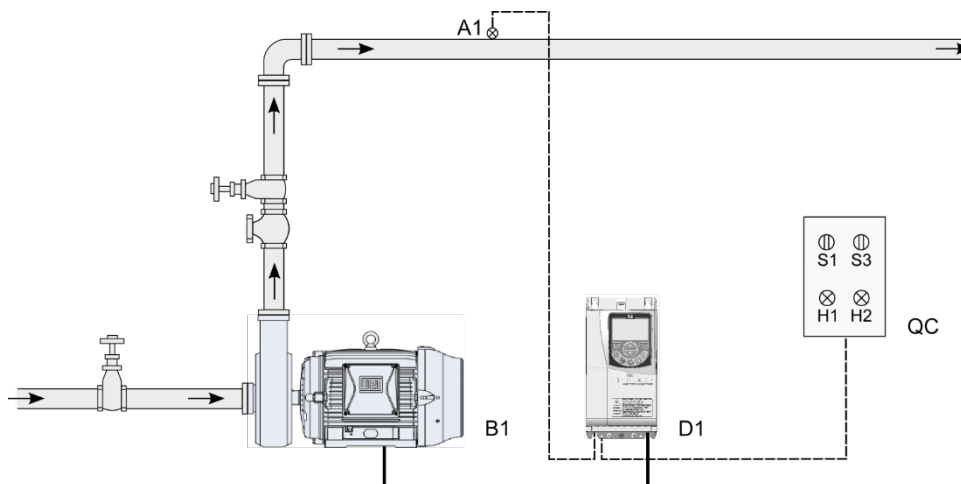


Figura 2.7 – Aplicação Pump Genius Simplex e seleção do controlador PID em manual ou automático via entrada digital DI3



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Pump Genius Simplex** para configurar a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 com seleção do modo de operação do controlador PID em manual ou automático via entrada digital DI3.



NOTA!

As sinalizações H1 e H2 não são necessárias para o funcionamento do Pump Genius com seleção do modo de operação do controlador PID em manual ou automático via entrada digital DI3. Elas servem somente para indicar a condição de operação da bomba no quadro de comando (QC).

Configurações do Pump Genius

A figura 2.8 apresenta as conexões do controle (entradas/saídas analógicas, entradas/saídas digitais) que devem ser feitas no conector do módulo plug-in CFW500-IOS do inversor de frequência CFW500 para ter a seleção do controlador PID em manual ou automático via entrada digital DI3.

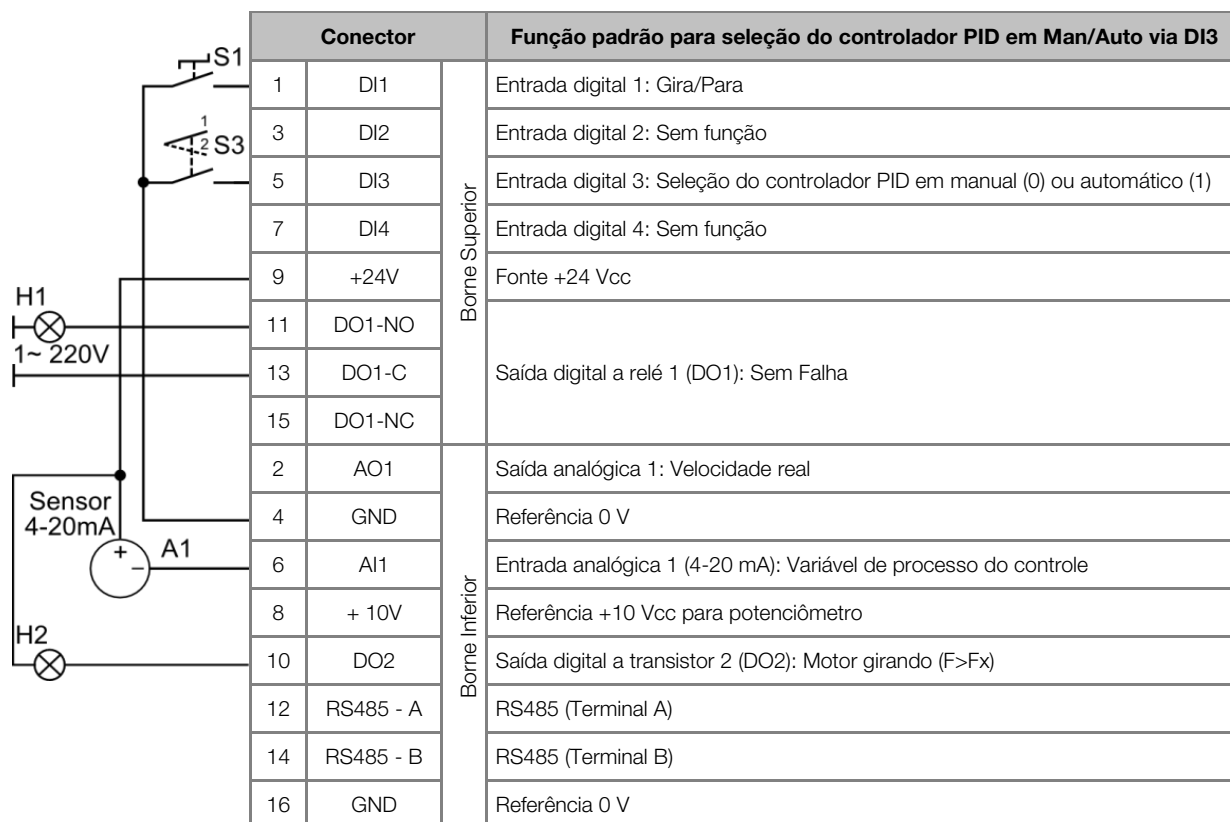


Figura 2.8 – Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-IOS para seleção do controlador PID em manual ou automático via entrada digital DI3



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência CFW500 e o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre conexões.

2.1.5 Proteção da Bomba com Sensor Externo via Entrada Digital DI1

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Simplex para ter um sensor instalado na entrada digital DI1 para fazer a proteção da bomba. É basicamente composto por:

- 01 Inversor de frequência CFW500 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor com sinal de saída analógico para medir a variável de processo do controle (A1);
- 01 Sensor com saída em contato “NA” para proteção da bomba (S5);
- Comando Gira/Para (S1);
- Sinalização de inversor de frequência em falha (H1);
- Sinalização de motor girando (H2).

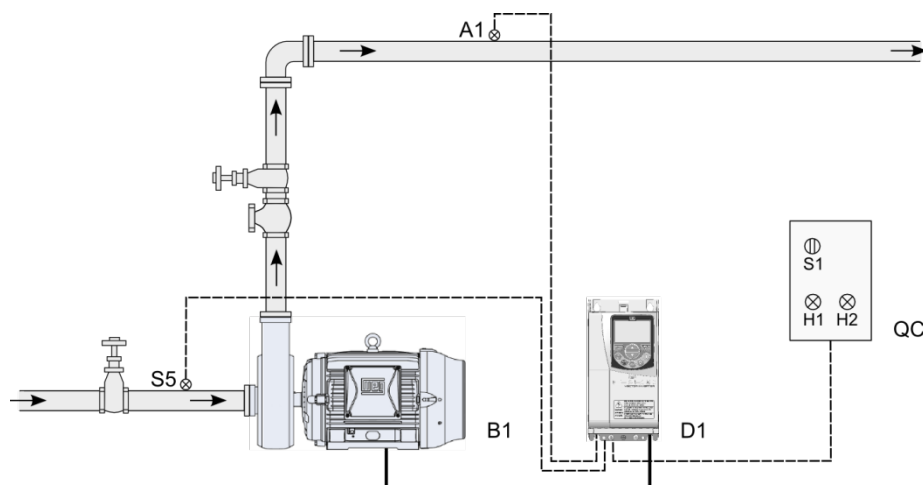


Figura 2.9 – Aplicação Pump Genius Simplex com proteção da bomba via sensor externo na entrada digital DI1



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Pump Genius Simplex** para configurar a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 com proteção da bomba via sensor externo na entrada digital DI1.



NOTA!

As sinalizações H1 e H2 não são necessárias para o funcionamento do Pump Genius com proteção da bomba via sensor externo na entrada digital DI1. Elas servem somente para indicar a condição de operação da bomba no quadro de comando (QC).

Configurações do Pump Genius

A figura 2.10 apresenta as conexões de controle (entradas/saídas analógicas, entradas/saídas digitais) mínimas que devem ser feitas no conector do módulo plug-in CFW500-IOS do inversor de frequência CFW500 com proteção da bomba via sensor externo na entrada digital DI1.

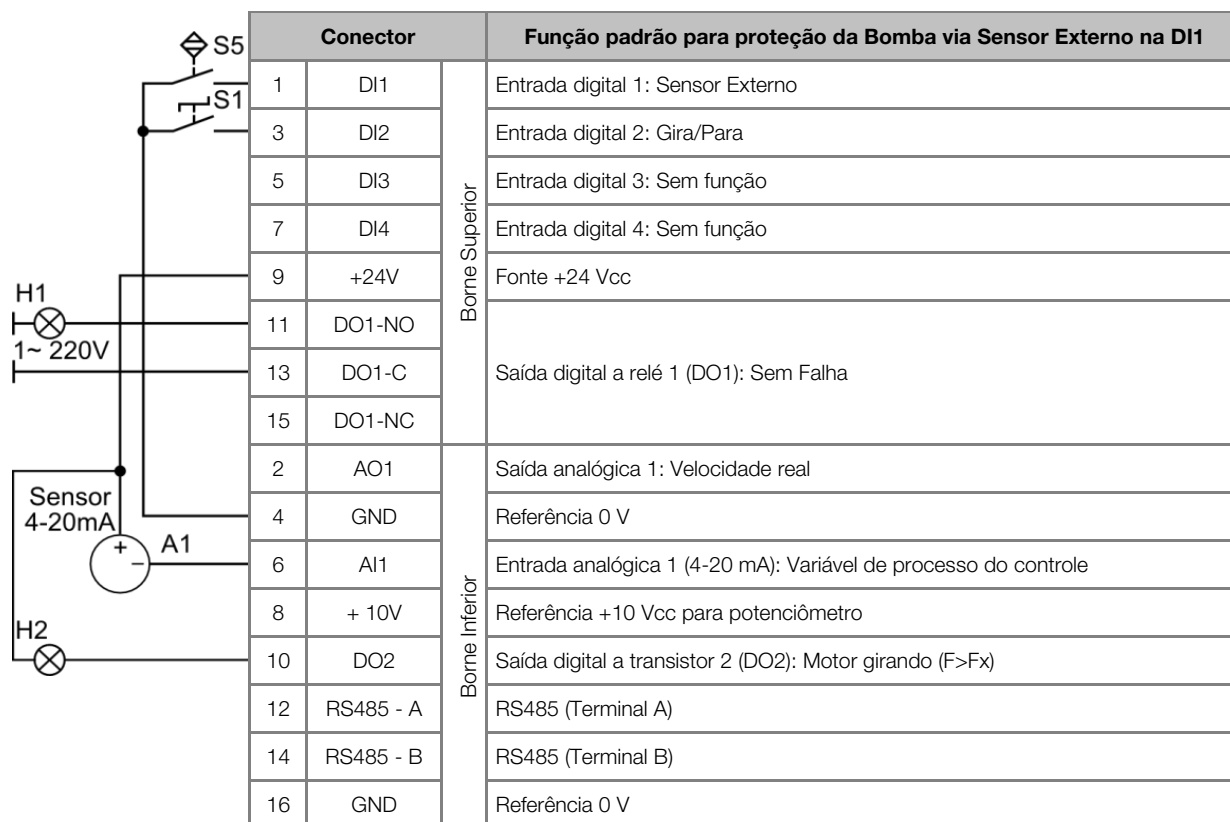


Figura 2.10 – Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-IOS para proteção da bomba com sensor externo via entrada digital DI1



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência CFW500 e o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre conexões.

2.1.6 Proteção da Bomba via Variável Auxiliar do Controle

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Simplex para ter um sensor auxiliar com sinal de saída analógico para medir a variável auxiliar do controle via uma entrada analógica para proteção da bomba. É basicamente composto por:

- 01 Inversor de frequência CFW500 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor com sinal de saída analógico para medir a variável de processo do controle (A1);
- 01 Sensor com sinal de saída analógico para medir a variável auxiliar do controle (A2);
- Comando Gira/Para (S1);
- Sinalização de inversor de frequência em falha (H1);
- Sinalização de motor girando (H2).

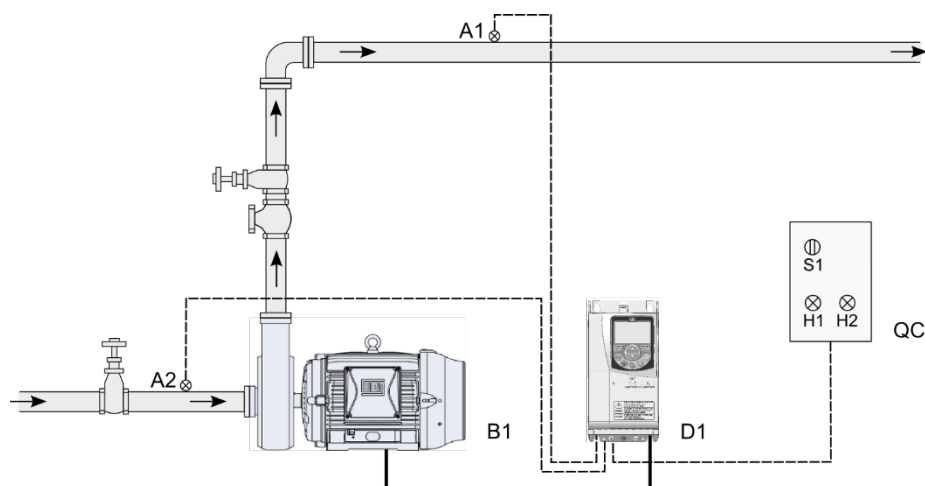


Figura 2.11 – Aplicação Pump Genius Simplex com proteção da bomba via variável auxiliar do controle lida por uma entrada analógica



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Pump Genius Simplex** para configurar a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 com proteção da bomba via variável auxiliar do controle lida por uma entrada analógica.



NOTA!

As sinalizações H1 e H2 não são necessárias para o funcionamento do Pump Genius com proteção da bomba via variável auxiliar do controle lida por uma entrada analógica. Elas servem somente para indicar a condição de operação da bomba no quadro de comando (QC).

Configurações do Pump Genius

A figura 2.12 apresenta as conexões de controle (entradas/saídas analógicas, entradas/saídas digitais) que devem ser feitas no conector do módulo plug-in CFW500-IOAD do inversor de frequência CFW500 para proteção da bomba via variável auxiliar do controle lida por uma entrada analógica.

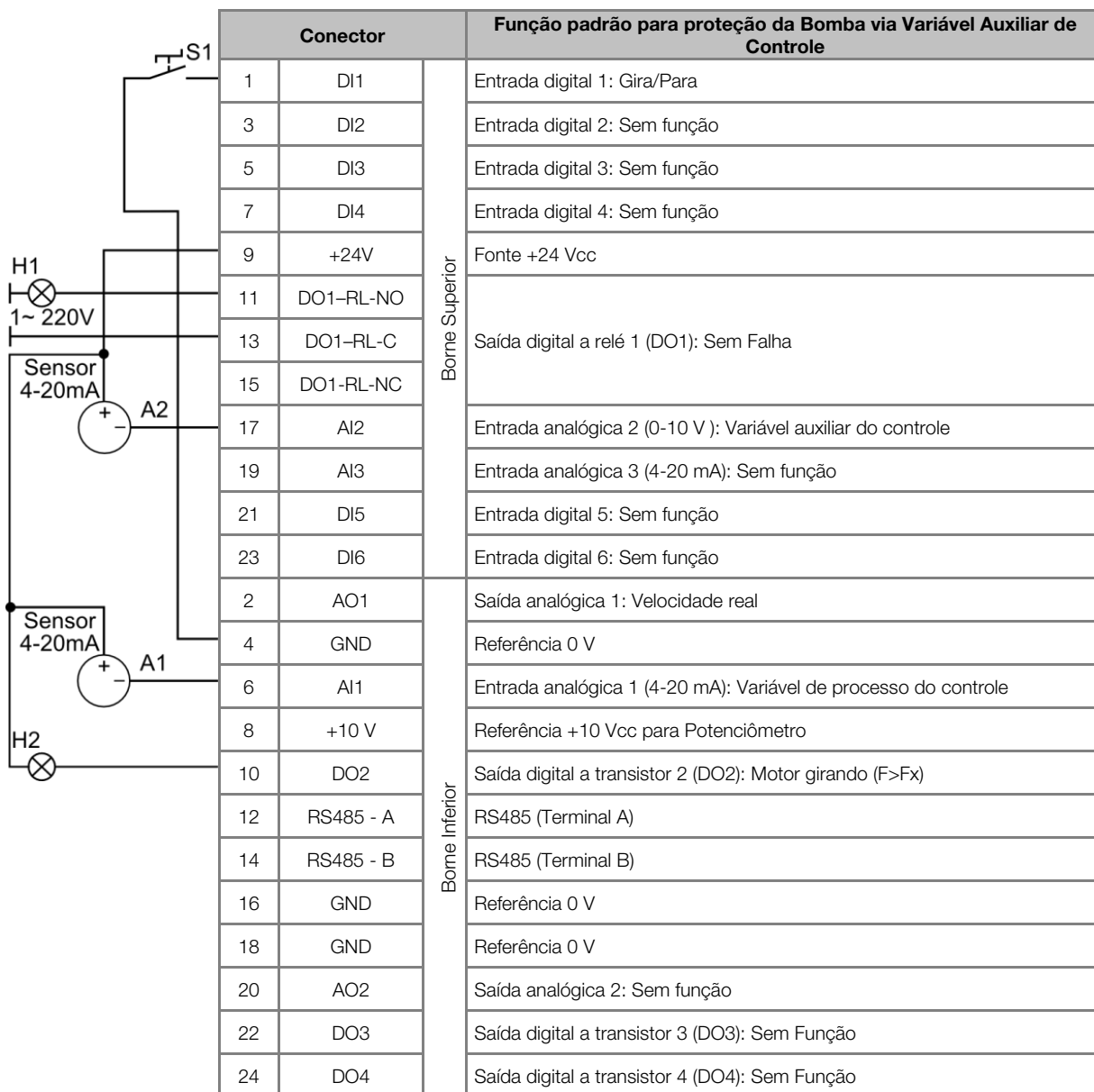


Figura 2.12 – Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-IOAD para proteção da bomba via variável auxiliar do controle lida por uma entrada analógica



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência CFW500 e o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre conexões.

2.1.7 Desentupimento da Bomba com Comando via Entrada Digital DI2

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Simplex para ter uma bomba e executar o desentupimento da bomba através de um comando via entrada digital DI2. É basicamente composto por:

- 01 Inversor de frequência CFW500 (D1);
- 01 Conjunto motor + bomba (B1);
- 01 Sensor com sinal de saída analógico para medir a variável de processo do controle (A1);
- Comando Gira/Para (S1);
- Comando para executar o desentupimento da bomba (S2);
- Sinalização de inversor de frequência em falha (H1);
- Sinalização de motor girando (H2).

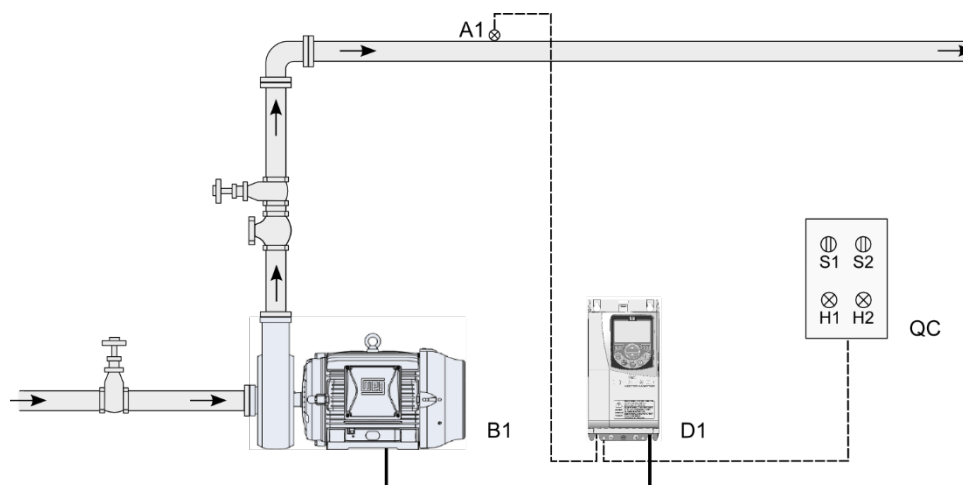


Figura 2.13 – Aplicação Pump Genius Simplex e desentupimento da bomba com comando via entrada digital DI2



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Pump Genius Simplex** para configurar a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 e desentupimento da bomba com comando via entrada digital DI2.



NOTA!

As sinalizações H1 e H2 não são necessárias para o funcionamento do Pump Genius e desentupimento da bomba com comando via entrada digital DI2. Elas servem somente para indicar a condição de operação da bomba no quadro de comando (QC).

Configurações do Pump Genius

A figura 2.14 apresenta as conexões do controle (entradas/saídas analógicas, entradas/saídas digitais) que devem ser feitas no conector do módulo plug-in CFW500-IO5 do inversor de frequência CFW500 para desentupimento da bomba com comando via entrada digital DI2.

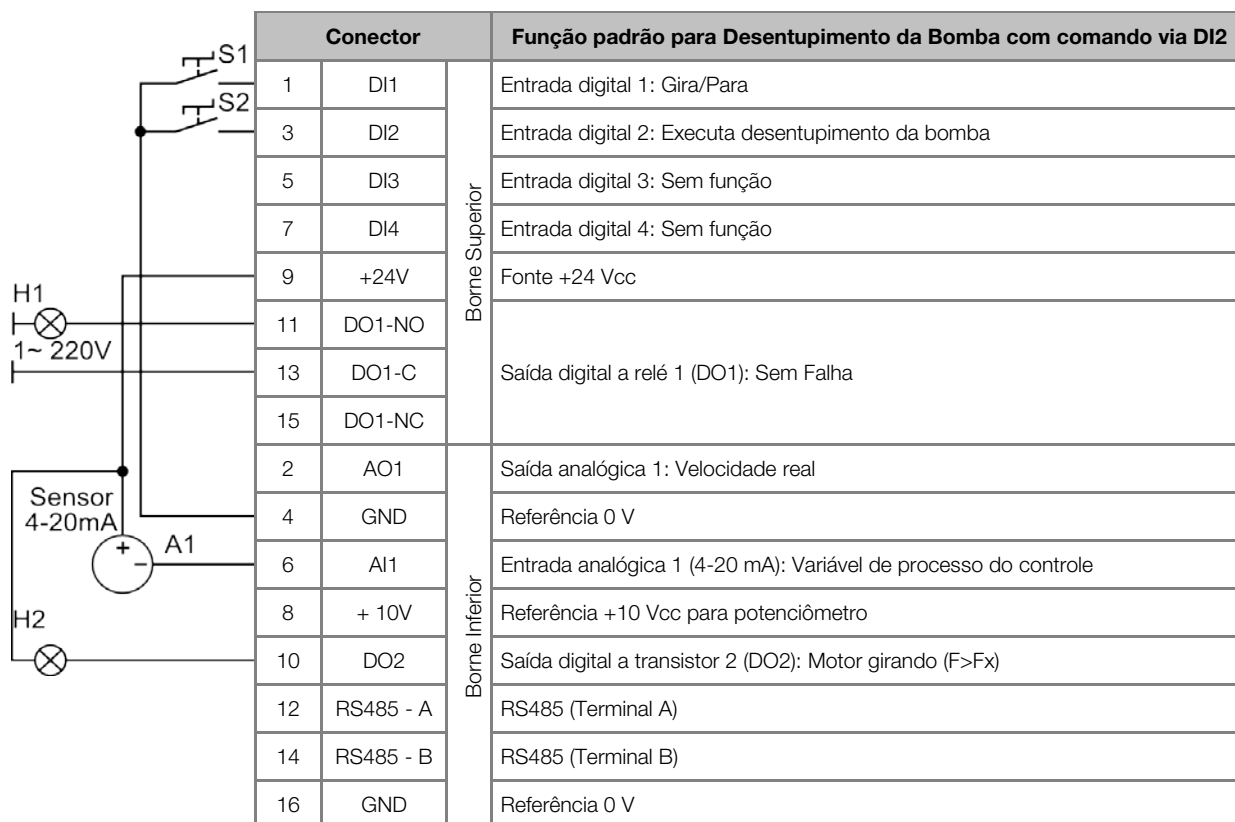


Figura 2.14 – Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-IO5 para desentupimento da bomba com comando via entrada digital DI2



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência CFW500 e o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre conexões.

2.2 PG MULTIPUMP

Na aplicação Pump Genius Multipump desenvolvida para a função SoftPLC do inversor de frequência CFW500 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 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.

Contudo, é importante verificar qual o módulo plug-in que será utilizado no inversor de frequência CFW500, pois o mesmo determina o número máximo de bombas que se poderá configurar na aplicação Pump Genius Multipump conforme tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Número máximo de bombas em paralelo conforme o módulo plug-in do CFW500

Módulo plug-in	Bombas em Paralelo para Controle Fixo	Bombas em Paralelo para Controle Móvel
CFW500-IOR	4	3
CFW500-IOS	3	2
CFW500-IOD	4	3
CFW500-IOAD	4	3
CFW500-CUSB	3	2
CFW500-CCAN	2	-
CFW500-CRS232	2	-
CFW500-CRS485	4	3
CFW500-CPDP	2	-



NOTA!

