

Pump Genius

MW500

Manual da Aplicação



Manual da Aplicação

MW500

Documento: 10014157247

Revisão: 00

Data de publicação: 12/2025

SUMÁRIO DAS REVISÕES

A informação abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual.

Versão	Revisão	Descrição
V1.00	R00	Primeira edição.

0	REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS	0-1
1	REFERÊNCIA RÁPIDA DOS ALARMES E FALHAS	1-1
2	INFORMAÇÕES GERAIS	2-1
2.1	AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL	2-1
2.2	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	2-1
2.2.1	Termos e Definições Utilizados	2-1
2.2.2	Símbolos para Descrição das Propriedades dos Parâmetros	2-3
3	INTRODUÇÃO A APLICAÇÃO PUMP GENIUS	3-1
3.1	BOMBAS	3-1
3.1.1	Bombas Centrífugas	3-1
3.1.2	Bombas de Deslocamento Positivo	3-1
3.2	CRITÉRIOS PARA ASSOCIAÇÃO DE BOMBAS EM PARALELO	3-2
3.2.1	Vantagens na Associação de Bombas em Paralelo	3-2
3.2.2	Desvantagens da Associação de Bombas em Paralelo	3-2
3.3	CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PUMP GENIUS	3-2
3.3.1	Pump Genius Simplex	3-2
3.3.2	Pump Genius Multiplex	3-3
4	CONFIGURAÇÕES DO PUMP GENIUS	4-1
4.1	PG SIMPLEX	4-1
4.1.1	Setpoint do Controle via HMI	4-1
4.1.2	Entrada Analógica	4-3
4.1.3	Setpoint do Controle via Combinação Lógica das Entradas Digitais DI4 e DI5	4-5
4.1.4	Seleção do Controlador PID em Manual ou Automático via Entrada Digital DI3	4-7
4.1.5	Proteção da Bomba com Sensor Externo via Entrada Digital DI1	4-9
4.1.6	Proteção da Bomba via Variável Auxiliar do Controle	4-11
4.1.7	Desentupimento da Bomba com Comando via Entrada Digital DI2	4-13
4.2	PG MULTIPLEX	4-15
4.2.1	Uma Bomba Mestre/Escravo com uma Bomba Escravo	4-15
4.2.1.1	Conexões do Controle	4-17
4.2.1.2	Conexões da Potência	4-19
4.2.1.3	Descritivo de Funcionamento	4-20
4.2.2	Uma Bomba Mestre/Escravo com Bombas Escravo	4-23
4.2.2.1	Conexões do Controle	4-25
4.2.2.2	Conexões da Potência	4-28
4.2.2.3	Descritivo de Funcionamento - Ligando as Bombas	4-29
4.2.2.4	Descritivo de Funcionamento - Desligando as Bombas	4-32
4.2.3	Duas Bombas Mestre/Escravo com Bomba Escravo	4-35
4.2.3.1	Conexões do Controle	4-37
4.2.3.2	Conexões da Potência	4-40
4.2.3.3	Descritivo de Funcionamento - Ligando as Bombas	4-41
4.2.3.4	Descritivo de Funcionamento - Desligando as Bombas	4-44
5	DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS	5-1
5.1	CONFIGURAÇÕES GERAIS	5-1
5.1.1	PG Multiplex	5-1
5.1.1.1	Configuração do Funcionamento da Bomba	5-1
5.1.1.2	Configuração do Protocolo de Rede SymbiNet	5-2
5.1.1.2.1	Características Gerais da Rede SymbiNet	5-2
5.1.1.2.2	Interface de Comunicação RS485	5-3
5.1.1.2.3	Configuração do Protocolo SymbiNet	5-5