As saídas digitais do módulo plug-in 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 plug-in utilizado para mais informações.



NOTA!

As aplicações Pump Genius apenas funcionam no inversor de frequência CFW500 com **versão de firmware superior a V1.50**.

2.2.1 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 CFW500 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 quatro 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 HMI e setpoint via combinação lógica de entradas digitais.

A figura 2.15 apresenta um acionamento típico com quatro bombas em paralelo e setpoint do controle via HMI, sendo basicamente composto por:

- 01 Inversor de frequência CFW500 (D);
- 04 Conjuntos motor + bomba (B1, B2, B3 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 e 3 (S1, S2 e S3);
- Sinalização das bombas 1, 2 e 3 ligadas (H1, H2 e H3).

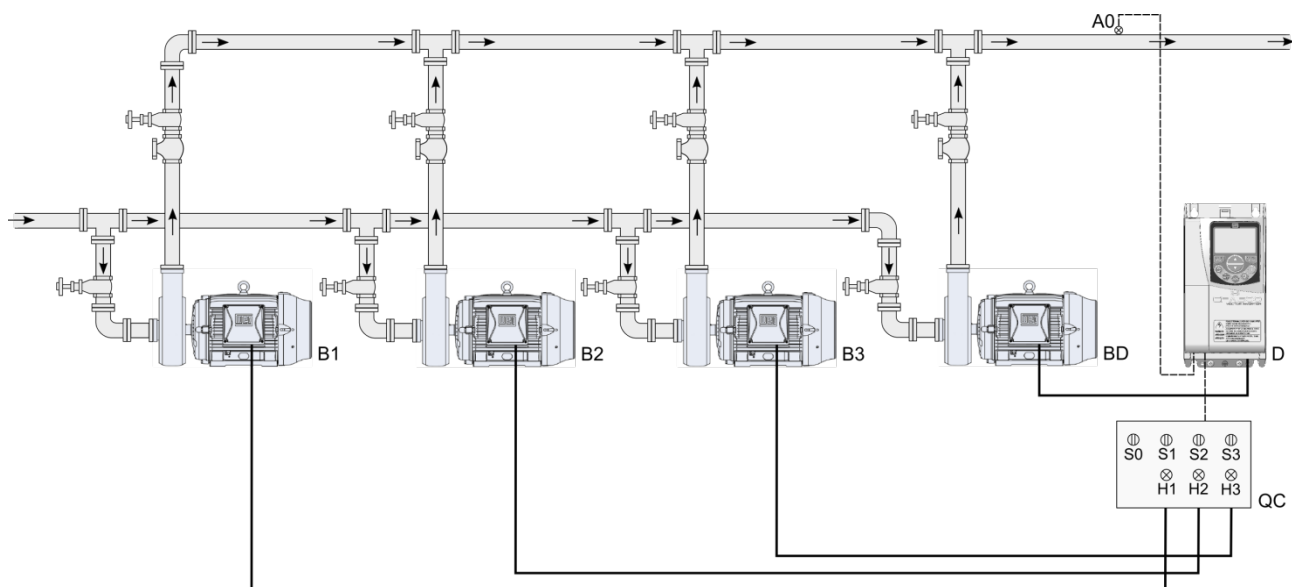


Figura 2.15 – Pump Genius Multipump com controle fixo e setpoint do controle via HMI



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração Controle Fixo para configurar a aplicação Pump Genius Multipump com controle fixo, três bombas em paralelo e setpoint do controle via HMI.



NOTA!

As bombas 1 a 3 podem ser acionadas por contatores (partida direta ou estrela-triângulo), chaves de partida estática (softstater), relés inteligentes, etc. As sinalizações H1, H2 e H3 não são necessárias para o funcionamento do Pump Genius Multipump com controle fixo, 4 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 e H3 vêm de contatos auxiliares dos contatores K1, K2 e K3 que acionam as bombas 1, 2 e 3.

2.2.1.1 Conexões da Potência

A figura 2.16 apresenta o esquema das conexões da potência para um sistema com quatro bombas em paralelo com controle fixo.

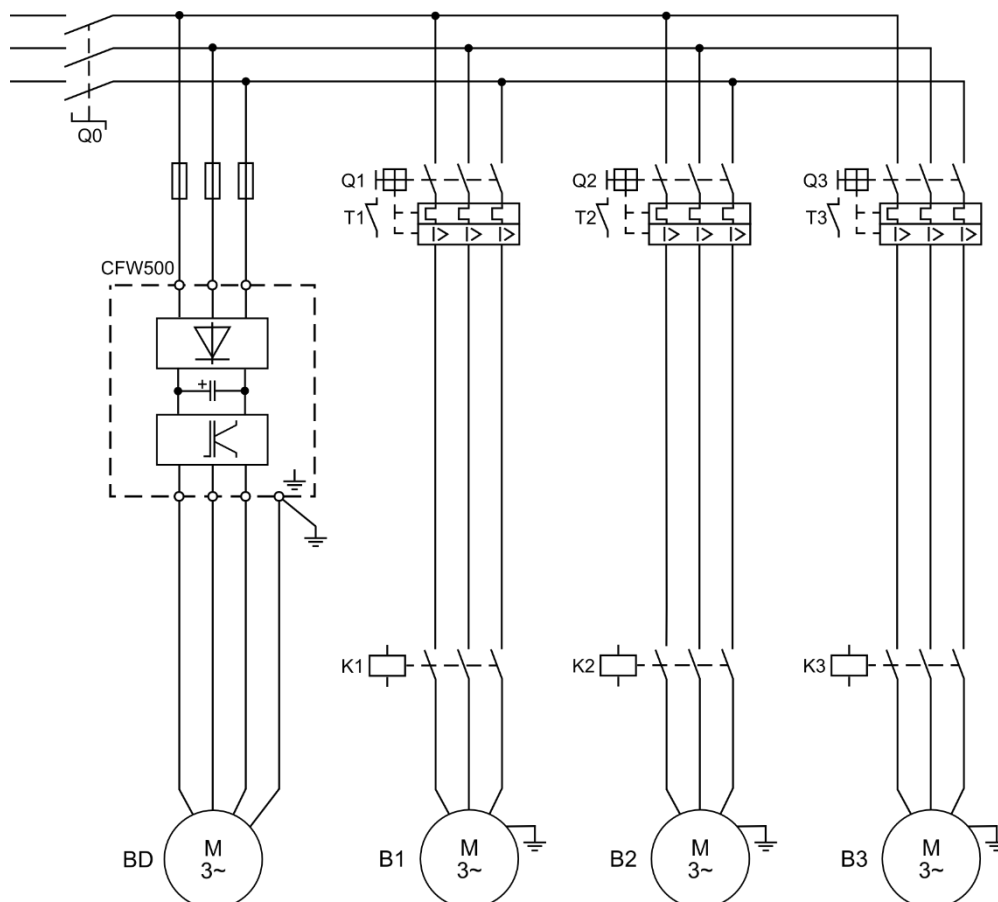


Figura 2.16 – Conexões da potência para a aplicação Pump Genius Multipump com controle fixo e quatro bombas em paralelo

Onde:

- Q0: Disjuntor de proteção para a rede de alimentação do sistema;
- Q1, Q2 e Q3: Disjuntor motor para proteção das bombas;
- K1, K2 e K3: Contatores para acionar as bombas;
- B1, B2, B3 e BD: Motores das bombas do sistema;
- A proteção do inversor de frequência CFW500 é feita via fusível.



NOTA!

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

2.2.1.2 Conexões do Comando

A figura 2.17 apresenta o esquema das conexões do comando para um sistema com quatro bombas em paralelo com controle fixo.

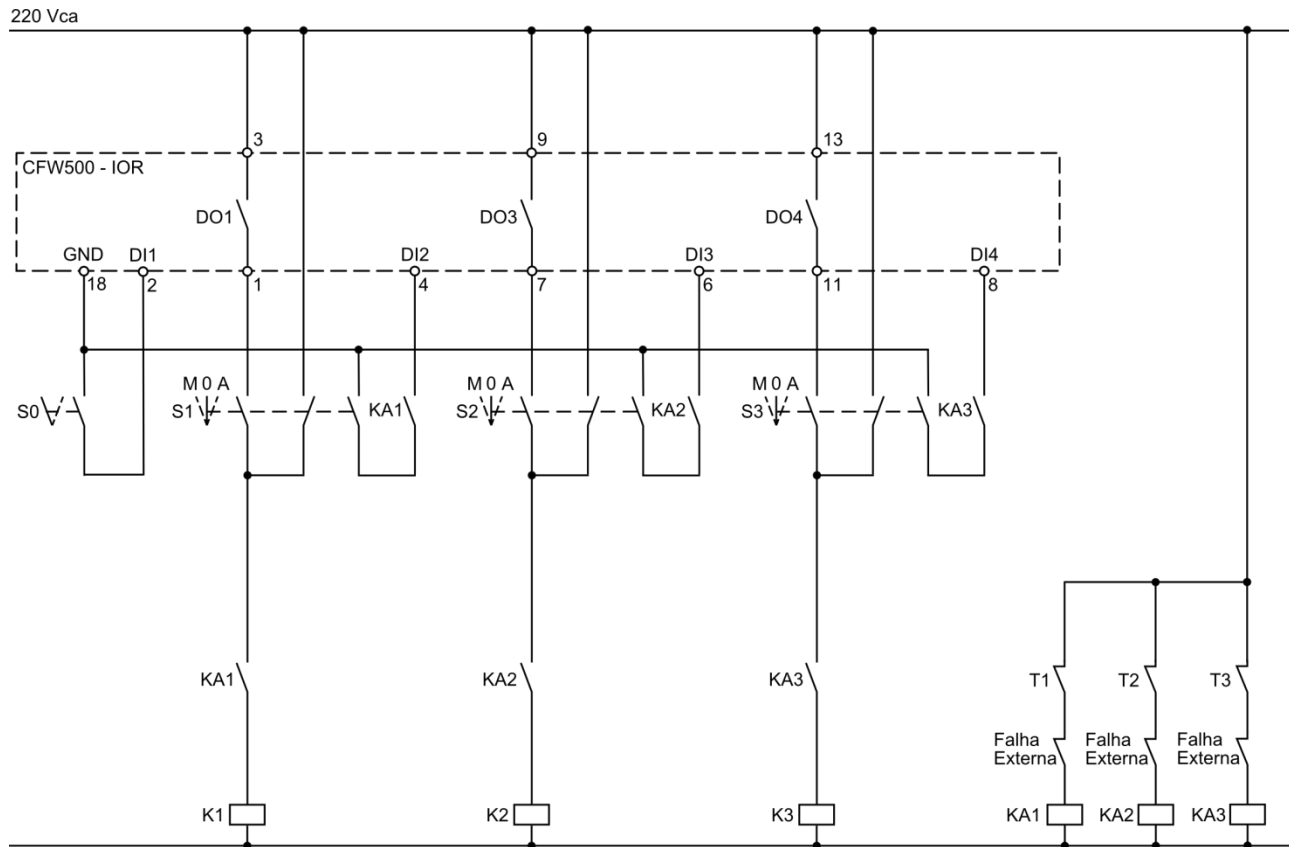


Figura 2.17 – Conexões do comando para a aplicação Pump Genius Multipump com controle fixo e quatro bombas em paralelo

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 e S3: 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 e K3: Contatores para acionar as bombas;
- KA1, KA2 e KA3: Contatores auxiliares para lógicas de proteção das bombas;
- T1, T2 e T3: 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, DO3 e DO4: Saídas digitais a relé do módulo plug-in CFW500-IOR do inversor de frequência CFW500 para comando das bombas 1, 2 e 3;
- DI1: Entrada digital do módulo plug-in CFW500-IOR para habilitar o Pump Genius ao funcionamento;
- DI2, DI3 e DI4: Entradas digitais do módulo plug-in CFW500-IOR indicando que as bombas estão habilitadas para serem utilizadas no Pump Genius.



NOTA!

As conexões do comando apresentadas na figura 2.17 são relativas ao módulo plug-in CFW500-IOR. Caso seja utilizado outro módulo plug-in, favor consultar o respectivo guia de instalação.

2.2.1.3 Conexões do Controle

A figura 2.18 apresenta as conexões de controle (entradas/saídas analógicas, entradas/saídas digitais) que devem ser feitas no conector do módulo plug-in CFW500-IOR do inversor de frequência CFW500 para o Pump Genius configurado para controle fixo, quatro bombas em paralelo e setpoint via HMI.

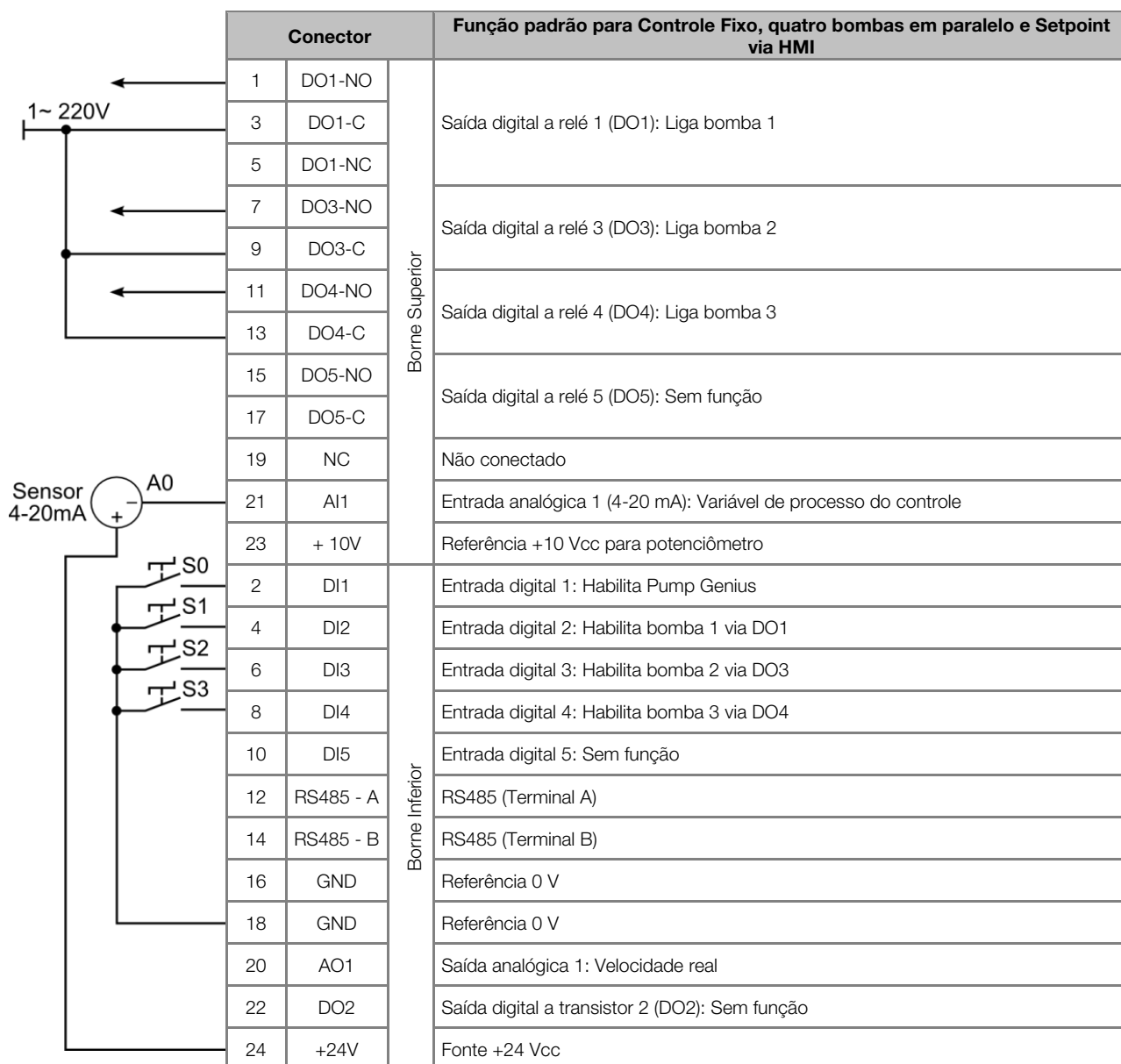


Figura 2.18 – Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-IOR para controle fixo, quatro bombas em paralelo e setpoint via HMI



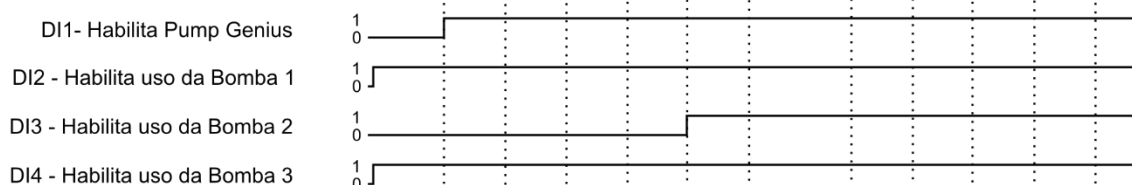
NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência CFW500 e o guia de instalação do módulo plug-in CFW500-IOR para mais informações sobre conexões.

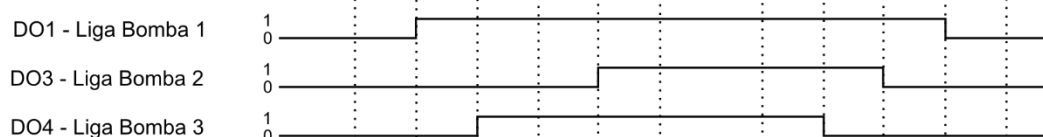
2.2.1.4 Descritivo de Funcionamento

A figura 2.19 apresenta o esquema de funcionamento do Pump Genius Multipump configurado para controle fixo, quatro 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.

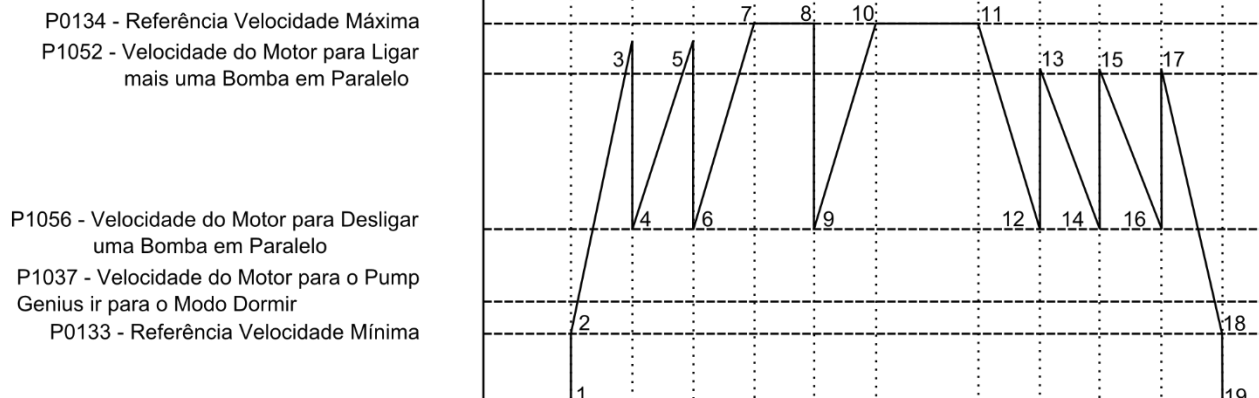
COMANDOS - ENTRADAS DIGITAIS



COMANDOS - SAÍDAS DIGITAIS



VELOCIDADE DA BOMBA DO CFW500 (Hz)



VAZÃO DO SISTEMA

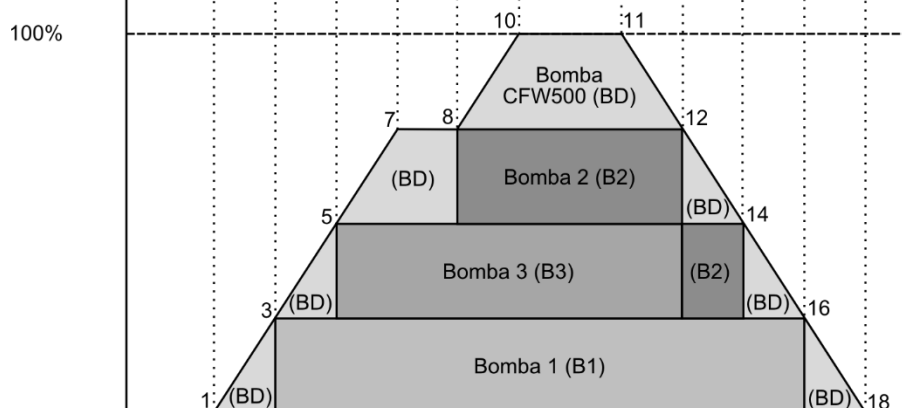


Figura 2.19 – Descritivo de funcionamento do Pump Genius configurado para controle fixo

O gráfico da figura 2.19 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 CFW500 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 controle ficará em modo dormir ou modo despertar. O modo despertar é ativado (na primeira vez em que é habilitado, o tempo (P1036) é desprezado) e a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 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 DO4, 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 3 (B3) 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;
- 8** – 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 DO3, que conforme esquema elétrico comanda o contator K2;
- 9** – Após ligar a bomba 2 (B2), segue a análise feita no instante “4”;
- 10** – Com todas as bombas do sistema ligadas, a bomba acionada pelo inversor (BD) chega à velocidade máxima programada e continua a controlar o sistema;
- 11** – O sistema começa a sentir um aumento da variável de processo e começa a diminuir a rotação da bomba acionada pelo inversor (BD);
- 12** – 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 3 (B3) deverá ser desligada; é efetuado o comando para desligar a bomba 3 (B3) via saída digital DO4, que conforme esquema elétrico comanda o contator K3;

Configurações do Pump Genius

13 – Após desligar a bomba 3 (B3), 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, o Pump Genius volta a assumir o controle da rotação da bomba acionada pelo inversor (BD) e a mesma desacelera novamente;

14 – Seguindo a análise feita no instante “12”, 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 3 (B3) já está desligada, a próxima bomba a ser desligada será a bomba 2 (B2); é efetuado o comando para desligar a bomba 2 (B2) via saída digital DO3, que conforme esquema elétrico comanda o contator K2;

15 – Após desligar a bomba 2 (B2), segue a análise feita no instante “13”;

16 – Seguindo a análise feita no instante “12”, 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 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;

17 – Após desligar a bomba 1 (B1), segue a análise feita no instante “13”;

18 – 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;

19 – 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 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.

2.2.2 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 CFW500 que acionam os contatores conectados diretamente na rede de alimentação e operam na velocidade nominal. Ou seja, com o controle do bombeamento 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 2.22.

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Multipump com controle móvel para ter até três 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 HMI e setpoint via combinação lógica de entradas digitais.

A figura 2.20 apresenta um acionamento típico com três bombas e setpoint do controle via HMI, sendo basicamente composto por:

- 01 Inversor de frequência CFW500 (D);
- 03 Conjuntos motor + bomba (B1, B2 e B3);
- 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 e 3 (S1, S2 e S3);
- Sinalização das bombas 1, 2 e 3 ligadas (H1, H2 e H3).

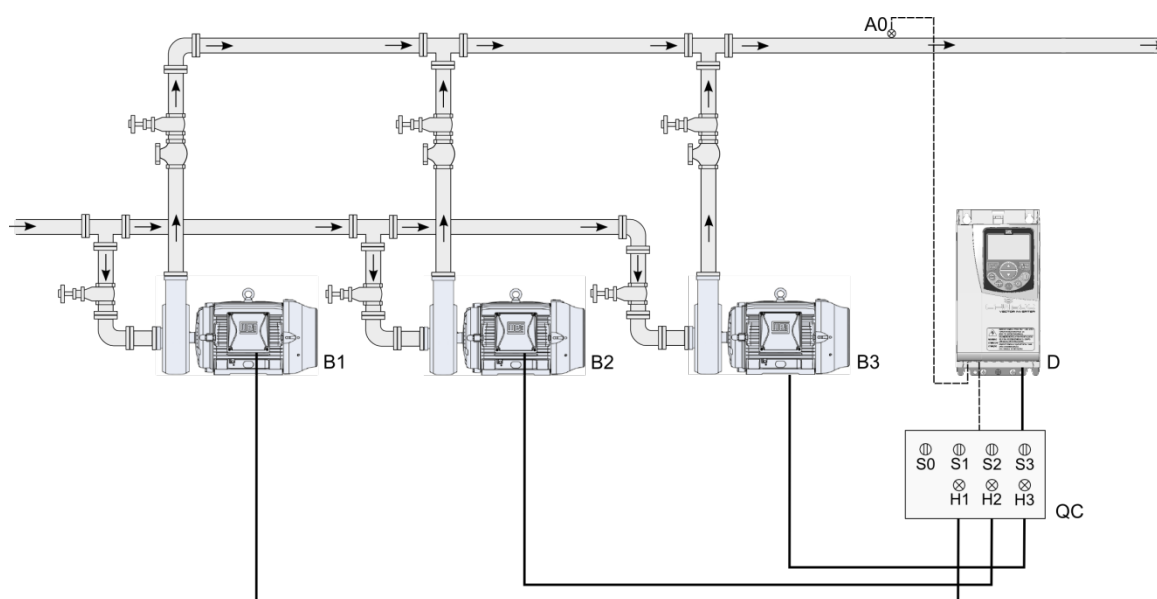


Figura 2.20 – Aplicação Pump Genius Multipump com controle móvel e três bombas em paralelo



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Controle Móvel** para configurar a aplicação Pump Genius Multipump com controle móvel, três bombas em paralelo e setpoint do controle via HMI.



NOTA!

As sinalizações H1, H2 e H3 não são necessárias para o funcionamento do Pump Genius Multipump com controle móvel, três 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 e H3 vem de contatos auxiliares dos contatores K1, K1.1, K2, K2.1, K3 e K3.1 que acionam as bombas 1, 2 e 3.

2.2.2.1 Conexões da Potência

A figura 2.21 apresenta o esquema das conexões da potência para um sistema com três bombas em paralelo com controle móvel.

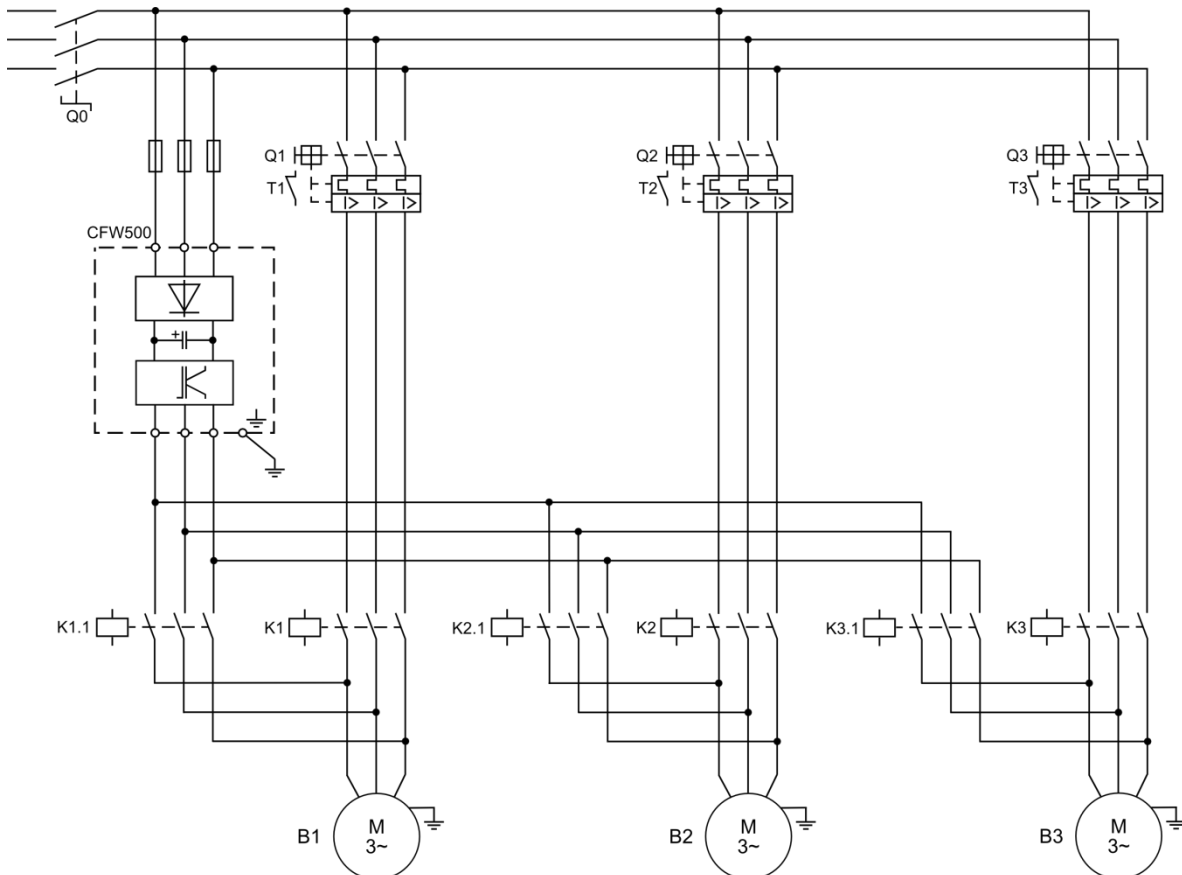


Figura 2.21– Conexões da potência para a aplicação Pump Genius Multipump com controle móvel e três bombas em paralelo

Onde:

- Q0: Disjuntor de proteção para a rede de alimentação do sistema;
- Q1, Q2 e Q3: Disjuntor motor para proteção das bombas;
- K1, K2 e K3: Contatores para acionar as bombas de maneira direta, ou seja, quando não tem sua velocidade controlada pelo inversor de frequência;
- K1.1, K2.1 e K3.1: Contatores para acionar a bomba pelo inversor de frequência;
- B1, B2 e B3: Motores das bombas do sistema;
- A proteção do inversor de frequência CFW500 é feita via fusível.



NOTA!

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

2.2.2.2 Conexões do Comando

A figura 2.22 apresenta o esquema das conexões do comando para um sistema com três bombas em paralelo com controle móvel.

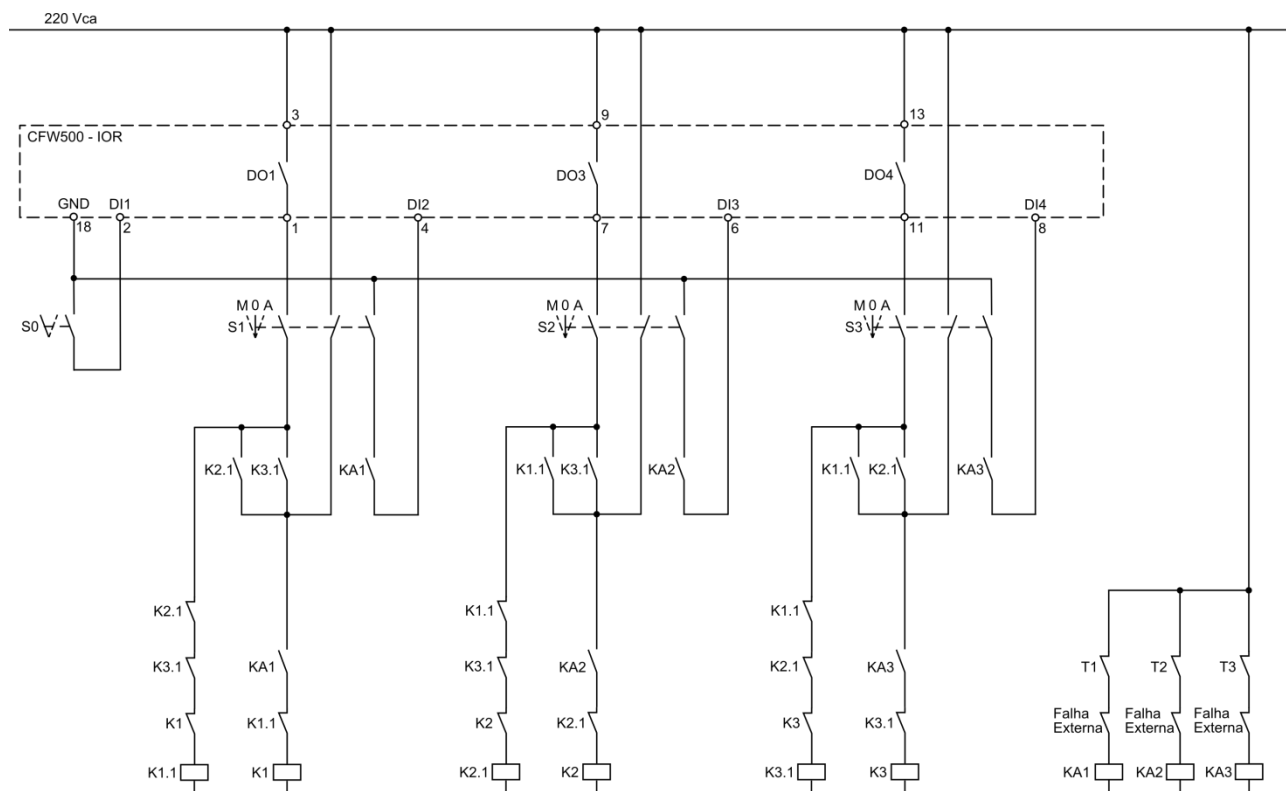


Figura 2.22 – Conexões do comando para a aplicação Pump Genius Multipump com controle móvel e três bombas em paralelo

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 e S3: 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 e K3: Contatores para acionar as bombas de maneira direta, ou seja, quando não tem sua velocidade controlada pelo inversor de frequência;
- K1.1, K2.1 e K3.1: Contatores para acionar a bomba pelo inversor de frequência;
- KA1, KA2 e KA3: Contatores auxiliares para lógicas de proteção das bombas;
- T1, T2 e T3: 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, DO3 e DO4: Saídas digitais a relé do módulo plug-in CFW500-IOR do inversor de frequência CFW500 para comando das bombas 1, 2 e 3;
- DI1: Entrada digital do inversor de frequência CFW500 para habilitar o Pump Genius ao funcionamento;
- DI2, DI3 e DI4: Entradas digitais do módulo plug-in CFW500-IOR do inversor de frequência CFW500 indicando que as bombas estão habilitadas para serem utilizadas no Pump Genius.



NOTA!

As conexões do comando apresentadas na figura 2.23 são relativas ao módulo plug-in CFW500-IOR. Caso seja utilizado outro módulo plug-in, favor consultar o respectivo guia de instalação.

2.2.2.3 Conexões do Controle

A figura 2.23 apresenta as conexões de controle (entradas/saídas analógicas, entradas/saídas digitais) que devem ser feitas no conector do módulo plug-in CFW500-IOR do inversor de frequência CFW500 para o Pump Genius Multipump configurado para controle móvel, três bombas em paralelo e setpoint via HMI.

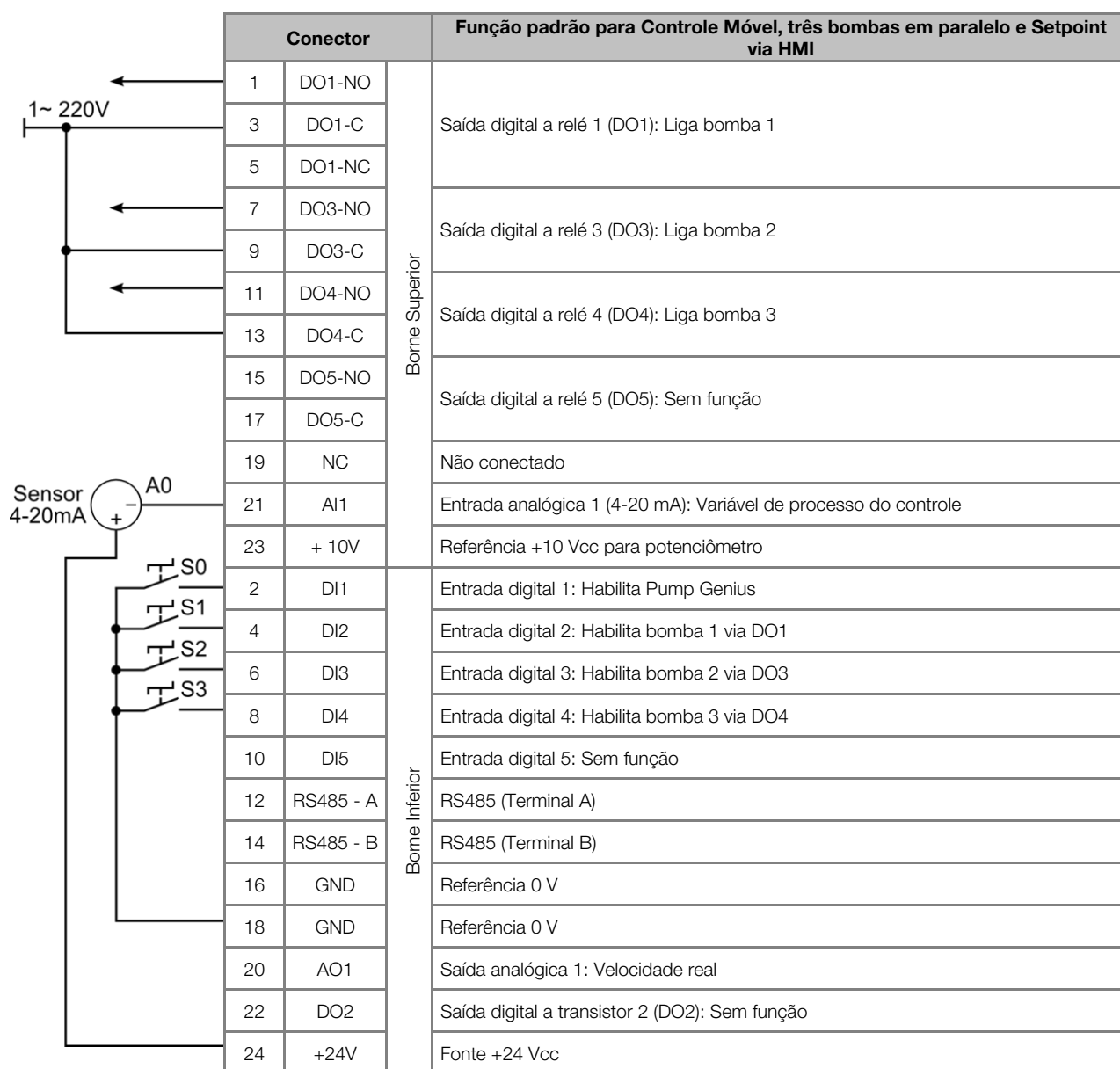


Figura 2.23 – Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-IOR para controle móvel, três bombas em paralelo e setpoint via HMI



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência CFW500 e o guia de instalação do módulo plug-in CFW500-IOR para mais informações sobre conexões.

2.2.2.4 Descritivo de Funcionamento

A figura 2.24 apresenta o esquema de funcionamento do Pump Genius Multipump configurado para controle móvel, três 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.

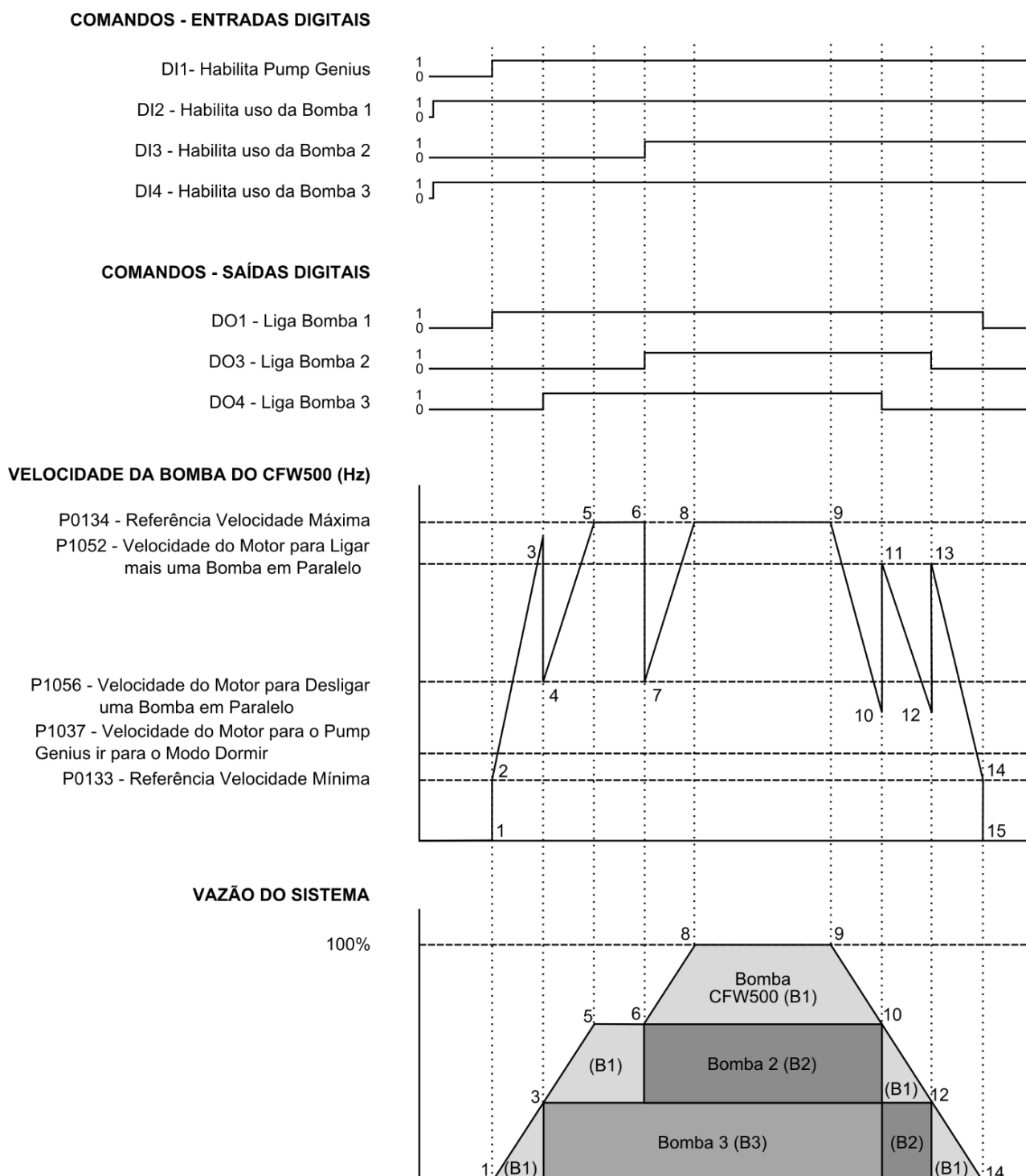


Figura 2.24 – Descritivo de funcionamento do Pump Genius configurado para controle móvel

O gráfico da figura 2.24 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 CFW500 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:

Configurações do Pump Genius

1 – A entrada digital DI1 é acionada para habilitar o Pump Genius ao funcionamento. É verificado se o controle ficará em modo dormir ou modo despertar. O modo despertar é ativado (na primeira vez que o sistema 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 DO4, 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 o sistema permanece como está e a bomba acionada pelo inversor (BD) chega à velocidade máxima programada;

6 – 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 DO3, que conforme esquema elétrico comanda o contator K2;

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

8 – 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;

9 – 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;

10 – 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 3 (B3) deverá ser desligada; é efetuado o comando para desligar a bomba 3 (B3) via saída digital DO4, que conforme esquema elétrico comanda o contator K3;

11 – Após desligar a bomba 3 (B3), 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.

12 – Seguindo a análise feita no instante “10”, 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 3 (B3) já está desligada, a próxima bomba a ser desligada será a bomba 2 (B2); é efetuado o comando para desligar a bomba 2 (B2) via saída digital DO3, que conforme esquema elétrico comanda o contator K2;

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

14 – 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;

15 – 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 controle do bombeamento 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 controle 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.

3 DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

A seguir serão apresentados os parâmetros da aplicação Pump Genius, que engloba parâmetros do inversor de frequência CFW500 (P0000 a P0999) e da função SoftPLC (P1000 a 1059).



NOTA!

As aplicações Pump Genius apenas funcionam no inversor de frequência CFW500 com **versão de firmware superior a V1.50**.



NOTA!

A faixa de valores dos parâmetros do inversor de frequência CFW500 estão customizadas para as aplicações Pump Genius Simplex e Multipump. Consulte o manual de programação do CFW500 para mais informações sobre os parâmetros.

Símbolos para descrição das propriedades:

CFG Parâmetro de configuração, 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 (PG MULTIPUMP)

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar o modo de controle que o inversor de frequência CFW500 irá utilizar para acionar as bombas.

P1028 – Configuração do Modo de Controle e Acionamento das Bombas

Faixa de Valores:	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	Padrão: 1
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Este parâmetro define o modo de controle que o inversor de frequência CFW500 irá aplicar para controlar a(s) bomba(s) conectada(s) à ele e como será executado o comando para ligar e desligar a(s) bomba(s) do sistema.

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

P1028	Descrição
0	Define que o sistema será controlado pela variação de velocidade de uma bomba (sempre a mesma) podendo estar associada com até outras três 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; - Para Desligar: Desliga Bomba 3 → Bomba 2 → Bomba 1.
1	Define que o sistema será controlado pela variação de velocidade de uma bomba (sempre a mesma) podendo estar associada com até outras três 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.
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 duas 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; - Para Desligar: Desliga 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 duas 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 CFW500. Para esta aplicação, a referência de velocidade em situação LOCAL pode ser pela HMI, e em situação REMOTO tem que ser pela função SoftPLC para que o Pump Genius funcione adequadamente.

3.2.1 PG Simplex

Situação LOCAL:

Permite ao usuário comandar a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 desconsiderando o controle da referência de velocidade proveniente do Pump Genius.



NOTA!

O parâmetro P0206 (Seleção Parâmetro do Display Secundário) é automaticamente alterado para "P0121 - Referência via HMI" quando o inversor de frequência CFW500 opera em modo LOCAL, caso tenha sido programado no assistente de configuração para mostrar o parâmetro "P1011 - Setpoint do Controle".

Situação REMOTO:

Habilita o controle da referência de velocidade proveniente do controle Pump Genius conforme programação feita pelo usuário.



NOTA!

O parâmetro P0206 (Seleção Parâmetro do Display Secundário) é automaticamente alterado para "P1011 - Setpoint do Controle" quando o inversor de frequência CFW500 opera em modo REMOTO, caso tenha sido programado no assistente de configuração para mostrar o parâmetro "P0121 - Referência via HMI".

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 CFW500 para mais informações sobre os parâmetros da fonte dos comandos. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

3.2.2 PG Multipump

Situação LOCAL:

Permite ao usuário comandar a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 desconsiderando as lógicas de controle das bombas. O comando é feito via HMI e só é aceito caso o controle do bombeamento esteja desabilitado, ou seja, a entrada digital DI1 deve estar em nível lógico "0" e, para controle móvel, com somente uma das entradas digitais DI2, DI3 ou DI4 em nível lógico "1".

Situação REMOTO:

Habilita as lógicas de controle das bombas conforme programação feita pelo usuário.

Descrição dos Parâmetros

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 CFW500 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 Valores: 0.1 a 999.0 s **Padrão:** 10.0 s

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

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

P0101 – Tempo de Desaceleração

Faixa de Valores: 0.1 a 999.0 s **Padrão:** 10.0 s

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

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



NOTA!

Consulte o manual de programação do CFW500 para mais informações sobre os parâmetros de rampas.

Descrição dos Parâmetros

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:	0.0 a 500.0 Hz	Padrão:	40.0 Hz
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	BASIC		

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:	0.0 a 500.0 Hz	Padrão:	60.0 Hz
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	BASIC		

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 CFW500 para mais informações sobre os parâmetros de limites de velocidade. Com o inversor de frequência CFW500 programado para modo escalar (V/F), o escorregamento do motor deve ser desconsiderado.

3.5 ENTRADAS DIGITAIS

P0271 – Sinal das Entradas Digitais

Faixa de Valores:	0 = Todas as DIx são NPN 1 = DI1 é PNP 2 = DI1..DI2 são PNP 3 = DI1..DI3 são PNP 4 = DI1..DI4 são PNP 5 = DI1..DI5 são PNP 6 = DI1..DI6 são PNP 7 = DI1..DI7 são PNP 8 = Todas as DIx são PNP	Padrão:	0
Propriedades:	CFG		
Grupos de acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Este parâmetro configura o padrão para o sinal das entradas digitais, ou seja, NPN a entrada digital é ativada com 0 V, PNP a entrada digital é ativada com +24 V.

3.5.1 PG Simplex

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

P0263 – Função da Entrada DI1

Faixa de Valores:	0 a 46/ 43 = Sensor Externo (Função 5 da Aplicação)	Padrão:	1
Propriedades:	CFG		
Grupos de acesso via HMI:	I/O		

Descrição dos Parâmetros

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI1 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 P1046 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.

P0264 – Função da Entrada DI2

Faixa de Valores: 0 a 46 / 39 = Executa Desentupimento da Bomba (Função 1 da Aplicação) **Padrão:** 0

Propriedades: CFG

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI2 é ser o comando para executar o desentupimento da bomba.

A transição do nível lógico de “0” para “1” na entrada digital DI2 habilita o início da lógica, ou seja, executa o comando para iniciar o desentupimento da bomba. Ao término do número de ciclos para desentupimento da bomba definido no parâmetro P1053, o Pump Genius volta à operação normal.



NOTA!

Consulte a seção 3.21 para mais informações sobre a lógica para desentupimento da bomba.

P0265 – Função da Entrada DI3

Faixa de Valores: 0 a 46 / 40 = Seleção Controle em Manual (0) ou Automático (1) (F. 2 Apl.) **Padrão:** 0

Propriedades: CFG

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI3 será selecionar o modo de operação do controlador PID em manual ou automático.

Em nível lógico “0”, define que o controle (ou seja, o controlador PID) irá operar em modo manual.

Em nível lógico “1”, define que o controle (ou seja, o controlador PID) irá operar em modo automático.



NOTA!

Consulte a seção 3.10 para mais informações sobre o modo de operação do controlador PID.

P0266 – Função da Entrada DI4

Faixa de Valores: 0 a 46 / 41 = 1ª DI para Seleção do Setpoint do Controle (Função 3 Apl.) **Padrão:** 0

Propriedades: CFG

Grupos de acesso via HMI:

Descrição dos Parâmetros

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI4 será a 1ª entrada digital da combinação lógica das entradas digitais que definem o setpoint do controle a ser usado no Pump Genius.

P0267 – Função da Entrada DI5

Faixa de Valores:	0 a 46 / 42 = 2ª DI para Seleção do Setpoint do Controle (Função 4 Apl.)	Padrão: 0
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI5 será a 2ª entrada digital da combinação lógica das entradas digitais que define 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 DI4 e DI5.

P0268 – Função da Entrada DI6

P0269 – Função da Entrada DI7

P0270 – Função da Entrada DI8

Faixa de Valores:	0 a 46	Padrão: 0
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

Estes parâmetros definem a função das entradas digitais DI6, DI7 e DI8. Não possuem função específica na aplicação Pump Genius Simplex.



NOTA!