5.2	FONTE DOS COMANDOS	5-7
5.2.1	PG Simplex	5-7
5.2.2	PG Multiplex	5-8
5.3	RAMPAS	5-8
5.4	LIMITES DE VELOCIDADE	5-9
5.5	ENTRADAS DIGITAIS	5-9
5.5.1	PG Simplex	5-10
5.5.2	PG Multiplex	5-12
5.6	SAÍDAS DIGITAIS	5-13
5.6.1	PG Simplex	5-13
5.6.2	PG Multiplex	5-14
5.7	ENTRADAS ANALÓGICAS	5-15
5.7.1	PG Simplex	5-15
5.7.2	PG Multiplex	5-16
5.8	VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE	5-18
5.8.1	PG Simplex	5-18
5.8.1.1	Configuração da Unidade de Engenharia	5-18
5.8.1.2	Configuração da Escala do Sensor	5-20
5.8.2	PG Multiplex	5-20
5.8.2.1	Configuração da Unidade de Engenharia	5-21
5.8.2.2	Configuração da Escala do Sensor	5-22
5.9	SETPOINT DO CONTROLE	5-23
5.9.1	PG Simplex	5-23
5.9.2	PG Multiplex	5-24
5.10	CONTROLADOR PID	5-25
5.10.1	PG Simplex	5-26
5.10.2	PG Multiplex	5-28
5.11	MODOS DE ACIONAMENTO	5-29
5.11.1	Modo Despertar e Modo Iniciar por Nível	5-29
5.11.2	Modo Dormir	5-30
5.11.3	Função Boost para Modo Dormir (PG Simplex e Multiplex)	5-34
5.12	ENCHIMENTO DA TUBULAÇÃO	5-36
5.12.1	PG Simplex	5-38
5.13	LIGAR BOMBAS EM PARALELO	5-38
5.13.1	PG Multiplex	5-38
5.14	DESLIGAR BOMBAS EM PARALELO	5-41
5.14.1	PG Multiplex	5-41
5.15	FORÇAR A ROTAÇÃO DAS BOMBAS	5-43
5.15.1	PG Multiplex	5-43
5.16	PROTEÇÃO DE NÍVEL BAIXO PARA A VARIÁVEL DE PROCESSO (ROMPIMENTO DA TUBULAÇÃO)	5-44
5.16.1	PG Simplex	5-44
5.16.2	PG Multiplex	5-44
5.17	PROTEÇÃO DE NÍVEL ALTO PARA A VARIÁVEL DE PROCESSO (ESTRANGULAMENTO DA TUBULAÇÃO)	5-45
5.17.1	PG Simplex	5-45
5.17.2	PG Multiplex	5-46
5.18	PROTEÇÃO DE BOMBA SECA	5-47
5.19	PROTEÇÃO DA BOMBA VIA SENSOR EXTERNO	5-49
5.19.1	PG Simplex	5-49
5.19.2	PG Multiplex	5-49
5.20	VARIÁVEL AUXILIAR DO CONTROLE PARA PROTEÇÃO DA BOMBA	5-50
5.20.1	Configuração da Unidade de Engenharia	5-51
5.20.2	Configuração da Escala do Sensor	5-52
5.20.3	Configuração da Proteção da Bomba	5-53
5.21	DESENTUPIMENTO DA BOMBA	5-55
5.21.1	Desentupimento com Comando para Ligar a Bomba (P1052=1)	5-57
5.21.2	Desentupimento com Comando via Entrada Digital DI2 (P1052=2)	5-59

5.21.3 Desentupimento quando Detecta o Entupimento da Bomba (P1052=3)	5-61
5.22 MONITORAÇÃO HMI	5-63
5.23 PARÂMETROS DE LEITURA	5-63
5.23.1 PG Simplex	5-63
5.23.2 PG Multiplex	5-65
 6 CRIAÇÃO E DOWNLOAD DA APLICAÇÃO	 6-1

0 REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

Configuração dos Parâmetros da SoftPLC para Aplicação Pump Genius						
Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	SX	MX
P1010	Versão da Aplicação Pump Genius Simplex	0,00 a 10,00		ro	●	○
P1011	Setpoint do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	200		●	○
P1012	Setpoint 1 do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	200		●	○
P1013	Setpoint 2 do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	230		●	○
P1014	Setpoint 3 do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	180		●	○
P1015	Setpoint 4 do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	160		●	○
P1016	Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1		ro	●	○
P1017	Variável Auxiliar do Controle	0 a 32767 Un. Eng. 2		ro	●	○
P1018	Setpoint do Controlador PID em Modo Manual	0,0 a 500,0 Hz	0,0 Hz		●	○
P1019	Estado Lógico do Pump Genius Simplex	0 a FFFF (hexa) 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	●	○
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		●	○
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		●	○
P1022	Nível Mínimo do Sensor da Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	0		●	○
P1023	Nível Máximo do Sensor da Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	400		●	○