Consulte o manual de programação do inversor de frequência CFW500 e o guia de instalação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre as entradas digitais. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

3.5.2 PG Multipump

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 46 / 44 = Habilita Pump Genius (Função 6 da Aplicação)	Padrão: 44
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

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

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

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

Descrição dos Parâmetros

P0264 – Função da Entrada DI2

Faixa de Valores:	0 a 46 / 39 = Habilita Bomba 1 via DO1 (Função 1 da Aplicação)	Padrão: 39
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	I/O	

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 a seção 2.2.1.2 e 2.2.2.2 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 46 / 40 = Habilita Bomba 2 via DO2 (Função 2 da Aplicação) 41 = Habilita Bomba 2 via DO3 (Função 3 da Aplicação) 45 = 1ª DI para Seleção do Setpoint do Controle (Função 7 da Aplicação)	Padrão: 0
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI3 será habilitar o uso da bomba 2 (acionada pela saída digital DO2 ou DO3) no Pump Genius ou será a 1ª entrada digital da combinação lógica das entradas digitais que define o setpoint do controle a ser usado no Pump Genius.

a) Função Habilita Bomba 2 via DO2 ou DO3

Conforme a seção 2.2.1.2 e 2.2.2.2 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 a necessidade de uso.

b) Função 1ª DI para Seleção do Setpoint do Controle



NOTA!

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

P0266 – Função da Entrada DI4

Faixa de Valores:	0 a 46 / 42 = Habilita Bomba 3 via DO3 (Função 4 da Aplicação) 43 = Habilita Bomba 3 via DO4 (Função 5 da Aplicação) 45 = 1ª DI para Seleção do Setpoint do Controle (Função 7 da Aplicação) 46 = 2ª DI para Seleção do Setpoint do Controle (Função 8 da Aplicação)	Padrão: 0
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI4 será habilitar o uso da bomba 3 (acionada pela saída digital DO3 ou DO4) no Pump Genius ou será a 1ª ou a 2ª entrada digital da combinação lógica das entradas digitais que define o setpoint do controle a ser usado no Pump Genius.

Descrição dos Parâmetros

a) Função Habilita Bomba 3 via DO3 ou DO4

Conforme a seção 2.2.1.2 e 2.2.2.2 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 a necessidade de uso.

b) Função 1ª ou 2ª DI para Seleção do Setpoint do Controle



NOTA!

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

P0267 – Função da Entrada DI5

Faixa de Valores: 0 a 46 / 45 = 1ª DI para Seleção do Setpoint do Controle (Função 7 Apl.) **Padrão:** 0
46 = 2ª DI para Seleção do Setpoint do Controle (Função 8 da Aplicação)

Propriedades: CFG

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI5 será a 1ª ou a 2ª entrada digital da combinação lógica das entradas digitais que define 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.

P0268 – Função da Entrada DI6

Faixa de Valores: 0 a 46 / 46 = 2ª DI para Seleção do Setpoint do Controle (Função 8 Apl.) **Padrão:** 0

Propriedades: CFG

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI6 será a 2ª entrada digital da combinação lógica das entradas digitais que define 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.

P0269 – Função da Entrada DI7

P0270 – Função da Entrada DI8

Faixa de Valores: 0 a 46 **Padrão:** 0

Propriedades: CFG

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Estes parâmetros definem a função das entradas digitais DI7 e DI8. Não possuem função específica na aplicação Pump Genius Multipump.

Descrição dos Parâmetros

3.6 SAÍDAS DIGITAIS

3.6.1 PG Simplex

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

P0275 – Função da Saída DO1

P0276 – Função da Saída DO2

P0277 – Função da Saída DO3

P0278 – Função da Saída DO4

P0279 – Função da Saída DO5

Faixa de Valores:	0 a 44 / 37 = Com Alarme 770/772 ou Falha 771/773 (F. 1 Apl.)	Padrão:	P0275 = 13 P0276 = 02 P0277 = 00 P0278 = 00 P0279 = 00
--------------------------	---	----------------	--

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Estes parâmetros definem que a função das saídas digitais DO1, DO2, DO3, DO4 e DO5. Caso seja selecionado a função "37 = Com Alarme A770/A772 ou Falha F771/F773 (Função 1 da Aplicação)", assume a função de 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".

3.6.2 PG Multipump

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

P0275 – Função da Saída DO1

Faixa de Valores:	0 a 44 / 37 = Liga Bomba 1 (Função 1 da Aplicação)	Padrão:	37
Propriedades:	CFG		
Grupos de acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Este parâmetro define a função da saída digital DO1. Caso seja selecionada a função "37 = Liga Bomba 1 (Função 1 da Aplicação)", assume a função de ligar a bomba 1 conforme o Pump Genius. Conforme a seção 2.1.3 e 2.2.3, deve ser utilizado o contato NA do relé da saída digital DO1.

P0276 – Função da Saída DO2

Faixa de Valores:	0 a 44 / 38 = Liga Bomba 2 (Função 2 da Aplicação)	Padrão:	0
Propriedades:	CFG		
Grupos de acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Este parâmetro define a função da saída digital DO2. Caso seja selecionada a função "38 = Liga Bomba 2 (Função 2 da Aplicação)", assume a função de ligar a bomba 2 conforme o Pump Genius.

Descrição dos Parâmetros



NOTA!

Para o uso da saída digital DO2 sempre será necessário o uso de um relé externo ou contator auxiliar em 24Vcc, pois a saída digital 2 é sempre a transistor independente do módulo plug-in utilizado.

P0277 – Função da Saída DO3

Faixa de Valores:	0 a 44 / 38 = Liga Bomba 2 (Função 2 da Aplicação) 39 = Liga Bomba 3 (Função 3 da Aplicação)	Padrão: 0
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

Este parâmetro define a função da saída digital DO3. Caso seja selecionada a função “38 = Liga Bomba 2 (Função 2 da Aplicação)”, assume a função de ligar a bomba 2 conforme o Pump Genius. Caso seja selecionado a função “39 = Liga Bomba 3 (Função 3 da Aplicação)”, assume a função de ligar a bomba 3 conforme o Pump Genius.



NOTA!

Caso o módulo plug-in utilizado tenha a saída digital DO3 a transistor, será necessário o uso de um relé externo ou contator auxiliar em 24Vcc.

P0278 – Função da Saída DO4

Faixa de Valores:	0 a 44 / 39 = Liga Bomba 3 (Função 3 da Aplicação)	Padrão: 0
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

Este parâmetro define a função da saída digital DO4. Caso seja selecionado a função “39 = Liga Bomba 3 (Função 3 da Aplicação)”, assume a função de ligar a bomba 3 conforme o Pump Genius.



NOTA!

Caso o módulo plug-in utilizado tenha a saída digital DO4 a transistor, será necessário o uso de um relé externo ou contator auxiliar em 24Vcc.

P0279 – Função da Saída DO5

Faixa de Valores:	0 a 44	Padrão: 0
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

Este parâmetro define a função da saída digital DO5; não possui função específica no aplicativo ladder da aplicação Pump Genius Multipump.



NOTA!

Consulte o manual de programação do inversor de frequência CFW500 e o guia de instalação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre as saídas digitais. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

Descrição dos Parâmetros

3.7 ENTRADAS ANALÓGICAS

3.7.1 PG Simplex

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

P0231 – Função do Sinal AI1

P0236 – Função do Sinal AI2

P0241 – Função do Sinal AI3

Faixa de	0 a 15 / 8 = Setpoint do Controle (F. 1 da Apl.) (P1020 = 1 a 3)	Padrão:	P0231 = 8
Valores:	0 a 15 / 9 = Variável de Processo do Controle (F. 2 da Apl.) (P1021 = 1 a 4)		P0236 = 0
	0 a 15 / 10 = Variável Auxiliar do Controle (Função 3 da Apl.) (P1047 = 1 a 3)		P0241 = 0

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Estes parâmetros definem que a função das entradas analógicas AI1, AI2 e AI3 na aplicação Pump Genius Simplex será fornecer o setpoint do controle (P1020=1 a 3), ou a variável de processo do controle (P1021=1 a 4) ou a variável auxiliar do controle (P1047=1 a 3).

P0233 – Sinal da Entrada AI1

P0238 – Sinal da Entrada AI2

P0243 – Sinal da Entrada AI3

Faixa de	0 = 0 a 10 V / 20 mA	Padrão:	1
Valores:	1 = 4 a 20 mA		
	2 = 10 V / 20 mA a 0		
	3 = 20 a 4 mA		

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

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.



NOTA!

Consulte o guia de instalação do módulo plug-in utilizado para verificar o ajuste da chave de seleção do tipo do sinal (tensão ou corrente).

P0232 – Ganho da Entrada AI1

P0237 – Ganho da Entrada AI2

P0242 – Ganho da Entrada AI3

Faixa de	0.000 a 9.999	Padrão:	1.000
Valores:			

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Estes parâmetros aplicam um ganho ao valor lido pelas entradas analógicas AI1, AI2 e AI3, ou seja, o valor lido pela entrada analógica é multiplicado pelo ganho, permitindo assim, possíveis ajustes na variável lida.

Descrição dos Parâmetros

P0234 – Offset da Entrada AI1

P0239 – Offset da Entrada AI2

P0244 – Offset da Entrada AI3

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

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

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

P0245 – Filtro da Entrada AI3

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

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Estes parâmetros configuram a constante de tempo do filtro de 1ª ordem a ser aplicado nas entradas analógicas AI1, AI2 e AI3.



NOTA!

Consulte o manual de programação do CFW500 para mais informações sobre os parâmetros das entradas analógicas. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

3.7.2 PG Multipump

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a função da entrada analógica AI1 na aplicação Pump Genius Multipump.

P0231 – Função do Sinal AI1

Faixa de Valores: 0 a 15 / 8 = Variável de Processo do Controle (Função 1 da Aplicação) **Padrão:** 8

Propriedades: CFG

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada analógica AI1 na aplicação Pump Genius será fornecer a variável de processo do controle do bombeamento.

P0233 – Sinal da Entrada AI1

Faixa de Valores: 0 = 0 a 10 V / 20 mA **Padrão:** 1

1 = 4 a 20 mA

2 = 10 V / 20 mA a 0

3 = 20 a 4 mA

Propriedades: CFG

Grupos de acesso via HMI:

Descrição dos Parâmetros

Descrição:

Este parâmetro configura o tipo do sinal (tensão ou corrente) que será lido pela entrada analógica AI1, bem como a sua faixa de variação.



NOTA!

Consulte o guia de instalação do módulo plug-in utilizado para verificar o ajuste da chave de seleção do tipo do sinal (tensão ou corrente).

P0232 – Ganho da Entrada AI1

Faixa de Valores:	0.000 a 9.999	Padrão:	1.000
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Este parâmetro aplica um ganho ao valor lido pela entrada analógica AI1, ou seja, o valor lido pela entrada analógica é multiplicado pelo ganho, permitindo assim, possíveis ajustes na variável lida.

P0234 – Offset da Entrada AI1

Faixa de Valores:	-100.0 % a +100.0 %	Padrão:	0.0 %
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Este parâmetro aplica a soma de um valor, em percentual, ao valor lido para ajustes da variável lida.

P0235 – Filtro da Entrada AI1

Faixa de Valores:	0.00 a 16.00 s	Padrão:	0.25 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Este parâmetro configura a constante de tempo do filtro de 1ª ordem a ser aplicado na entrada analógica AI1.



NOTA!

Consulte o manual de programação do inversor de frequência CFW500 e o guia de instalação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre as entradas analógicas. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

3.8 VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE

3.8.1 PG Simplex

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

P1021 – Seleção da Fonte da Variável de Processo do Controle

Faixa de Valores:	0 = Sem Variável de Processo do Controle (Desabilita Controlador PID) 1 = Variável de Processo do Controle via Entrada Analógica AI1 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 4 = Variável de Processo do Controle via Entrada Analógica AI3	Padrão:	1
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição dos Parâmetros

Descrição:

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

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

P1021	Descrição
0	Define que não haverá fonte para a variável de processo do controle do Pump Genius, desabilitando assim o controlador PID.
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.
4	Define que a fonte da variável de processo do controle do Pump Genius será o valor lido pela entrada analógica AI3. O valor é convertido conforme a unidade de engenharia 1 e visualizado no parâmetro P1016.

3.8.1.1 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	Padrão: 0
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	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 CFW500.



NOTA!

Os parâmetros P1011, P1012, P1013, P1014, P1015, P1016, P1022, P1023, P1024, P1026, P1034, P1035, P1039 e P1050 estão associados à unidade de engenharia 1.

Descrição dos Parâmetros

P0511– Forma de Indicação da Unidade de Engenharia 1

Faixa de Valores:	0 = xywz 1 = xyw.z 2 = xy.wz 3 = x.ywz	Padrão: 2
--------------------------	---	------------------

Propriedades:

Grupos de acesso via 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 CFW500.



NOTA!

Os parâmetros P1011, P1012, P1013, P1014, P1015, P1016, P1022, P1023, P1024, P1026, P1034, P1035, P1039 e P1050 estão associados à forma de indicação da unidade de engenharia 1.

3.8.1.2 Configuração da Escala do Sensor

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

P1022 – 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:

Descrição:

Este parâmetro define o valor mínimo do sensor da entrada analógica da variável de processo do controle 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).

P1023 – 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:

Descrição:

Este parâmetro define o valor máximo do sensor da entrada analógica da variável de processo do controle 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).

Descrição dos Parâmetros

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

$$P1016 = (P1023 - P1022) \times Alx + P1022$$

Onde,

P1016 = Variável de processo do controle;

P1022 = Nível mínimo do sensor da variável de processo do controle;

P1023 = Nível máximo do sensor da variável de processo do controle;

Alx = Valor da entrada analógica Al1, Al2 e Al3 ou da diferença entre Al1 e Al2 em %.

3.8.2 PG Multipump

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

P1021 – Seleção da Fonte da Variável de Processo do Controle

Faixa de Valores:	0 = Variável de Processo via Entrada Analógica Al1	Padrão: 0
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

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

Tabela 3.3 – Descrição da fonte da variável de processo do controle

P1021	Descrição
0	Define que a fonte da variável de processo do controle do bombeamento será o valor lido pela entrada analógica Al1. O valor é convertido conforme a unidade de engenharia 1 e visualizado no parâmetro P1016.

3.8.2.1 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	Padrão: 0
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	HMI	

Descrição dos Parâmetros

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 CFW500.



NOTA!

Os parâmetros P1011, P1012, P1013, P1014, P1015, P1016, P1023, P1024, P1026, P1034, P1035, P1053 e P1057 estão associados à unidade de engenharia 1.

P0511– Forma de Indicação da Unidade de Engenharia 1

Faixa de Valores:	0 = xywz 1 = xyw.z 2 = xy.wz 3 = x.ywz	Padrão: 2
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	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 CFW500.



NOTA!

Os parâmetros P1011, P1012, P1013, P1014, P1015, P1016, P1023, P1024, P1026, P1034, P1035, P1053 e P1057 estão associados à forma de indicação da unidade de engenharia 1.

3.8.2.2 Configuração da Escala do Sensor

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

P1023 – 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:	SPLC	

Descrição:

Este parâmetro define o valor máximo do sensor da entrada analógica da variável de processo do controle 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 da escala do nível máximo do sensor da variável de processo do controle e do valor da entrada analógica AIx, tem-se a equação da reta para conversão da variável de processo do controle do Pump Genius:

$$P1016 = P1023 \times AI1$$

Onde,

P1016 = Variável de processo do controle;

P1023 = Escala do sensor da variável de processo do controle;

AI1 = Valor da entrada analógica AI1 em %.

Descrição dos Parâmetros

3.9 SETPOINT DO CONTROLE

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

P1011 – Setpoint do Controle

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	Padrão:	200
Propriedades:	RW		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor do setpoint em modo automático do Pump Genius em unidade de engenharia quando a fonte do setpoint do controle for programada para ser via HMI ou redes de comunicação (P1020=4). Quando a fonte do setpoint do controle for programada para alguma outra fonte (P1020≠4), este parâmetro irá mostrar o setpoint atual em modo automático 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:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Estes parâmetros definem o valor do setpoint em modo automático do Pump Genius em unidade de engenharia quando a fonte do setpoint do controle for programada para ser via combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5 (P1020=5, 6 ou 7) conforme tabela 3.4.



NOTA!

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

3.9.1 PG Simplex

P1020 – 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 Entrada Analógica AI3 4 = Setpoint do Controle via HMI ou Redes de Comunicação (P1011) 5 = Dois Setpoints via Entrada Digital DI4 (P1012 e P1013) 6 = Três Setpoints via Entradas Digitais DI4 e DI5 (P1012, P1013 e P1014) 7 = Quatro Setpoints via Entradas Digitais DI4 e DI5 (P1012, P1013, P1014 e P1015)	Padrão:	4
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição dos Parâmetros

Descrição:

Este parâmetro define a fonte do setpoint do controle em modo automático do Pump Genius.

Tabela 3.4 – Descrição da fonte do setpoint do controle

P1020	Descrição
1	Define que a fonte do setpoint do controle em modo automático 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 em modo automático 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 em modo automático do Pump Genius será o valor lido pela entrada analógica AI3. O valor é convertido conforme a unidade de engenharia 1 e visualizado no parâmetro P1011.
4	Define que a fonte do setpoint do controle em modo automático do Pump Genius será o valor programado no parâmetro P1011 através da HMI do inversor de frequência CFW500 ou escrito via redes de comunicação.
5	Define que haverá dois setpoints do controle em modo automático do Pump Genius selecionados via combinação lógica da entrada digital DI4. O valor do setpoint do controle selecionado é visualizado no parâmetro P1011.
6	Define que haverá três setpoints do controle em modo automático do Pump Genius selecionados via combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5. O valor do setpoint do controle selecionado é visualizado no parâmetro P1011.
7	Define que haverá quatro setpoints do controle em modo automático do Pump Genius selecionados via combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5. O valor do setpoint do controle selecionado é visualizado no parâmetro P1011.

Quando o setpoint do controle for via combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5, deve ser aplicada a seguinte tabela verdade para obtenção do setpoint do controle em modo automático do Pump Genius.

Tabela 3.5 – Tabela verdade para o setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5

	P1012 – Setpoint 1 do Controle	P1013 – Setpoint 2 do Controle	P1014 – Setpoint 3 do Controle	P1015 – Setpoint 4 do Controle
Entrada Digital DI4	0	1	0	1
Entrada Digital DI5	0	0	1	1

3.9.2 PG Multipump

P1020 – Seleção da Fonte do Setpoint do Controle

Faixa de Valores:	4 = Setpoint do Controle via HMI ou Redes de Comunicação (P1011) 5 = Dois Setpoints via 1ª Entrada Digital (P1011 e P1012) 6 = Três Setpoints via 1ª e 2ª Entradas Digitais (P1011, P1012 e P1013) 7 = Quatro Setpoints via 1ª e 2ª Entradas Digitais (P1011, P1012, P1013 e P1014)	Padrão: 4
--------------------------	--	------------------

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro define a fonte do setpoint do controle em modo automático do Pump Genius.

Tabela 3.6 – Descrição da fonte do setpoint do controle

P1020	Descrição
4	Define que a fonte do setpoint do controle em modo automático do Pump Genius será o valor programado no parâmetro P1011 através da HMI do inversor de frequência CFW500 ou escrito via redes de comunicação.
5	Define que haverá dois setpoints para o controle do bombeamento selecionados via combinação lógica de uma entrada digital programada para 1ª DI para seleção do setpoint. O valor do setpoint selecionado é visualizado no parâmetro P1011.
6	Define que haverá três setpoints para o controle do bombeamento selecionados via combinação lógica de duas entradas digitais programadas para 1ª e 2ª DI para seleção do setpoint. O valor do setpoint selecionado é visualizado no parâmetro P1011.
7	Define que haverá quatro setpoints para o controle do bombeamento selecionados via combinação lógica de duas entradas digitais programadas para 1ª e 2ª DI para seleção do setpoint. O valor do setpoint selecionado é visualizado no parâmetro P1011.

Quando o setpoint do controle for via combinação lógica das entradas digitais, deve ser aplicada a seguinte tabela verdade para obtenção do setpoint do controle em modo automático do Pump Genius.

Descrição dos Parâmetros

Tabela 3.7 –Tabela verdade para o setpoint do controle via combinação lógica de entradas digitais

	P1012 – Setpoint 1 do Controle	P1013 – Setpoint 2 do Controle	P1014 – Setpoint 3 do Controle	P1015 – Setpoint 4 do Controle
1ª DI para Seleção Setpoint	0	1	0	1
2ª DI para Seleção Setpoint	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 CFW500 através da comparação da variável de processo do controle (realimentação) com o setpoint do controle requerido pelo usuário.

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 pelo usuário, 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:

$$u(k) = i(k-1) + K_p \cdot [(1 + K_i \cdot T_s + (K_d/T_s)) \cdot e(k) - (K_d/T_s) \cdot e(k-1)]$$

Onde,

$u(k)$ = saída do controlador PID

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

K_p = ganho proporcional

K_i = ganho integral

K_d = ganho derivativo

T_s = 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

P1031 – Ganho Proporcional

Faixa de Valores: 0.00 a 320.00 **Padrão:** 1.00

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

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

P1032 – Ganho Integral

Faixa de Valores: 0.00 a 320.00 **Padrão:** 5.00

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

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

Descrição dos Parâmetros

P1033 – Ganho Derivativo

Faixa de Valores:	0.00 a 320.00	Padrão:	0.00
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

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



NOTA!

O controlador PID do Pump Genius 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.

3.10.1 PG Simplex

P1018 – Setpoint do Controlador PID em modo Manual

Faixa de Valores:	0.0 a 500.0 Hz	Padrão:	0.0 Hz
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor do setpoint do controlador PID quando este estiver operando em modo manual. Quando o controlador PID opera em modo manual, o valor de velocidade definido no parâmetro P1018 (setpoint em modo manual) é transferido diretamente para a saída do controlador PID, definindo assim a referência de velocidade da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500.

P1028 – Seleção da Ação de Controle do Controlador PID

Faixa de Valores:	0 = Desabilita Controlador PID 1 = Direto 2 = Reverso	Padrão:	1
Propriedades:	CFG		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define como será a ação de controle do controlador PID para o controle Pump Genius quando o mesmo for habilitado.

Tabela 3.8 – Descrição da ação de controle do controlador PID

P1028	Descrição
0	Define que o controlador PID será desabilitado. Ou seja, não haverá controle da variável de processo.
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, 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, 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.

P1029 – Modo de Operação do Controlador PID

Faixa de Valores:	0 = Manual 1 = Automático 2 = Seleção do Controle em Manual (0) ou Automático (1) via entrada digital DI3	Padrão: 1
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Este parâmetro define o modo de operação do controlador PID do Pump Genius.

Tabela 3.9 – Descrição do modo de operação do controlador PID

P1029	Descrição
0	Define que o controlador PID irá operar em modo manual. Ou seja, a variável de processo não será controlada conforme o setpoint do controle requerido pelo usuário e o valor da saída do controlador PID será o valor do setpoint em modo manual programado no parâmetro P1018.
1	Define que o controlador PID irá operar em modo automático, ou seja, a variável de processo será controlada conforme o setpoint do controle requerido pelo usuário e o valor da saída do controlador PID irá se comportar conforme os ajustes definidos pelo usuário.
2	Define que o controlador PID poderá operar em modo manual ou automático conforme o estado da entrada digital DI3. Ouse seja, se a entrada digital estiver em nível lógico "0" o controlador PID irá operar em modo manual; se a entrada digital estiver em nível lógico "1" o controlador PID irá operar em modo automático.



NOTA!

A mudança de um modo de operação para outro com o Pump Genius em funcionamento pode ocasionar perturbações no controle do bombeamento. Isto pode ser otimizado conforme o modo de ajuste automático do setpoint do controlador PID definido no parâmetro P1030 em conjunto com a característica de transferência bumpless do modo manual para o modo automático do bloco PID da função SoftPLC.

Transferência bumpless nada mais é do que efetuar a transição do modo manual para modo automático sem causar variação na saída do controlador PID. Ou seja, quando ocorre a transição do modo manual para modo automático, o valor da saída do controlador PID em modo manual é utilizado para iniciar a parcela integral do controlador PID em modo automático. Isto garante que a saída irá iniciar deste valor.

P1030 – Ajuste Automático do Setpoint do Controlador PID

Faixa de Valores:	0 = P1011 inativo e P1018 inativo 1 = P1011 ativo e P1018 inativo 2 = P1011 inativo e P1018 ativo 3 = P1011 ativo e P1018 ativo	Padrão: 0
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Este parâmetro define se o setpoint do controlador PID em modo automático (P1011) e/ou modo manual (P1018) será alterado ou ajustado automaticamente quando houver troca do modo de operação do controlador PID.

Descrição dos Parâmetros



NOTA!

O ajuste do setpoint do controle em modo automático somente é válido quando a fonte do setpoint do controle for HMI ou redes de comunicação (P1020=4). Para as outras fontes de setpoint do controle, o ajuste automático não é executado.

Tabela 3.10 – Descrição do ajuste automático do setpoint do controlador PID

P1030	Descrição
0	Define que na transição do modo de operação do controlador PID de manual para automático, o valor do setpoint do controle (P1011) não será carregado com o valor atual da variável de processo do controle (P1016); e que na transição do modo de operação do controlador PID de automático para manual, o valor do setpoint do controlador PID em modo manual (P1018) não será carregado com o valor atual da velocidade do motor da bomba (P0002).
1	Define que na transição do modo de operação do controlador PID de manual para automático, o valor do setpoint do controle (P1011) será carregado com o valor atual da variável de processo do controle (P1016); e que na transição do modo de operação do controlador PID de automático para manual, o valor do setpoint do controlador PID em modo manual (P1018) não será carregado com o valor atual da velocidade do motor da bomba (P0002).
2	Define que na transição do modo de operação do controlador PID de manual para automático, o valor do setpoint do controle (P1011) não será carregado com o valor atual da variável de processo do controle (P1016); e que na transição do modo de operação do controlador PID de automático para manual, o valor do setpoint do controlador PID em modo manual (P1018) será carregado com o valor atual da velocidade do motor da bomba (P0002).
3	Define que na transição do modo de operação do controlador PID de manual para automático, o valor do setpoint do controle (P1011) será carregado com o valor atual da variável de processo do controle (P1016); e que na transição do modo de operação do controlador PID de automático para manual, o valor do setpoint do controlador PID em modo manual (P1018) será carregado com o valor atual da velocidade do motor da bomba (P0002).

3.10.2 PG Multipump

P1030 – Seleção da Ação de Controle do Controlador PID

Faixa de	1 = Direto	Padrão: 1
Valores:	2 = Reverso	
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

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

Tabela 3.11 – 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, 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, 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.

Descrição dos Parâmetros

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 bomba e controlar o bombeamento, podendo ser:

- **Modo Despertar:** Configura o Pump Genius para ligar a 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 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:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor a ser diminuído (PID direto) ou somado (PID reverso) ao setpoint do controle para ligar a 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:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o nível da variável de processo do controle para ligar a 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 Valores:	0 a 32767 s	Padrão:	5 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

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

Descrição dos Parâmetros

- **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 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 reiniciada;
- **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 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 reiniciada.



NOTA!

Caso na habilitação do Pump Genius ao funcionamento (comando “Gira/Para” ativo ou “Habilita Pump Genius”), 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

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar o Pump Genius para desligar a bomba 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.

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

Faixa de Valores: 0.0 a 500.0 Hz **Padrão:** 42.0 Hz

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro define o valor da velocidade do motor da bomba abaixo do qual o Pump Genius desligará a bomba e entrará em modo dormir.



NOTA!

Ajuste em “0 Hz” desabilita o modo dormir; isto significa que a bomba será ligada ou desligada conforme o estado do comando “Gira/Para” ou do comando “Habilita Pump Genius”.

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

Faixa de Valores: 0 a 32767 s **Padrão:** 10 s

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

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 bomba e entre em modo dormir.



NOTA!

Será gerada a mensagem de alarme “A750: Modo Dormir Ativo” na HMI do inversor de frequência CFW500 para alertar que o Pump Genius encontra-se em modo dormir.

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.

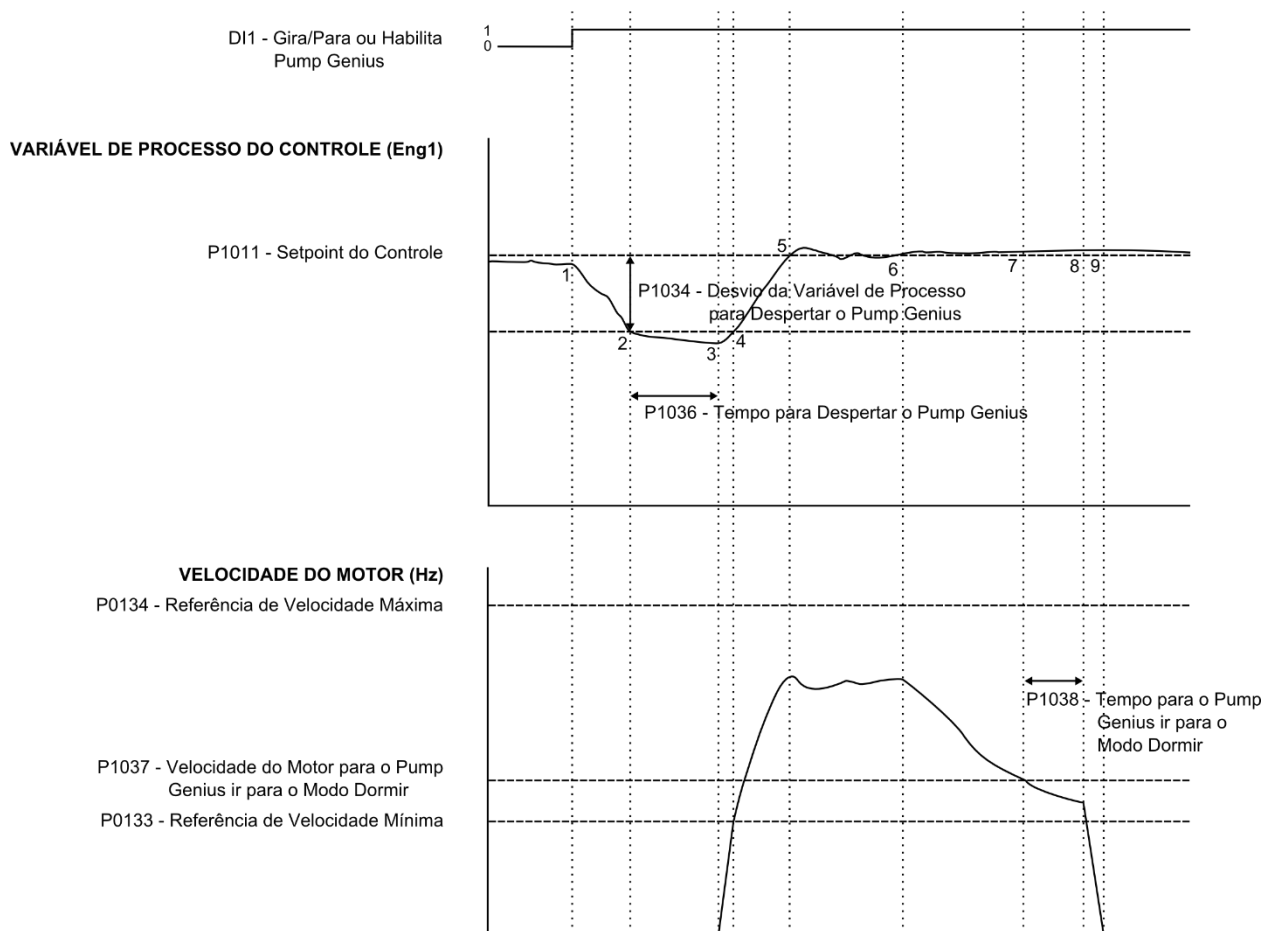


Figura 3.1 – Funcionamento do Pump Genius para modo despertar e modo dormir

- 1 – O comando Gira/Para ou Habilita Pump Genius via entrada digital DI1 habilita ligar o motor, como também, habilita o funcionamento do Pump Genius. Como a condição para despertar não foi detectada, o mesmo permanece em modo dormir e a bomba permanece parada;
- 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 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;

Descrição dos Parâmetros

9 – A bomba é desacelerada até 0 Hz 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.

COMANDOS - ENTRADAS DIGITAIS

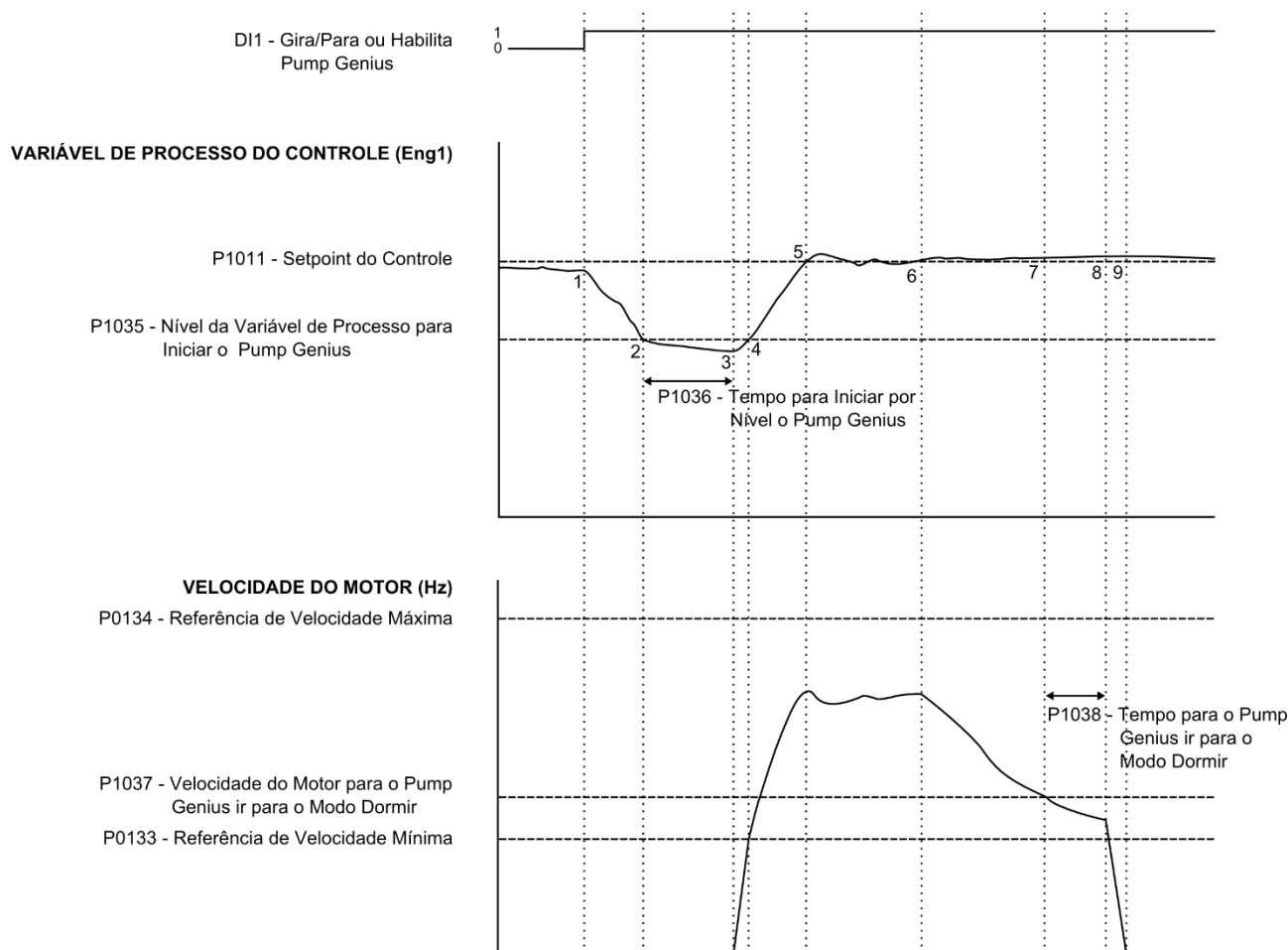


Figura 3.2 – Funcionamento do Pump Genius para modo iniciar por nível e modo dormir

1 – O comando Gira/Para ou Habilita Pump Genius via entrada digital DI1 habilita ligar o motor, como também, habilita o funcionamento do Pump Genius. Como a condição para iniciar por nível não foi detectada, o mesmo permanece em modo dormir e a bomba permanece parada;

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;

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 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;

Descrição dos Parâmetros

- 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;
- 9 – A bomba é desacelerada até 0 Hz e fica parada; neste instante o Pump Genius entra em modo dormir.

3.11.3 Função Boost para Modo Dormir (PG Simplex)

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar o Pump Genius Simplex para que antes de desligar a bomba 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 a bomba permaneça mais tempo em modo dormir.



NOTA!

A função Boost para Modo Dormir é uma funcionalidade exclusiva da aplicação Pump Genius Simplex, logo não é possível configurar esta função na aplicação Pump Genius Multipump.

P1039 – Offset Função Boost

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

Padrão: 0

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro define o valor a ser somado ao setpoint do controle em modo automático 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 (P1028=1).



NOTA!

Será gerada a mensagem de alarme "A756: Função Boost Ativo" na HMI do inversor de frequência CFW500 para alertar que o Pump Genius está executando a função boost.

P1040 – Tempo Máximo da Função Boost

Faixa de Valores: 0 a 32767 s

Padrão: 15 s

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

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 3.3 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.

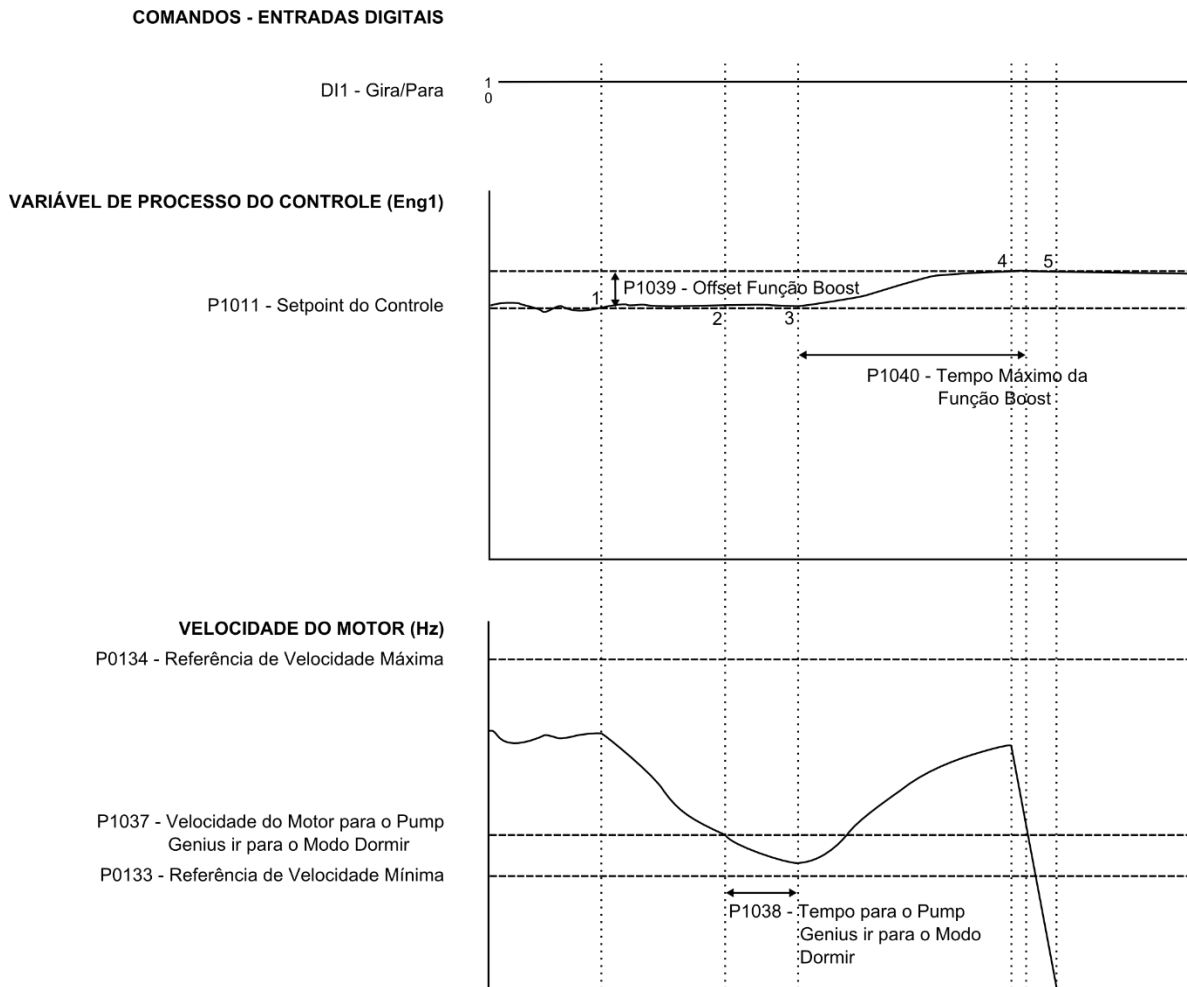


Figura 3.3 – Funcionamento do Pump Genius para modo dormir com função boost habilitada

- 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 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 bomba antes da contagem do tempo máximo da função boost ter sido transcorrido;
- 5** – A bomba é desacelerada até 0 Hz e fica parada; neste instante o Pump Genius entra em modo dormir.

Descrição dos Parâmetros

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 CFW500.

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 (comando Gira/Para ou Habilita Pump Genius ativo) 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	0 = Desabilita (1ª Rampa)	Padrão: 6
Valores:	6 = Habilita (SoftPLC)	
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	SPLC	

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 CFW500.



NOTA!

Será gerada a mensagem de alarme “A752: Enchimento da Tubulação” na HMI do inversor de frequência CFW500 para alertar que o Pump Genius encontra-se em processo de enchimento da tubulação.

P0102 – Tempo de Aceleração 2ª Rampa

Faixa de	0.1 a 999.0 s	Padrão: 40.0 s
Valores:		
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:		

Descrição:

Este parâmetro define um tempo para acelerar a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 com outra rampa de aceleração para fazer o enchimento da tubulação.



NOTA!

Consulte o manual de programação do inversor de frequência CFW500 para mais informações sobre os parâmetros de rampas.

P1041 – Tempo para Enchimento da Tubulação

Faixa de	0 a 65000 s	Padrão: 60 s
Valores:		
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

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

A figura 3.4 apresenta uma análise do funcionamento do controle Pump Genius quando a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 é configurada para executar o enchimento da tubulação ao iniciar o bombeamento:

COMANDOS - ENTRADAS DIGITAIS

DI1 - Gira/Para ou Habilita Pump Genius

VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE (Eng1)

P1011 - Setpoint do Controle

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

P1041 - Tempo para Enchimento da Tubulação

SAÍDA (MV) DO CONTROLADOR PID (%)

100.0 %

VELOCIDADE DO MOTOR (Hz)

P0134 - Referência de Velocidade Máxima

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

P0133 - Referência de Velocidade Mínima

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

1 – O comando Gira/Para ou Habilita Pump Genius via entrada digital DI1 habilita ligar o motor, como também, habilita o funcionamento do Pump Genius. 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 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.

3.12.1 PG Simplex

P1042 – Corrente Máxima de Saída durante o Enchimento da Tubulação

Faixa de Valores:	0.0 a 200.0 A	Padrão:	0.0 A
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor da corrente do motor máxima durante o enchimento da tubulação para executar a limitação de corrente definido por P0150.



NOTA!

Ajuste em "0.0 A" executa a limitação de corrente do motor somente pelo valor definido no parâmetro P0135.



NOTA!

Consulte o manual de programação do CFW500 para mais informações sobre os parâmetros para limitação de corrente do motor.

3.13 LIGAR MAIS UMA BOMBA EM PARALELO (PG MULTIPUMP)

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

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

Faixa de Valores:	0.0 a 500.0 Hz	Padrão:	57.0 Hz
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

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:	0 a 32767 [Un. Eng. 1]	Padrão:	10
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

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.

Descrição dos Parâmetros



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 65000 s	Padrão:	2s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

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 CFW500 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:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define um atraso de tempo para iniciar a desaceleração da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 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 CFW500, 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:

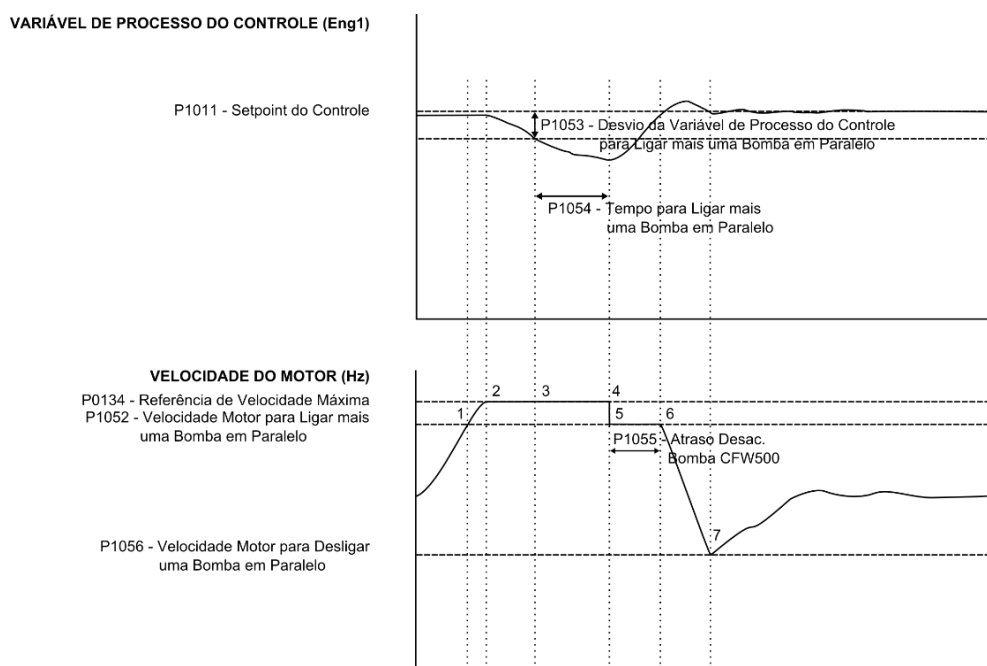


Figura 3.5 – Funcionamento do Pump Genius para ligar mais uma bomba em paralelo

Descrição dos Parâmetros

- 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;
- 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 (PG MULTIPUMP)

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

P1056 – Velocidade do Motor para Desligar uma Bomba em Paralelo

Faixa de Valores:	0.0 a 500.0 Hz	Padrão:	43.0 Hz
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

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 do Controle para Desligar uma Bomba em Paralelo

Faixa de Valores:	0 a 32767 [Un. Eng. 1]	Padrão:	0
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

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.

Descrição dos Parâmetros



NOTA!

Ajuste em "0" desabilita a condição de P1057 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).

P1058 – Tempo para Desligar uma Bomba em Paralelo

Faixa de Valores: 0 a 65000 s **Padrão:** 2s

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

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 CFW500 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:

Descrição:

Este parâmetro define um atraso de tempo para iniciar a aceleração da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 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 CFW500, 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 controle do bombeamento quando é detectada a necessidade de desligar uma bomba em paralelo conforme os instantes identificados.

VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE (Eng1)

P1011 - Setpoint do Controle

P1057 - Desvio da Variável de Processo do Controle para Desligar uma Bomba em Paralelo

P1058 - Tempo para Desligar uma Bomba em Paralelo

VELOCIDADE DO MOTOR (Hz)

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

P1059 - Atraso Acel. Bomba CFW500

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

- 1 – O Pump Genius está funcionando com mais de uma bomba ligada e está diminuindo sua velocidade 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.

Descrição dos Parâmetros

3.15 FORÇAR A ROTAÇÃO DAS BOMBAS (PG MULTIPUMP)

Este grupo de parâmetros permite ao usuário ajustar as condições de operação para forçar a rotação das bombas do Pump Genius Multipump 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 Multipump com controle móvel e quando tem somente uma bomba ligada.

P1018 – 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:	SPLC		

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 verificado a condição estabelecida em P1019 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.

P1019 – Velocidade do Motor para Forçar a Rotação das Bombas

Faixa de Valores:	0.0 a 500.0 Hz	Padrão:	0.0 Hz
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

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 “0.0 Hz” desabilita o Pump Genius de 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.

P1024 – 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:	SPLC		

Descrição dos Parâmetros

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.



NOTA!

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

P1025 – Tempo para Falha de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle (F771)

Faixa de 0 a 32767 s

Padrão: 0 s

Valores:

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

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.

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

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

Padrão: 350

Valores:

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

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 e a falha 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).

P1027 – Tempo para Falha de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle (F773)

Faixa de 0 a 32767 s

Padrão: 0 s

Valores:

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição dos Parâmetros

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”.



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 CFW500.

P1043 – Velocidade do Motor para detectar Bomba Seca

Faixa de Valores:	0.0 a 500.0 Hz	Padrão:	54.0 Hz
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

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 (P1044).

P1044 – Torque do Motor para detectar Bomba Seca

Faixa de Valores:	0.0 a 100.0 %	Padrão:	20.0 %
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

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.

P1045 – Tempo para Falha por Bomba Seca (F781)

Faixa de Valores:	0 a 32767 s	Padrão:	0 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

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



NOTA!

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

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

VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE (Eng1)

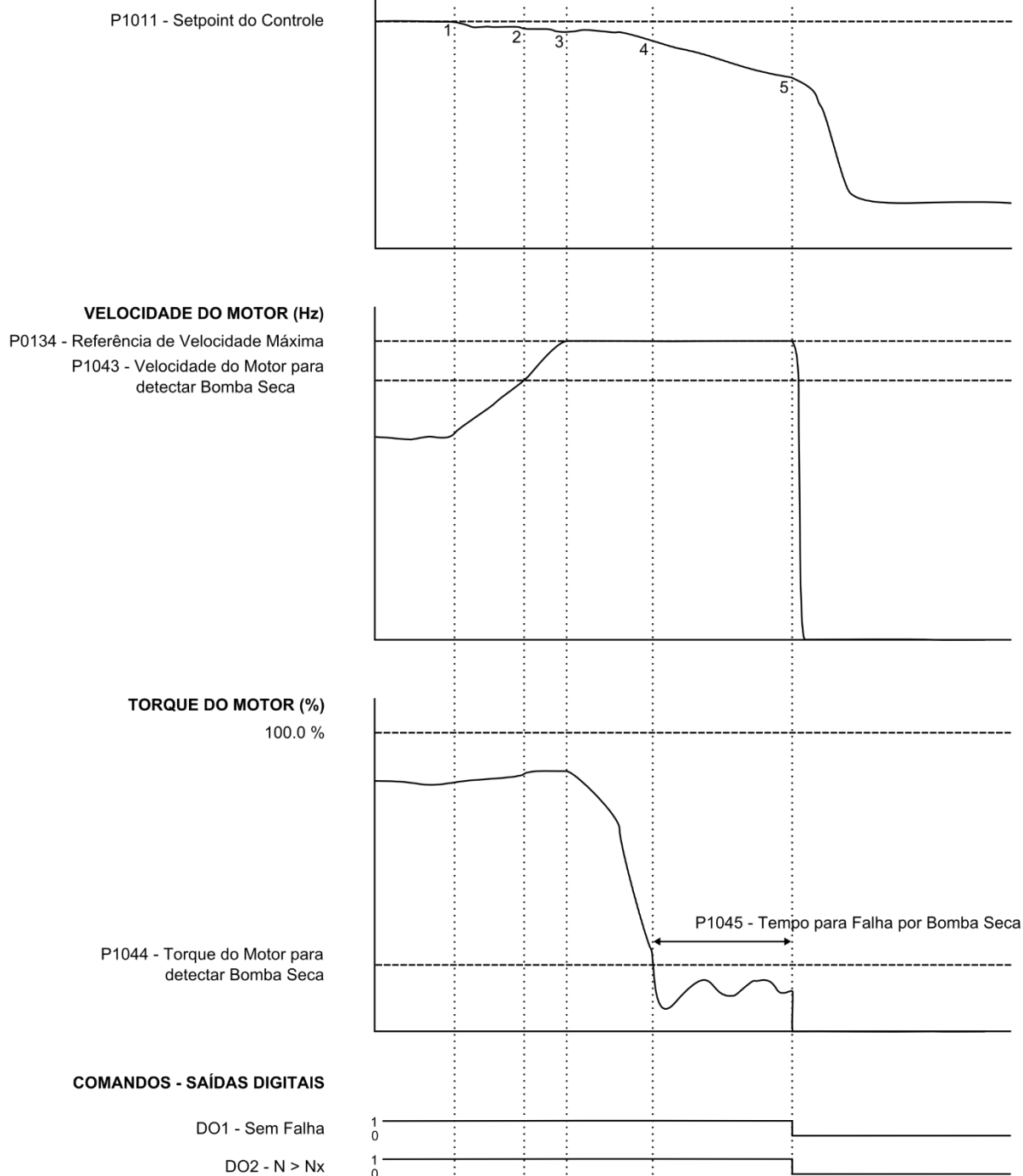


Figura 3.7 – Funcionamento do controle Pump Genius para proteção de bomba seca

1 – O Pump Genius este mantendo o sistema controlado conforme o setpoint do controle 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 (P1043);

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 (P1044), a mesma continua em funcionamento e o valor da variável de processo do controle continua a diminuir;

Descrição dos Parâmetros

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 (P1044); neste instante a contagem do tempo para gerar falha por bomba seca (P1045) 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 CFW500;

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 (P1044) e o tempo para gerar falha por bomba seca (P1045) é transcorrido; neste instante é gerada a falha “F781: Bomba Seca” e a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 é desabilitada ao funcionamento.

3.19 PROTEÇÃO DA BOMBA VIA SENSOR EXTERNO (PG SIMPLEX)

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 CFW500. O sensor ou sensores podem ser instalados na entrada digital DI1.



NOTA!

A habilitação do uso do sensor externo para proteção da bomba é feita através da programação da entrada digital DI1 em “43 = Sensor Externo (Função 5 da Aplicação)” conforme descrito na seção 3.5.

P1046 – 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:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de permanência da condição do sensor externo (DI1) em nível lógico “0” com a bomba em funcionamento para gerar a falha “F783: Proteção via Sensor Externo”.



NOTA!

Ajuste em “0 s” desabilita a falha de proteção da bomba via sensor externo (DI1).

3.20 VARIÁVEL AUXILIAR DO CONTROLE PARA PROTEÇÃO DA BOMBA (PG SIMPLEX)

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar uma variável auxiliar do controle para proteção da bomba. Esta proteção é feita através da leitura de um sensor instalado em uma entrada analógica comparando o seu valor com a condição de nível baixo que está diretamente associada à proteção de cavitação da bomba.

Cavitação é um fenômeno que ocorre em uma bomba quando a pressão na entrada do rotor atinge um valor menor que a pressão de vapor do líquido bombeado, o que resulta na evaporação com a formação de pequenas bolhas de vapor (cavidades) na parte líquida. Quando estas cavidades, formadas na região de baixa pressão do rotor, alcançam a região de alta pressão na saída do rotor, eles entrarão em colapso imediatamente, voltando para a fase líquida. A rápida implosão das cavidades resulta em violentas ondas de choque e grandes gradientes momentâneos de temperatura entre a superfície das bolhas e o líquido ao seu redor (algo em torno de 10000 °C). Caso antes do seu colapso, essas bolhas aderirem a superfície do rotor, esta implosão produz micro jatos, que impactam na superfície do rotor com energia suficiente para remover quantidades microscópicas de material. As consequências negativas imediatas da cavitação e seus efeitos cumulativos ao longo do tempo são os seguintes:

- Operação com elevado nível de ruído e vibrações;
- Comprometimento da performance, alterando as curvas características da bomba;
- Desgaste prematuro do rotor pela remoção de partículas metálicas.

Descrição dos Parâmetros

A ocorrência de cavitação da bomba pode ser prevenida evitando que opere com líquido insuficiente na entrada da bomba. A instalação de um sensor externo na sucção, por exemplo, um sensor de nível que mede o quão cheio de líquido está o reservatório de sucção da bomba, pode ajudar a detectar condições que levam à cavitação. Quando o mesmo se encontra em nível baixo, o setpoint do controle é alterado para um valor que diminua a sucção da mesma, evitando assim, a diferença de pressão entre a entrada e a saída da bomba.

P1047 – Seleção da Fonte da Variável Auxiliar do Controle para Proteção da Bomba

Faixa de Valores:	0 = Sem Proteção via Variável Auxiliar do Controle 1 = Variável Auxiliar do Controle via Entrada Analógica AI1 2 = Variável Auxiliar do Controle via Entrada Analógica AI2 3 = Variável Auxiliar do Controle via Entrada Analógica AI3	Padrão: 0
--------------------------	---	------------------

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro define a fonte da variável auxiliar do controle para proteção da bomba.

Tabela 3.12 – Descrição da fonte da variável auxiliar do controle para proteção da bomba

P1047	Descrição
0	Define que não haverá proteção da bomba via variável auxiliar do controle.
1	Define que a fonte da variável auxiliar do controle para proteção da bomba será o valor lido pela entrada analógica AI1. O valor é convertido conforme a unidade de engenharia 2 e visualizado no parâmetro P1017.
2	Define que a fonte da variável auxiliar do controle para proteção da bomba será o valor lido pela entrada analógica AI2. O valor é convertido conforme a unidade de engenharia 2 e visualizado no parâmetro P1017.
3	Define que a fonte da variável auxiliar do controle para proteção da bomba será o valor lido pela entrada analógica AI3. O valor é convertido conforme a unidade de engenharia 2 e visualizado no parâmetro P1017.

3.20.1 Configuração da Unidade de Engenharia

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a unidade de engenharia da variável auxiliar do controle para proteção da bomba.

P0512 – Unidade de Engenharia 2

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	Padrão: 10
--------------------------	--	-------------------

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição dos Parâmetros

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 2 será visualizado neste formato na HMI do inversor de frequência CFW500.



NOTA!

Os parâmetros P1017, P1048, P1049 e P1051 estão associados à unidade de engenharia 2.

P0513 – Forma de Indicação da Unidade de Engenharia 2

Faixa de Valores:	0 = xywz 1 = xyw.z 2 = xy.wz 3 = x.ywz	Padrão: 1
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	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 2 será visualizado neste formato na HMI do inversor de frequência CFW500.



NOTA!

Os parâmetros P1017, P1048, P1049 e P1051 estão associados à forma de indicação da unidade de engenharia 2.

3.20.2 Configuração da Escala do Sensor

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a escala do sensor da variável auxiliar do controle para proteção da bomba.

P1048 – Nível Máximo (Range) do Sensor da Variável Auxiliar do Controle

Faixa de Valores:	0 a 32767 [Un. Eng. 2]	Padrão: 1000
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	SoftPLC	

Descrição:

Este parâmetro define o valor máximo (ou range) do sensor da entrada analógica da variável auxiliar do controle para proteção da bomba conforme sua unidade de engenharia.



NOTA!

O nível mínimo do sensor da variável auxiliar do controle é "0".



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 2 (P0512 e P0513).

Descrição dos Parâmetros

Através do nível máximo (ou range) do sensor da variável auxiliar do controle e do valor da entrada analógica Alx, tem-se a equação da reta para conversão da variável auxiliar do controle para proteção da bomba:

$$P1017 = P1048 \times Alx$$

Sendo,

P1017 = Variável auxiliar do controle;

P1048 = Nível máximo (ou range) do sensor da variável auxiliar do controle;

Alx = Valor da entrada analógica AI1, AI2 ou AI3 em %.

3.20.3 Configuração da Proteção da Bomba

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a proteção da bomba via variável auxiliar do controle.

P1049 – Valor para detectar Nível Baixo da Variável Auxiliar do Controle

Faixa de Valores:	0 a 32767 [Un. Eng. 2]	Padrão:	250
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SoftPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor da variável auxiliar do controle abaixo do qual será alterado o setpoint do controle para o valor programado em P1050. Ou seja, quando for detectado nível baixo, o valor do setpoint do controle pode ser alterado para um valor diferente (menor), proporcionando assim, uma diminuição do consumo da bomba evitando que a mesma opere em cavitação.



NOTA!

Será gerada a mensagem de alarme “A774: Nível Baixo da Variável Auxiliar” na HMI do inversor de frequência CFW500 para alertar que a variável auxiliar do controle está em nível baixo.



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 2 (P0512 e P0513).

P1050 – Setpoint do Controle em Nível Baixo

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	Padrão:	160
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SoftPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor do setpoint do controle em modo automático do Pump Genius quando é detectada a condição de nível baixo da variável auxiliar do controle.



NOTA!

Deve ser ajustado um valor adequado de setpoint do controle que diminua o consumo da bomba para evitar a cavitação por exemplo.



NOTA!

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

Descrição dos Parâmetros

P1051 – Histerese para reativar o Setpoint do Controle

Faixa de Valores: 0 a 32767 [Un. Eng. 2]

Padrão: 100

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro define o valor de histerese da variável auxiliar do controle a ser aplicado para que a condição de nível baixo seja resetada, permitindo assim que o Pump Genius volte a operar com o setpoint do controle requerido pelo usuário.



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 2 (P0512 e P0513).

A Figura 3.8 apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius quando é detectado nível baixo da variável auxiliar do controle conforme os instantes identificados.

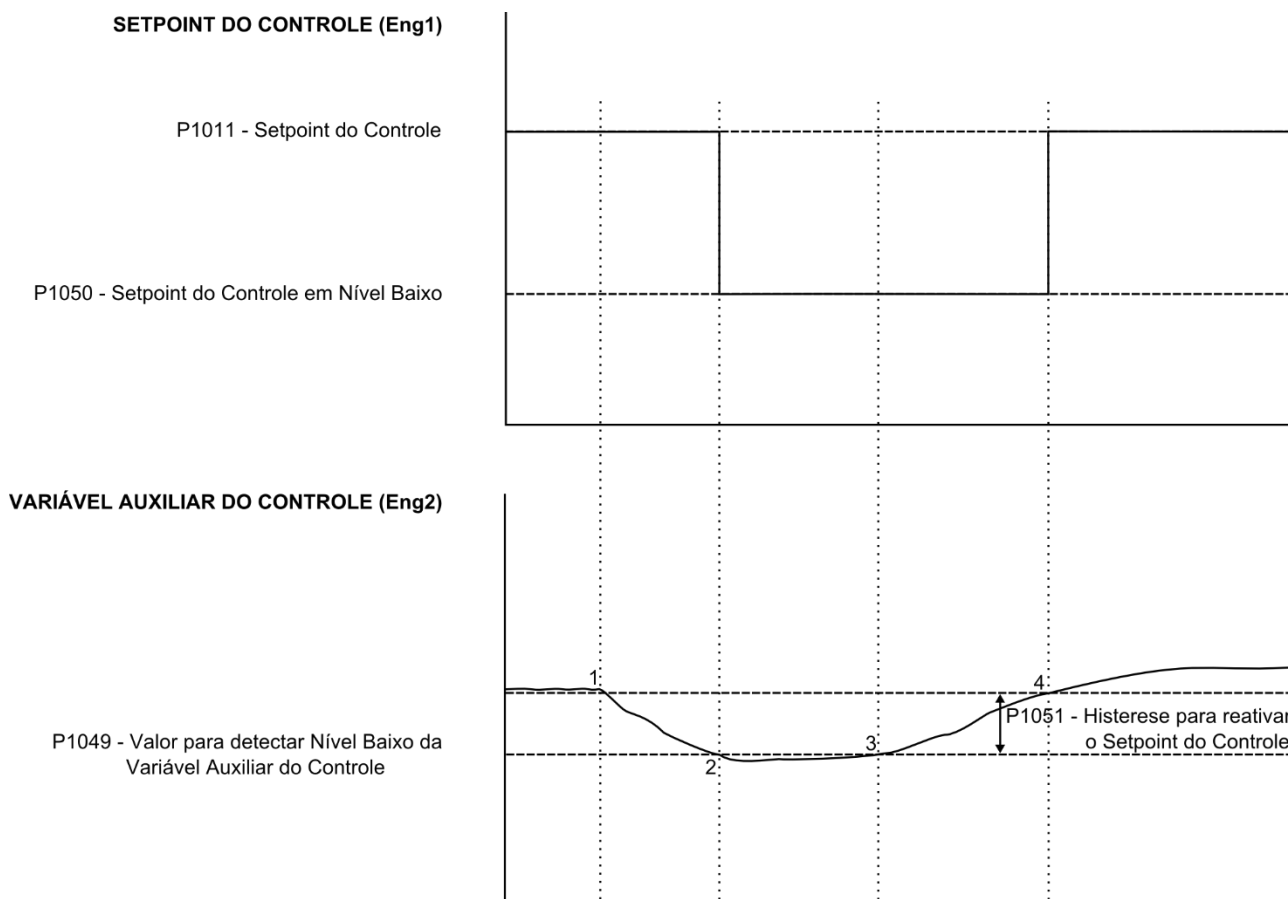


Figura 3.8 – Funcionamento do Pump Genius para proteção da bomba via variável auxiliar do controle

- 1** – O Pump Genius está mantendo o sistema controlado conforme o setpoint do controle requerido pelo usuário. Neste instante o valor da variável auxiliar do controle começa a diminuir;
- 2** – A variável auxiliar do controle fica menor que o valor programado para detectar nível baixo da variável auxiliar do controle (P1049). Neste instante o valor do setpoint do controle é alterado para o valor programado como setpoint do controle em nível baixo (P1050);
- 3** – A mudança do setpoint do controle proporciona um aumento da variável auxiliar e a mesma chega ao valor programado para detectar nível baixo da variável auxiliar do controle (P1049), mas para reativar o setpoint do controle é necessário ficar maior que o valor definido na histerese para reativar o setpoint do controle (P1051);

Descrição dos Parâmetros

4 – A variável auxiliar do controle continua a aumentar. Neste instante seu valor ficar maior que o valor programado de histerese para reativar o setpoint do controle (P1051) e o setpoint do controle volta ao valor requerido pelo usuário conforme o valor programado em P1011.

3.21 DESENTUPIMENTO DA BOMBA (PG SIMPLEX)

Este grupo de parâmetros permite ao usuário habilitar uma lógica para executar o desentupimento da bomba com o intuito de evitar que a mesma chegue ao entupimento e assim, não possa mais entrar em funcionamento.

Tem por princípio básico acionar a bomba no sentido contrário do bombeamento para fazer com que a sujeira acumulada na mesma seja retirada e, assim, a bomba consiga entrar novamente em funcionamento.



NOTA!

Esta função somente deve ser habilitada em uma bomba que possa funcionar com rotação no sentido contrário do bombeamento; caso contrário, poderá ocasionar danos a mesma.

P1052 – Modo de Execução do Desentupimento da Bomba

Faixa de Valores:	0 = Desabilita o Desentupimento da Bomba 1 = Executa com Comando para Ligar a Bomba 2 = Executa com Comando via Entrada Digital DI2 3 = Executa quando Detecta Entupimento da Bomba	Padrão: 0
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Este parâmetro define o modo de execução da lógica para desentupimento da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500.

Tabela 3.13 – Descrição do modo de execução do desentupimento da bomba

P1052	Descrição
0	Define que o desentupimento da bomba não será executado, ou seja, está desabilitado.
1	Define que o desentupimento da bomba será habilitado e executado toda a vez que houver um comando para ligar a bomba. Este comando pode ser proveniente da HMI, de uma entrada digital, via redes de comunicação, etc.
2	Define que o desentupimento da bomba será habilitado e executado toda a vez que a entrada digital DI2 receber um comando, ou seja, mudar do estado lógico "0" para o estado lógico "1".
3	Define que o desentupimento da bomba será habilitado e executado toda vez que for detectado entupimento da bomba via corrente do motor.



NOTA!

Para executar o desentupimento da bomba, é necessário que a função SoftPLC controle o sentido de giro do motor para fazer com que a bomba funcione no sentido contrário do bombeamento. Portanto, foi definido que o desentupimento da bomba somente irá funcionar com o inversor de frequência CFW500 operando em modo REMOTO. Além disto, é também necessário programar o parâmetro P0226 em 12 (SoftPLC) para definir o sentido de giro do motor em modo remoto. Quando em 12, define que o sentido de giro do motor para o bombeamento será HORÁRIO e para o desentupimento será ANTI-HORÁRIO.

P1053 – Número de Ciclos para Desentupimento da Bomba

Faixa de Valores:	0 a 100	Padrão: 5
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC	

Descrição dos Parâmetros

Descrição:

Este parâmetro define o número de vezes (ciclos) que a bomba irá funcionar no sentido contrário do bombeamento para executar o desentupimento da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500.

P1054 – Referência de Velocidade para Desentupimento da Bomba

Faixa de Valores:	0.0 a 500.0 Hz	Padrão:	20.0 Hz
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor da referência de velocidade da bomba para executar o desentupimento da bomba. Esta velocidade é usada tanto no sentido do bombeamento quanto no sentido do desentupimento.

P1055 – Tempo com a Bomba Ligada no Desentupimento da Bomba

Faixa de Valores:	0 a 32767 s	Padrão:	10 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor do tempo que a bomba permanece ligada (com a referência de velocidade para desentupimento da bomba) durante a execução do ciclo para desentupimento da bomba. Este tempo é usado tanto no sentido do bombeamento quanto no sentido do desentupimento.

P1056 – Tempo com a Bomba Parada no Desentupimento da Bomba

Faixa de Valores:	0 a 32767 s	Padrão:	3 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor do tempo que a bomba permanece parada durante a execução do ciclo para desentupimento da bomba.

P1057 – Corrente do Motor para detectar o Entupimento da Bomba

Faixa de Valores:	0.0 a 200.0 A	Padrão:	20.0 A
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor da corrente do motor acima do qual será considerado que a bomba está operando com corrente alta, ou seja, está em processo de entupimento.

P1058 – Tempo para detectar o Entupimento da Bomba

Faixa de Valores:	0 a 32767 s	Padrão:	60 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de permanência com a condição de corrente alta no motor da bomba para detectar que a mesma está em processo de entupimento, sendo então gerada a mensagem de alarme "A790: Entupimento Detectado" para indicar tal situação.

P1059 – Número de Entupimentos consecutivos para gerar Falha (F791)

Faixa de 0 a 100

Padrão: 5

Valores:

Propriedades:

Grupos de acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro define o número de entupimentos consecutivos detectados para gerar falha “F791: Excesso de Entupimentos Detectados”.



NOTA!

Ajuste em “0” desabilita a falha de excesso de entupimentos detectados. Toda a vez que o Pump Genius é desabilitado ou entra em modo dormir, ou seja, a bomba é desligada, o contador de entupimentos é zerado.

3.21.1 Desentupimento com Comando para Ligar a Bomba (P1052=1)

Selecionando o modo de execução do desentupimento da bomba (P1052) em 1, fica definido que o desentupimento da bomba será habilitado e executado toda a vez que houver um comando para ligar a bomba. Este comando pode ser proveniente da HMI, de uma entrada digital, via redes de comunicação, etc.

A figura 3.9 apresenta uma análise do funcionamento do processo de desentupimento da bomba quando ocorre um comando para ligar a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500.

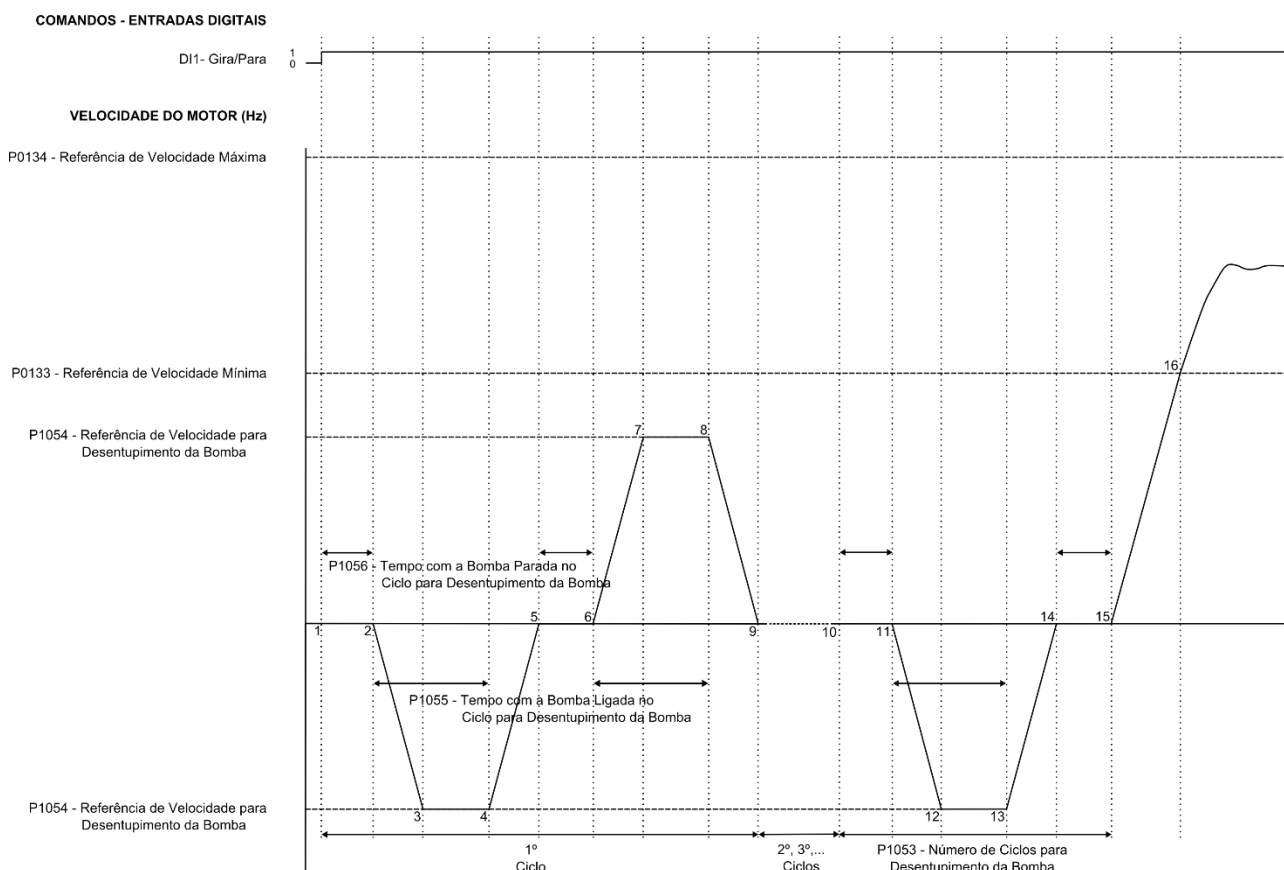


Figura 3.9 – Funcionamento do desentupimento da bomba com comando para ligar a bomba

1 – O comando Gira/Para via entrada digital DI1 habilita ligar o motor, como também, habilita o funcionamento do Pump Genius. Neste instante se inicia a contagem do 1º ciclo para desentupimento da bomba e a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada;

2 – O tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para ligar a bomba no sentido contrário do bombeamento e com a referência Pump Genius | 93

Descrição dos Parâmetros

de velocidade para desentupimento da bomba (P1054); o controlador PID permanece desabilitado. Neste instante a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é iniciada;

3 – A bomba é acelerada até a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054) com a rampa de aceleração definida no parâmetro P0100 e permanece nesta velocidade até que a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) seja transcorrida;

4 – O tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para desligar a bomba no sentido contrário do bombeamento;

5 – A bomba é desacelerada até a velocidade “zero” com a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e permanece parada. Neste instante a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada;

6 – O tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para ligar a bomba no sentido do bombeamento e com a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054); o controlador PID permanece desabilitado. Neste instante a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é iniciada;

7 – A bomba é acelerada até a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054) com a rampa de aceleração definida no parâmetro P0100 e permanece nesta velocidade até que a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) seja transcorrida;

8 – O tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para desligar a bomba no sentido do bombeamento;

9 – A bomba é desacelerada até a velocidade “zero” com a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e permanece parada. Neste instante o contador de ciclos é incrementado e a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada; os passos 2 a 9 ocorrem novamente até que o número de ciclos seja igual ao valor ajustado no número de ciclos para desentupimento da bomba (P1053);

10 – O número de ciclos chega ao valor ajustado no número de ciclos para desentupimento da bomba (P1053) e o último ciclo é iniciado; então, a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada;

11 – O tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para ligar a bomba no sentido contrário do bombeamento e com a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054); o controlador PID permanece desabilitado. Neste instante a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é iniciada;

12 – A bomba é acelerada até a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054) com a rampa de aceleração definida no parâmetro P0100 e permanece nesta velocidade até que a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) seja transcorrida;

13 – O tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para desligar a bomba no sentido contrário do bombeamento;

14 – A bomba é desacelerada até a velocidade “zero” com a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e permanece parada. Neste instante a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada;

15 – O tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para ligar a bomba e controlar o bombeamento novamente, ou seja, o processo para desentupimento da bomba foi finalizado;

16 – O inversor acelera a bomba até a velocidade mínima. Após isto 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.

3.21.2 Desentupimento com Comando via Entrada Digital DI2 (P1052=2)

Selecionando o modo de execução do desentupimento da bomba (P1052) em 2, fica definido que o desentupimento da bomba será habilitado e executado toda a vez que a entrada digital DI2 receber um comando, ou seja, mudar do estado lógico “0” para o estado lógico “1”.

A figura 3.10 apresenta uma análise do funcionamento do processo de desentupimento da bomba quando a entrada digital DI2 receber um comando para executar o desentupimento da bomba.

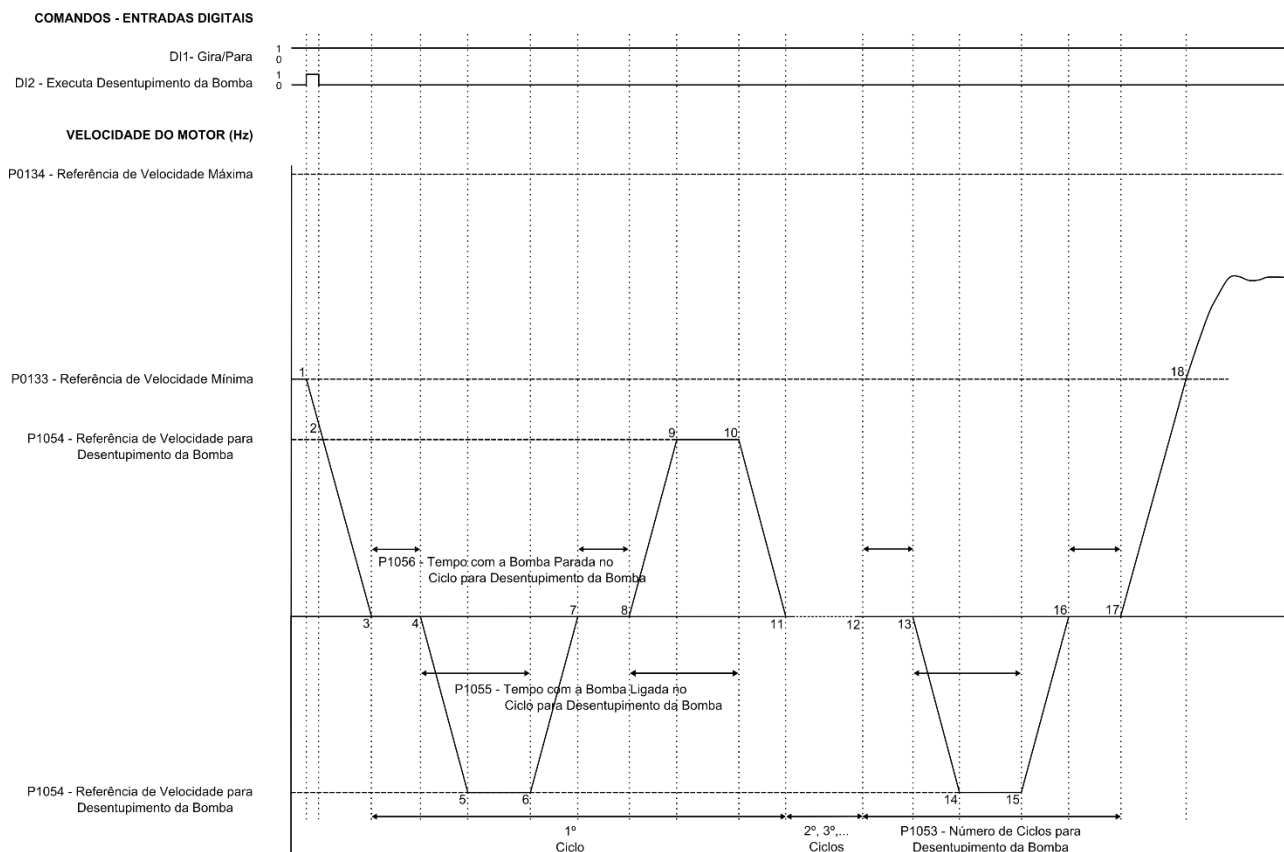


Figura 3.10 – Funcionamento do desentupimento da bomba com comando via entrada digital DI2

1 – O Pump Genius está habilitado ao funcionamento através do comando Gira/Para via entrada digital DI1 e está controlando a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500. Neste instante é efetuado um comando na entrada digital DI2 para executar o desentupimento da bomba, ou seja, a entrada digital DI2 vai do estado lógico “0” para o estado lógico “1”. Então, é efetuado o comando para desligar a bomba para que se inicie o processo de desentupimento da bomba;

2 – A entrada digital DI2 vai para estado lógico “0”, pois o comando para executar o desentupimento da bomba é feito quando o estado lógico muda de “0” para “1”, isto é, quando se executa um pulso na entrada digital DI2. A bomba continua em processo de desaceleração;

3 – A bomba é desacelerada até a velocidade “zero” com a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e permanece parada. Neste instante se inicia a contagem do 1º ciclo para desentupimento da bomba e a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada;

4 – O tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para ligar a bomba no sentido contrário do bombeamento e com a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054); o controlador PID permanece desabilitado. Neste instante a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é iniciada;

5 – A bomba é acelerada até a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054) com a rampa de aceleração definida no parâmetro P0100 e permanece nesta velocidade até que a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) seja transcorrida;

Descrição dos Parâmetros

6 – O tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para desligar a bomba no sentido contrário do bombeamento;

7 – A bomba é desacelerada até a velocidade “zero” com a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e permanece parada. Neste instante a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada;

8 – O tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para ligar a bomba no sentido do bombeamento e com a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054); o controlador PID permanece desabilitado. Neste instante a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é iniciada;

9 – A bomba é acelerada até a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054) com a rampa de aceleração definida no parâmetro P0100 e permanece nesta velocidade até que a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) seja transcorrida;

10 – O tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para desligar a bomba no sentido do bombeamento;

11 – A bomba é desacelerada até a velocidade “zero” com a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e permanece parada. Neste instante o contador de ciclos é incrementado e a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada; os passos 2 a 9 ocorrem novamente até que o número de ciclos seja igual ao valor ajustado no número de ciclos para desentupimento da bomba (P1053);

12 – O número de ciclos chega ao valor ajustado no número de ciclos para desentupimento da bomba (P1053) e o último ciclo é iniciado; então, a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada;

13 – O tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para ligar a bomba no sentido contrário do bombeamento e com a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054); o controlador PID permanece desabilitado. Neste instante a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é iniciada;

14 – A bomba é acelerada até a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054) com a rampa de aceleração definida no parâmetro P0100 e permanece nesta velocidade até que a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) seja transcorrida;

15 – O tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para desligar a bomba no sentido contrário do bombeamento;

16 – A bomba é desacelerada até a velocidade “zero” com a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e permanece parada. Neste instante a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada;

17 – O tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para ligar a bomba e controlar o bombeamento novamente, ou seja, o processo para desentupimento da bomba foi finalizado;

18 – O inversor acelera a bomba até a velocidade mínima. Após isto 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.

3.21.3 Desentupimento quando Detecta o Entupimento da Bomba (P1052=3)

Selecione o modo de execução do desentupimento da bomba (P1052) em 3, fica definido que o desentupimento da bomba será habilitado e executado quando for detectado o entupimento da bomba.

A figura 3.11 apresenta uma análise do funcionamento da detecção de entupimento da bomba e do processo de desentupimento.

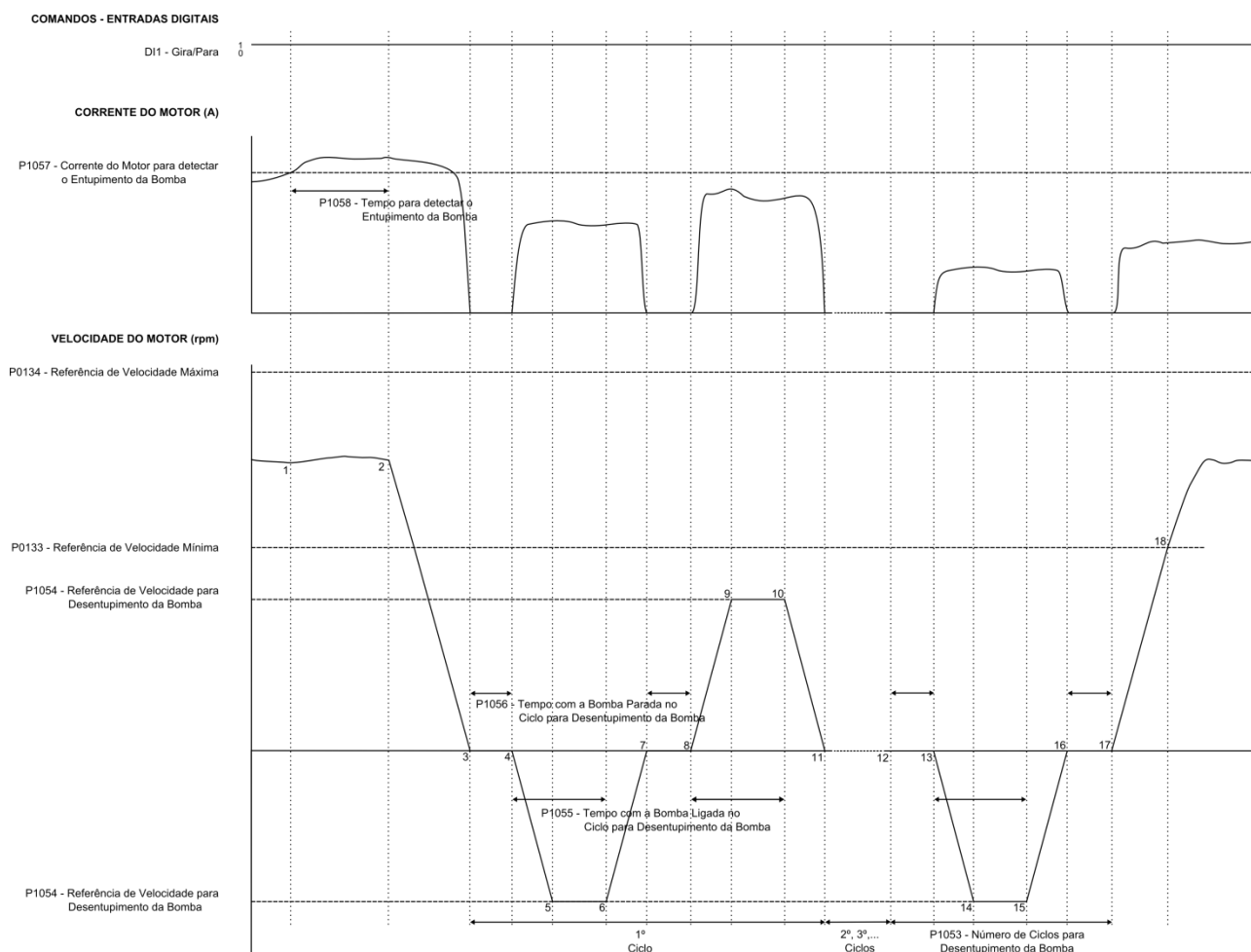


Figura 3.11 – Funcionamento do desentupimento da bomba quando detecta o entupimento da bomba

1 – O Pump Genius está habilitado ao funcionamento através do comando Gira/Para via entrada digital DI1 e está controlando a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500. Neste instante a corrente do motor fica maior que o valor da corrente do motor para detectar o entupimento da bomba (P1057) e a contagem do tempo para detectar o entupimento da bomba (P1058) é iniciada;

2 – A corrente do motor permanece maior que o valor da corrente do motor para detectar o entupimento da bomba (P1057) e o tempo para detectar o entupimento da bomba (P1058) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para desligar a bomba para que se inicie o processo de desentupimento da bomba;

3 – A bomba é desacelerada até a velocidade “zero” com a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e permanece parada. Neste instante se inicia a contagem do 1º ciclo para desentupimento da bomba e a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada;

4 – O tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para ligar a bomba no sentido contrário do bombeamento e com a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054); o controlador PID permanece desabilitado. Neste instante a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é iniciada;

Descrição dos Parâmetros

5 – A bomba é acelerada até a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054) com a rampa de aceleração definida no parâmetro P0100 e permanece nesta velocidade até que a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) seja transcorrida;

6 – O tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para desligar a bomba no sentido contrário do bombeamento;

7 – A bomba é desacelerada até a velocidade “zero” com a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e permanece parada. Neste instante a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada;

8 – O tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para ligar a bomba no sentido do bombeamento e com a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054); o controlador PID permanece desabilitado. Neste instante a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é iniciada;

9 – A bomba é acelerada até a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054) com a rampa de aceleração definida no parâmetro P0100 e permanece nesta velocidade até que a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) seja transcorrida;

10 – O tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para desligar a bomba no sentido do bombeamento;

11 – A bomba é desacelerada até a velocidade “zero” com a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e permanece parada. Neste instante o contador de ciclos é incrementado e a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada; os passos 2 a 9 ocorrem novamente até que o número de ciclos seja igual ao valor ajustado no número de ciclos para desentupimento da bomba (P1053);

12 – O número de ciclos chega ao valor ajustado no número de ciclos para desentupimento da bomba (P1053) e o último ciclo é iniciado; então, a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada;

13 – O tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para ligar a bomba no sentido contrário do bombeamento e com a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054); o controlador PID permanece desabilitado. Neste instante a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é iniciada;

14 – A bomba é acelerada até a referência de velocidade para desentupimento da bomba (P1054) com a rampa de aceleração definida no parâmetro P0100 e permanece nesta velocidade até que a contagem do tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) seja transcorrida;

15 – O tempo com a bomba ligada no ciclo para desentupimento da bomba (P1055) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para desligar a bomba no sentido contrário do bombeamento;

16 – A bomba é desacelerada até a velocidade “zero” com a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e permanece parada. Neste instante a contagem do tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é iniciada;

17 – O tempo com a bomba parada no ciclo para desentupimento da bomba (P1056) é transcorrido; neste instante é efetuado o comando para ligar a bomba e controlar o bombeamento novamente, ou seja, o processo para desentupimento da bomba foi finalizado;

18 – O inversor acelera a bomba até a velocidade mínima. Após isto 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.

Descrição dos Parâmetros

3.22 MONITORAÇÃO HMI

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar quais variáveis serão mostradas no display da HMI do inversor de frequência CFW500 no modo de monitoração.

P0205 – Seleção Parâmetro do Display Principal

P0206 – Seleção Parâmetro do Display Secundário

P0207 – Seleção Parâmetro da Barra Gráfica



NOTA!

Consulte o manual de programação do CFW500 para mais informações sobre os parâmetros da HMI. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

3.23 PARÂMETROS DE LEITURA

P1016 – Variável de Processo do Controle

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	Padrão:	-
Propriedades:	RO		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro mostra a variável de processo do controle do Pump Genius conforme a fonte da variável de processo do controle definida em P1021.



NOTA!

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

3.23.1 PG Simplex

P1010 – Versão da Aplicação Pump Genius Simplex

Faixa de Valores:	0.00 a 10.00	Padrão:	-
Propriedades:	RO		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

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

P1017 – Variável Auxiliar do Controle

Faixa de Valores:	0 a 32767 [Un. Eng. 2]	Padrão:	-
Propriedades:	RO		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro mostra a variável auxiliar do controle do Pump Genius conforme a fonte da variável auxiliar do controle definida em P1047.



NOTA!

Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 2 (P0512 e P0513).

Descrição dos Parâmetros

P1019 – Estado Lógico da Aplicação Pump Genius Simplex

Faixa de Valores:	0000h a FFFFh	Padrão:	-
Propriedades:	RO		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro permite a monitoração do estado lógico da aplicação Pump Genius Simplex. Cada bit representa um estado.

Tabela 3.14 – Descrição do estado lógico da aplicação Pump Genius Simplex

Bits	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Excesso de Entupimentos (F791)	Entupimento Detectado (A790)	Desentupimento em Execução (A794)	Reservado	Proteção Sensor Externo (F873)	Proteção Sensor Externo (A872)	Bomba Seca (F781)	Bomba Seca (A780)	Nível Baixo da Var. Aux. do Controle (A774)	Nível Alto da Variável de Processo (F773)	Nível Alto da Variável de Processo (A772)	Nível Baixo da Variável de Processo (F771)	Nível Baixo da Variável de Processo (A770)	Função Boost Ativo (A756)	Enchimento da Tubulação (A752)	Modo Dormir Ativo (A750)

Bits	Valores
Bit 0 Modo Dormir Ativo (A750)	0: Inversor não está no estado de alarme. 1: Indica que o Pump Genius está em modo dormir (A750).
Bit 1 Enchimento da Tubulação (A752)	0: Inversor não está no estado de alarme. 1: Indica que o processo de enchimento da tubulação está sendo executado (A752).
Bit 2 Função Boost Ativo (A756)	0: Inversor não está no estado de alarme. 1: Indica que o Pump Genius está executando a função boost antes de dormir (A756).
Bit 3 Nível Baixo da Variável de Processo do Controle (A770)	0: Inversor não está no estado de alarme. 1: Indica que a variável de processo do controle (P1016) está em nível baixo (A770).
Bit 4 Falha por Nível Baixo da Variável de Processo do Controle (F771)	0: Inversor não está no estado de falha. 1: Indica que o Pump Genius desligou a bomba devido ao nível baixo da variável de processo do controle (F771).
Bit 5 Nível Alto da Variável de Processo do Controle (A772)	0: Inversor não está no estado de alarme. 1: Indica que a variável de processo do controle (P1016) está em nível alto (A772).
Bit 6 Falha por Nível Alto da Variável de Processo do Controle (F773)	0: Inversor não está no estado de falha. 1: Indica que o Pump Genius desligou a bomba devido ao nível alto da variável de processo do controle (F773).
Bit 7 Nível Baixo da Variável Auxiliar do Controle (A774)	0: Inversor não está no estado de alarme. 1: Indica que a variável auxiliar do controle (P1017) está em nível baixo e o setpoint de controle foi alterado para o valor de P1050 (A774).
Bit 8 Bomba Seca (A780)	0: Inversor não está no estado de alarme. 1: Indica que a condição de bomba seca foi detectada (A780).
Bit 9 Falha por Bomba Seca (F781)	0: Inversor não está no estado de falha. 1: Indica que a condição de bomba seca foi detectada (F781).
Bit 10 Proteção do Sensor Externo (A782)	0: Inversor não está no estado de alarme. 1: Indica que a proteção via sensor externo (DI6) está atuada (A782).
Bit 11 Falha por Proteção do Sensor Externo (F783)	0: Inversor não está no estado de falha. 1: Indica que a bomba foi desligada devido à proteção via sensor externo (DI6) (F783).

Descrição dos Parâmetros

Bit 12 Reservado	Reservado
Bit 13 Desentupimento em Execução (A794)	0: Inversor não está no estado de alarme. 1: Indica que o processo de desentupimento da bomba está em execução (A794).
Bit 14 Entupimento Detectado (A790)	0: Inversor não está no estado de alarme. 1: Indica que foi detectado entupimento da bomba por operar com corrente alta (A790).
Bit 15 Falha por Excesso de Entupimentos (F791)	0: Inversor não está no estado de falha. 1: Indica que a bomba foi desligada devido a um número excessivo de entupimentos detectados (F791).

3.23.2 PG Multipump

P1010 – Versão da Aplicação Pump Genius Multipump

Faixa de Valores:	0.00 a 10.00	Padrão: -
Propriedades:	RO	
Grupos de acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

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

P1017 – Tempo de Operação para Forçar a Rotação das Bombas

Faixa de Valores:	0 a 32767 h	Padrão: -
Propriedades:	RW	
Grupos de acesso via HMI:	SPLC	

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 CFW500 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 acionada pelo CFW500

Faixa de Valores:	0 a 32767 h	Padrão: -
Propriedades:	RW	
Grupos de acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Este parâmetro indica o valor do tempo de operação da bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500.

Descrição dos Parâmetros

P1048 – Tempo de Operação da Bomba 1

Faixa de Valores:	0 a 32767 h	Padrão:	-
Propriedades:	RW		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

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.

P1049 – Tempo de Operação da Bomba 2

Faixa de Valores:	0 a 32767 h	Padrão:	-
Propriedades:	RW		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

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.

P1050 – Tempo de Operação da Bomba 3

Faixa de Valores:	0 a 32767 h	Padrão:	-
Propriedades:	RW		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

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.

4 CRIAÇÃO E DOWNLOAD DA APLICAÇÃO

Para que o inversor de frequência CFW500 seja configurado para uma aplicação Pump Genius, é necessário criar o aplicativo ladder no WLP e então, efetuar o download do mesmo para a função SoftPLC do inversor de frequência CFW500, e também, os valores dos parâmetros configurados no assistente de configuração.

Os passos a seguir mostram como criar e configurar uma aplicação Pump Genius no WLP para então ser transferida para o inversor de frequência CFW500.



NOTA!

A aplicação Pump Genius Simplex e Multipump apenas funcionam no inversor de frequência CFW500 com **versão de firmware superior a V1.50**.

1º Passo: Criar um novo projeto no WLP baseado no aplicativo ladder padrão de uma aplicação Pump Genius. Para isto vá em Ferramentas, Aplicação, CFW500, Criar, Pump Genius e selecione a aplicação desejada;

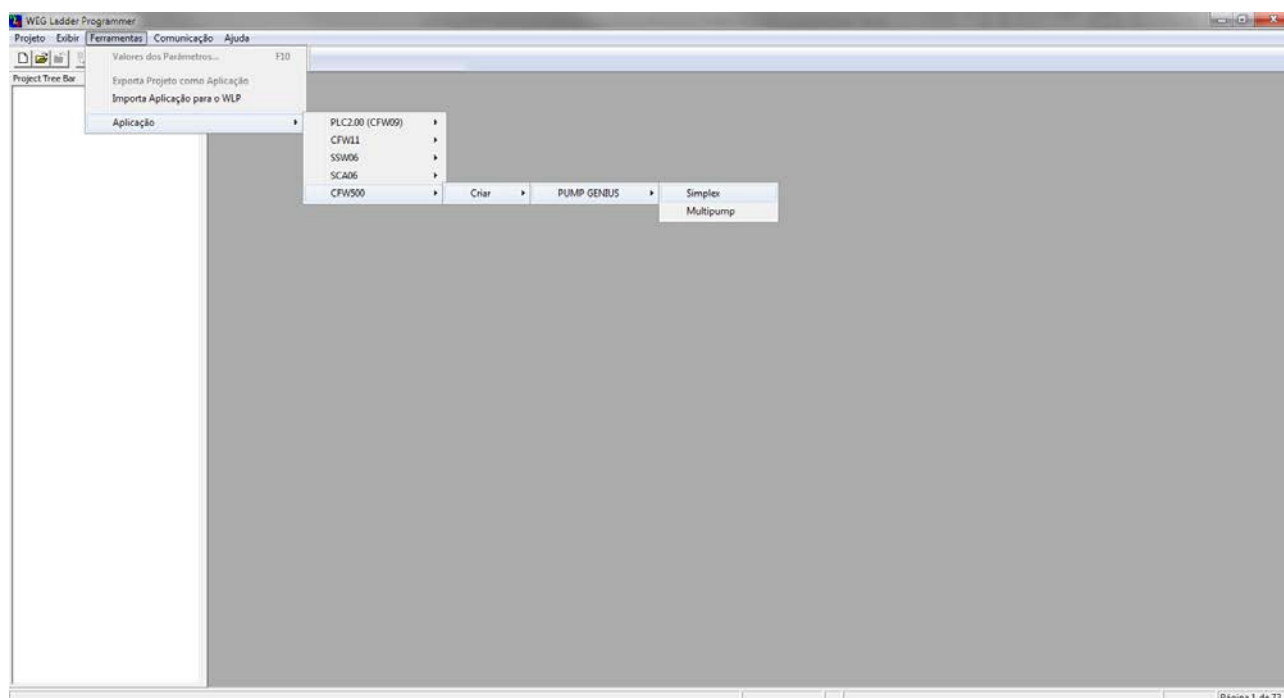


Figura 4.1 – Criar aplicação Pump Genius no software WLP

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

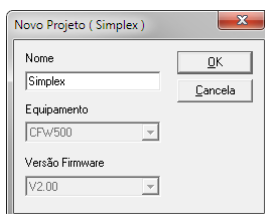


Figura 4.2 – Janela para atribuir um nome ao novo projeto

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);

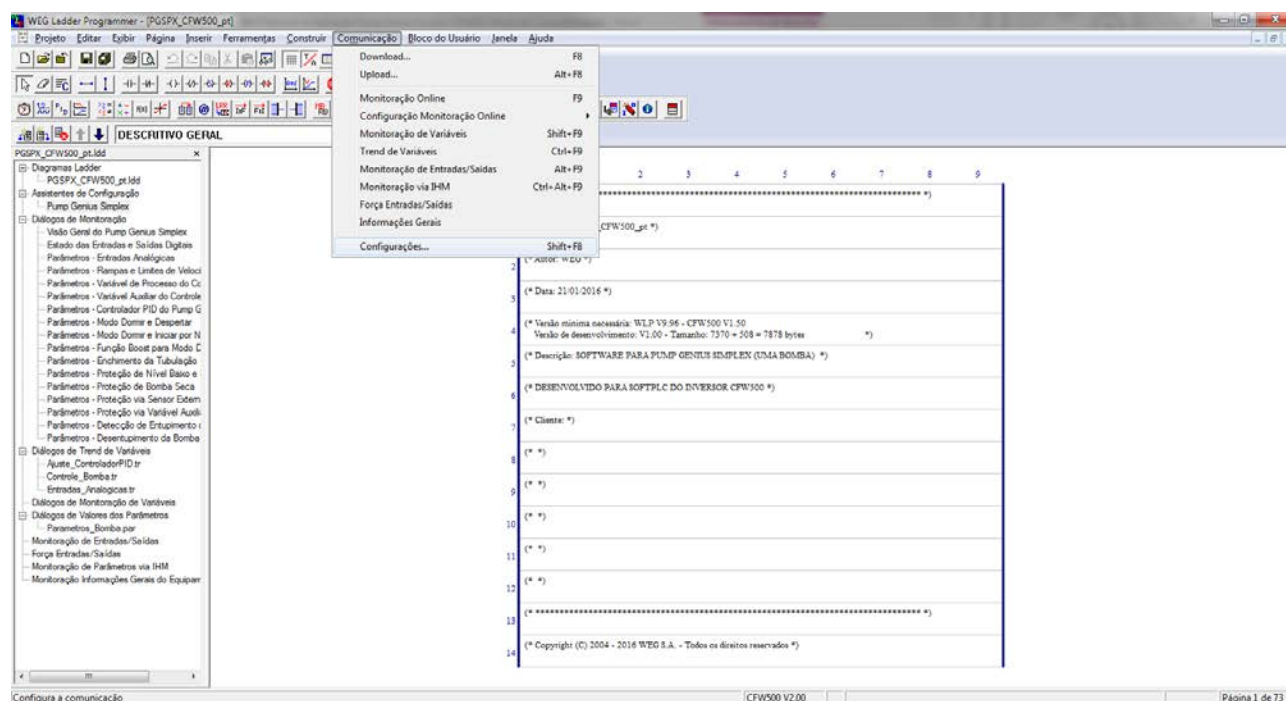


Figura 4.3 – Ajustar a comunicação do novo projeto

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

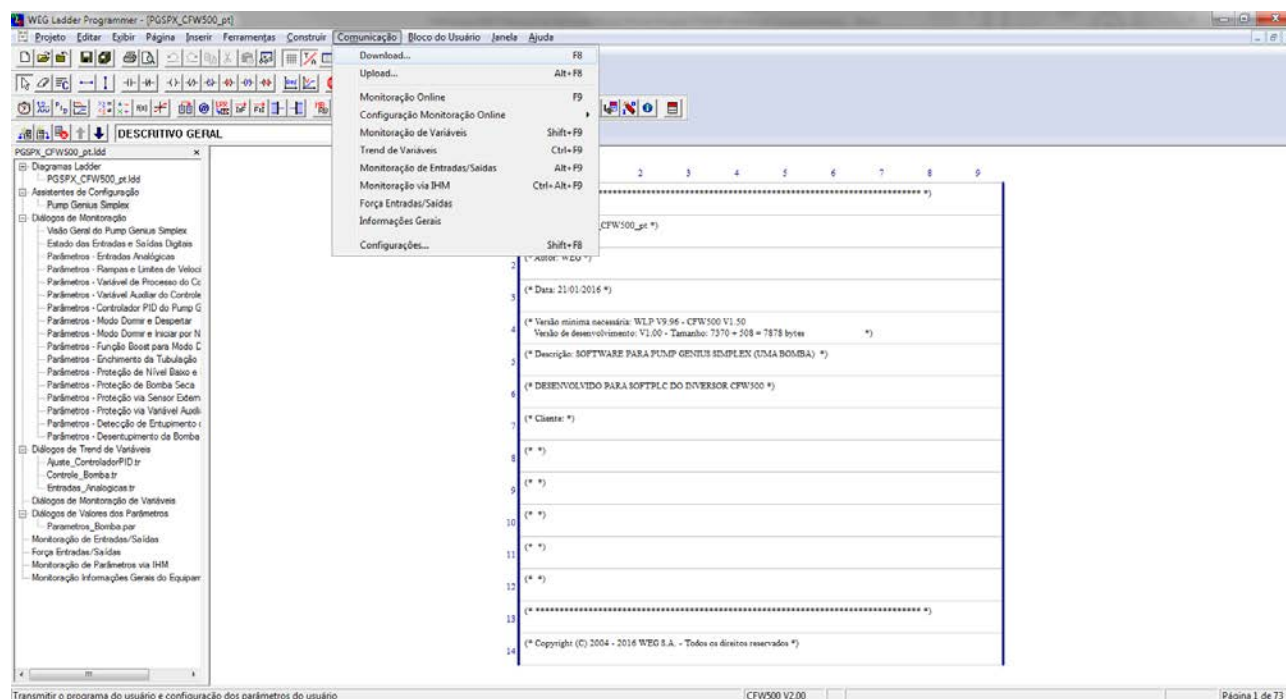


Figura 4.4 – Efetuar o download do novo projeto

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 CFW500;

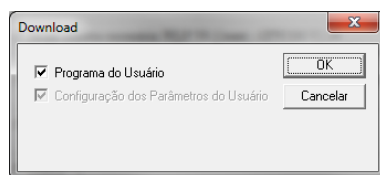


Figura 4.5 – Diálogo de seleção de download

6º Passo: Faça o download do aplicativo ladder e da configuração dos parâmetros do usuário para o inversor de frequência CFW500. Para isto, após o projeto ser compilado e o inversor de frequência CFW500 ser identificado, clique em “Iniciar” para iniciar a transferência;

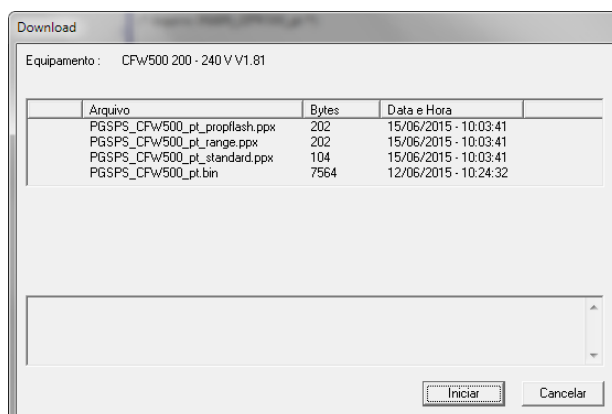


Figura 4.6 – Diálogo de download do aplicativo ladder e da configuração dos parâmetros do usuário

7º Passo: Habilitar a execução do programa do usuário da SoftPLC após a transferência do aplicativo ladder e da configuração dos parâmetros do usuário para o inversor de frequência CFW500. Clique em “Sim” para habilitar a execução do programa do usuário da SoftPLC;

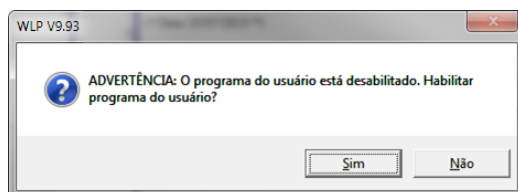


Figura 4.7 – Diálogo de habilitação do programa do usuário da SoftPLC

8º Passo: Iniciar o assistente de configuração de uma aplicação, neste caso do Pump Genius Simplex. Para isto clique no assistente de configuração “Pump Genius Simplex” na árvore do projeto;



The screenshot displays the 'Resumo da Configuração' (Configuration Summary) window of the Pump Genius Software. The window is divided into two main sections: a list of configuration parameters on the left and a graphical representation of the pump system on the right.

Configuration Parameters:

- %PD220 (Seleção LOCAL/REMOTO) = 3 (3 = Tecla LR (RE
- %PD221 (Referência de Velocidade LOCAL) = 0 (0 = HM)
- %PD222 (Sentido de Giro LOCAL) = 2 (2 = Tecla Sentido Gir
- %PD224 (Comando Giro / Pára LOCAL) = 0 (0 = Teclas I.O)
- %PD225 (Comando JOG LOCAL) = 0 (0 = Inativo)
- %PD222 (Referência de Velocidade REMOTO) = 12 (12 = S
- %PD226 (Sentido de Giro REMOTO) = 2 (2 = Tecla Sentido c
- %PD227 (Comando Giro / Pára REMOTO) = 1 (1 = Sbx)
- %PD228 (Comando JOG REMOTO) = 0 (0 = Inativo)
- %PD263 (Função D11) = 1 (1 = Giro/Para)
- %PD264 (Função D12) = 0 (0 = Sem Função)
- %PD265 (Função D13) = 20 (20 = Reset)
- %PD266 (Função D14) = 0 (0 = Sem Função)
- %PD267 (Função D15) = 0 (0 = Sem Função)
- %PD268 (Função D16) = 0 (0 = Sem Função)
- %PD269 (Função D17) = 0 (0 = Sem Função)
- %PD270 (Função D18) = 0 (0 = Sem Função)
- %PD275 (Função DO1) = 13 (13 = Sem Falha)
- %PD276 (Função DO2) = 37 (37 = A770/772 ou F771/773)
- %PD277 (Função DO3) = 1 (1 = F* > Fs)
- %PD278 (Função DO4) = 0 (0 = Sem Função)
- %PD279 (Função DO5) = 0 (0 = Sem Função)
- %PD271 (Sinal das Entradas Digitais) = 0 (0 = (D11..D18) NPI
- %PD134 (Velocidade Máxima [Hz]) = 60.0
- %PD133 (Velocidade Mínima [Hz]) = 40.0
- %PD100 (Tempo de Aceleração [s]) = 5.0
- %PD101 (Tempo de Desaceleração [s]) = 5.0
- %UW1021 (Seleção Fonte Var. Processo) = 1 (0
- %PD231 (Função A1) = 8 (8 = Variável de Processo)
- %PD233 (Sinal A1) = 0 (0 = a 10V/20mA)
- %PD510 (Unidade Engenharia 1) = 0 (0 = Nenhuma)
- %PD511 (Forma de Indicação 1) = 2 (2 = xy.wz)
- %PD232 (Ganho A1) = 1.000
- %PD234 (Offset A1 [%]) = 0.00

Graphical Representation:

The right side of the window features a background image of industrial machinery, likely a pump or motor assembly. Overlaid on this image is the 'Pump Genius Software' logo, which consists of the text 'Pump Genius' in a large, bold, sans-serif font, with 'Software' in a smaller font below it. To the left of the text is a stylized graphic of three blue squares of varying shades.

At the bottom of the window, there are three buttons: 'Voltar' (Back), 'Concluir' (Finish), and 'Cancelar' (Cancel). The 'Concluir' button is highlighted with a blue border.

Pump Genius | 106

Criação e Download da Aplicação

10º Passo: Enviar os valores dos parâmetros configurados no assistente de configuração da aplicação Pump Genius Simplex ou Multipump para o inversor de frequência CFW500. Para isto, clique em “Sim” para iniciar o envio dos valores.

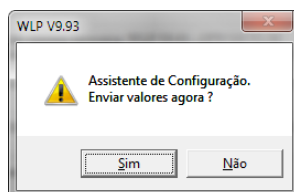


Figura 4.11 – Diálogo para envio dos valores do assistente de configuração



NOTA!

Após efetuar estes passos, o inversor de frequência CFW500 estará configurado para a aplicação Pump Genius Simplex ou Multipump.

5 DIÁLOGOS DE DOWNLOAD

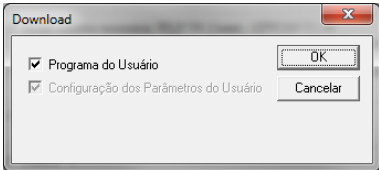
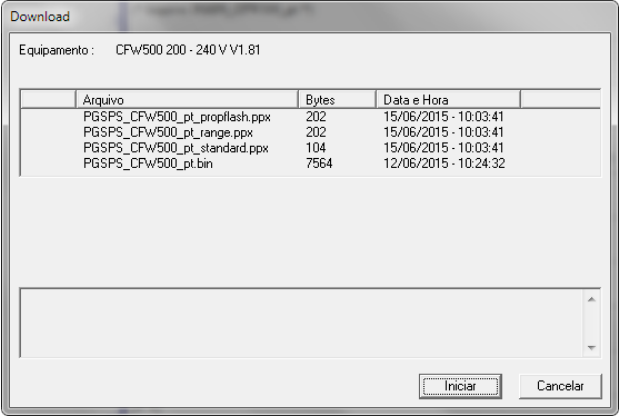
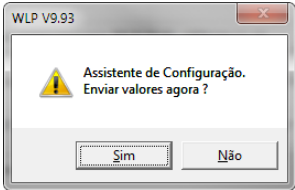
Através do WLP (WEG Ladder Programmer) é possível efetuar o download do programa ladder do usuário, da configuração dos parâmetros do usuário e dos valores configurados no assistente de configuração. A tabela 5.1 apresenta os diálogos principais de download para o inversor de frequência CFW500.



NOTA!

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

Tabela 5.1 – Diálogos de download para a aplicação Pump Genius Simplex e Multipump

Descrição	Diálogo de Download no WLP
Diálogo de download do aplicativo ladder desenvolvido no WLP contendo as seguintes opções: ■ Programa do Usuário; ■ Configuração dos Parâmetros do Usuário.	
Diálogo de download do programa do usuário e configuração dos parâmetros do usuário: ■ 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 iniciar ou cancelar o download do aplicativo ladder compilado.	
Diálogo de download dos valores configurados no assistente de configuração da aplicação Pump Genius Simplex ou Multipump.	

6 ÁRVORE DE PROJETO NO WLP

Utilizando o software WLP é possível implementar ou alterar aplicativo ladder da aplicação Pump Genius Simplex ou Multipump, configurar os parâmetros através do Assistente de Configuração (2), monitorar parâmetros e variáveis através dos Diálogos de Monitoração (3), monitorar variáveis através dos Diálogos de Trend de Variáveis (4), e fazer o upload/download dos parâmetros do inversor CFW500 através dos Diálogos de Valores dos Parâmetros (5). A figura 6.1 apresenta a árvore de projetos onde se encontram as funcionalidades citadas anteriormente.

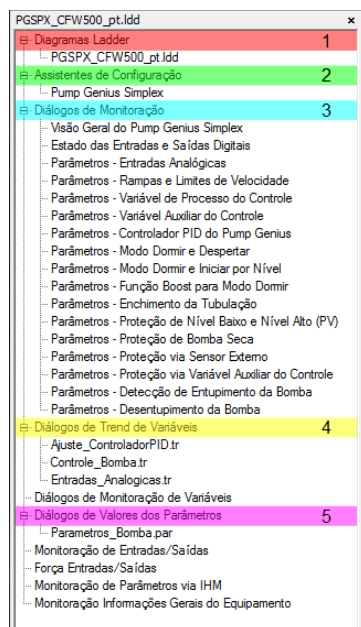


Figura 6.1 – Árvore do Projeto

6.1 DIAGRAMAS LADDER

Utilizando o software WLP é possível abrir e editar a programação feita na linguagem *ladder*. A figura 6.2 apresenta uma página programada em *ladder*.

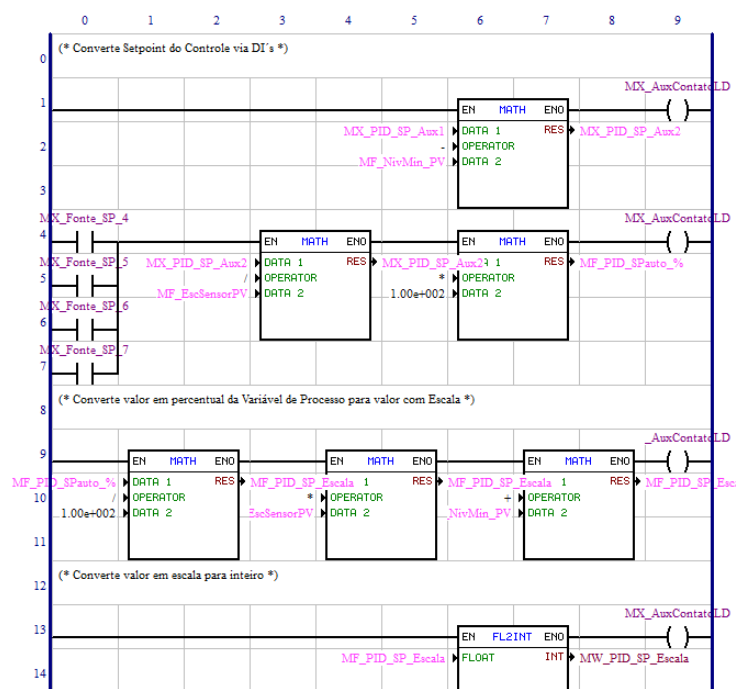


Figura 6.2 – Diagramas Ladder

Árvore de Projeto no WLP

6.2 ASSISTENTE DE CONFIGURAÇÃO DA APLICAÇÃO

Utilizando o software WLP é possível configurar a aplicação Pump Genius Simplex ou Multipump através do assistente de configuração, 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 CFW500. Recomenda-se utilizar o modo de controle V/f para este tipo de aplicação!

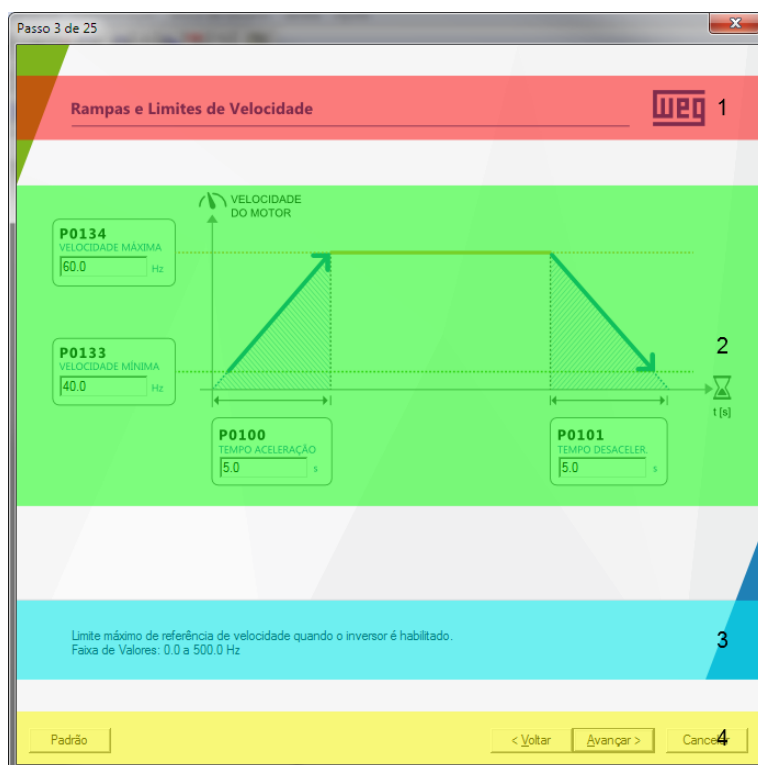


Figura 6.3 – Assistente de configuração para a aplicação Pump Genius Simplex

6.2.1 Título

O título da página indica qual a funcionalidade é abordada.

6.2.2 Entrada de Valor para os Parâmetros

A entrada de valores para os parâmetros são espaços onde são inseridos valores de parâmetros do inversor. Somente após finalizado o assistente de configuração, os mesmos serão enviados ao inversor de frequência CFW500.

6.2.3 Info

O info serve para explicar previamente qual a funcionalidade do parâmetro selecionado, sua faixa de valores e observações relevantes.

6.2.4 Botões de Navegação

O assistente de configuração possui quatro tipos de botões de navegação sendo:

- **Padrão:** carrega os valores padrão de cada parâmetro da página em uso;
- **Voltar:** volta a página anterior;
- **Avançar:** avança a próxima página;
- **Cancelar:** fecha o assistente de configuração sem enviar/salvar os valores dos parâmetros editados.

Árvore de Projeto no WLP

6.3 DIÁLOGOS DE MONITORAÇÃO

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

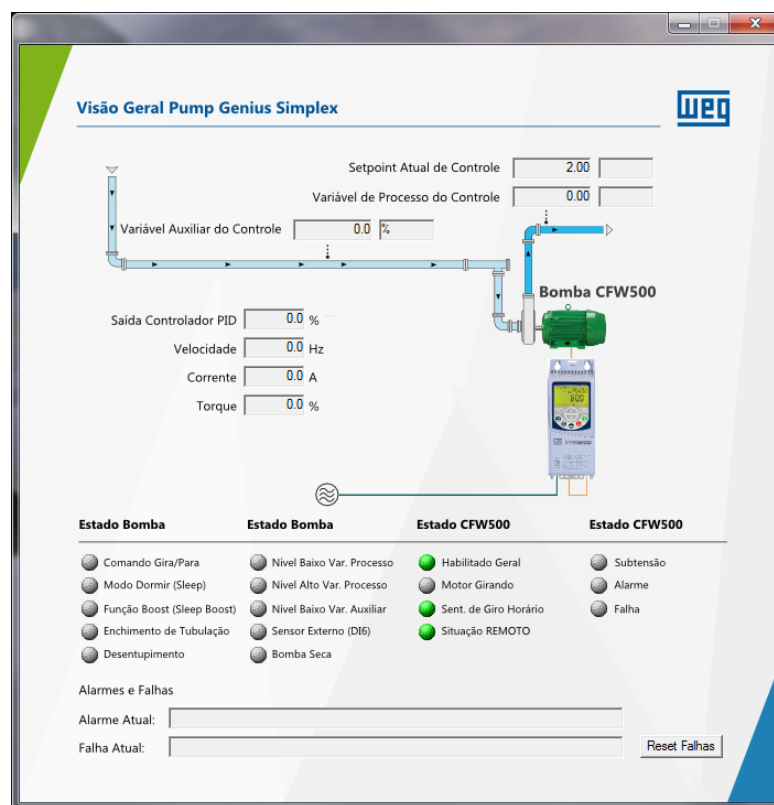


Figura 6.4 – Diálogo de monitoração da aplicação Pump Genius Simplex

6.4 DIÁLOGOS DE TREND DE VARIÁVEIS

Através do WLP é possível monitorar variáveis do aplicativo ladder para a aplicação Pump Genius Simplex ou Multipump de maneira gráfica.

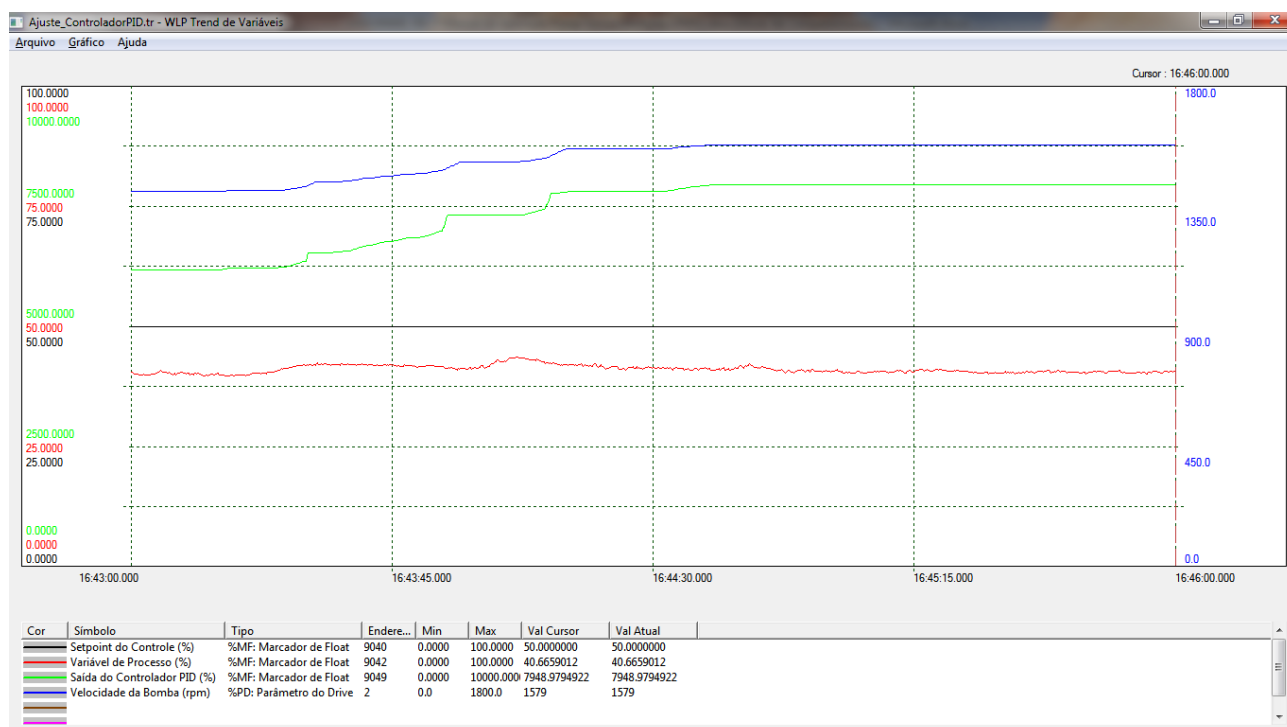


Figura 6.5 – Diálogo de trend de variáveis

Árvore de Projeto no WLP



NOTA!

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

6.5 DIÁLOGOS DE VALORES DOS PARÂMETROS

Através do WLP é possível salvar os parâmetros da bomba configurada para a aplicação Pump Genius Simplex ou Multipump. Permite o upload e download dos parâmetros salvos.

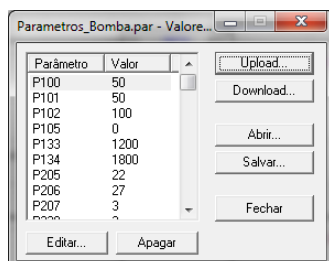


Figura 6.6 – Diálogo de valores dos parâmetros



NOTA!

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