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

0

Configuração dos Parâmetros da SoftPLC para Aplicação Pump Genius						
Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Propor.	SX	MX
P1024	Valor para Alarme de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	100		●	○
P1025	Tempo para Falha de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle	0 a 32767 s	0 s		●	○
P1026	Valor para Alarme de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	350		●	○
P1027	Tempo para Falha de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle	0 a 32767 s	0 s		●	○
P1028	Seleção da Ação de Controle do Controlador PID	0 = Desabilita Controlador PID 1 = Modo Direto 2 = Modo Reverso	1		●	○
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		●	○
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		●	○
P1031	Ganho Proporcional	0,00 a 320,00	1,00		●	○
P1032	Ganho Integral	0,00 a 320,00	25,00		●	○
P1033	Ganho Derivativo	0,00 a 320,00	0,00		●	○
P1034	Desvio da Variável de Processo do Controle para o Controle Pump Genius Despertar	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	30		●	○
P1035	Nível da Variável de Processo para Iniciar o Controle Pump Genius	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	180		●	○
P1036	Tempo para o Controle Pump Genius Despertar ou Iniciar por Nível	0 a 32767 s	5 s		●	○
P1037	Velocidade do Motor para o Controle Pump Genius ir para o Modo Dormir	0,0 a 500,0 Hz	42,0 Hz		●	○
P1038	Tempo para o Controle Pump Genius ir para o Modo Dormir	0 a 32767 s	10 s		●	○
P1039	Offset da Função Boost	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	0		●	○
P1040	Tempo Máximo da Função Boost	0 a 32767 s	15 s		●	○
P1041	Tempo para Enchimento da Tubulação	0 a 65535 s	30 s		●	○
P1042	Corrente Máxima de Saída durante o Enchimento da Tubulação	0,0 a 200,0 A	0,0 A		●	○
P1043	Velocidade do Motor para detectar Bomba Seca	0,0 a 500,0Hz	54,0Hz		●	○
P1044	Torque do Motor para detectar Bomba Seca	0.0 a 100.0 %	20.0 %		●	○
P1045	Tempo para Falha por Bomba Seca (F781)	0 a 32767 s	0 s		●	○
P1046	Tempo para Falha de Proteção da Bomba via Sensor Externo (F783)	0 a 32767 s	2 s		●	○
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		●	○
P1048	Nível Máximo (Range) do Sensor da Variável Auxiliar do Controle	0 a 32767 Un. Eng. 2	1000		●	○
P1049	Valor para detectar Nível Baixo da Variável Auxiliar do Controle	0 a 32767 Un. Eng. 2	250		●	○

Configuração dos Parâmetros da SoftPLC para Aplicação Pump Genius						
Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	SX	MX
P1050	Setpoint do Controle em Nível Baixo	-32767 a 32767 Un. Eng. 1	160		●	○
P1051	Histerese para reativar o Setpoint do Controle	0 a 32767 Un. Eng. 2	100		●	○
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		●	○
P1053	Número de Ciclos para Desentupimento da Bomba	0 a 100	5		●	○
P1054	Referência de Velocidade para Desentupimento da Bomba	0,0 a 500,0 Hz	20,0 Hz		●	○
P1055	Tempo com a Bomba Ligada no Desentupimento da Bomba	0 a 32767 s	10 s		●	○
P1056	Tempo com a Bomba Parada no Desentupimento da Bomba	0 a 32767 s	3 s		●	○
P1057	Corrente do Motor para detectar o Entupimento da Bomba	0,0 a 200,0 A	20,0 A		●	○
P1058	Tempo para detectar o Entupimento da Bomba	0 a 32767 s	60 s		●	○
P1059	Número de Entupimentos consecutivos para gerar Falha (F791)	0 a 100	5		●	○
P1010	Versão da Aplicação Pump Genius Multiplex	0,00 a 10,00		ro	○	●
P1011	Setpoint do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	200		○	●
P1016	Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1		ro	○	●
P1017	Tempo de Operação para Forçar a Rotação das Bombas	0 a 32767 h			○	●
P1018	Tempo de Operação da Bomba	0 a 32767 h			○	●
P1019	Estado do Modo de Funcionamento da Bomba	0 = Bomba Mestre 1 = Bomba Escravo		ro	○	●
P1020	Configuração do Modo de Funcionamento da Bomba	0 = Bomba Mestre/Escravo 1 = Bomba Escravo			○	●
P1021	Tempo para Troca Automática da Bomba Mestre em caso de Falha do Mestre	0 a 32767 s	2 s		○	●
P1022	Seleção da Fonte do Setpoint do Controle	0 = Sem Fonte para o Setpoint do Controle (Bomba Escravo) 4 = Setpoint do Controle via HMI ou Redes de Comunicação (P1011)	4		○	●
P1023	Seleção da Fonte da Variável de Processo do Controle	0 = Sem Fonte para a Variável de Processo do Controle (Bomba Escravo) 1 = Variável de Processo via Entrada Analógica AI1	1		○	●
P1024	Nível Mínimo do Sensor da Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	0		○	●
P1025	Nível Máximo do Sensor da Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	400		○	●
P1026	Valor para Alarme de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	100		○	●
P1027	Tempo para Falha de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle	0 a 32767 s	0 s		○	●
P1028	Valor para Alarme de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	350		○	●
P1029	Tempo para Falha de Nível Alto para a Variável de Processo do Controle	0 a 32767 s	0 s		○	●

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

0

Configuração dos Parâmetros da SoftPLC para Aplicação Pump Genius						
Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Prop.	SX	MX
P1030	Seleção da Ação de Controle do Controlador PID	1 = Modo Direto 2 = Modo Reverso	1		○	●
P1031	Ganho Proporcional	0,00 a 320,00	1,00		○	●
P1032	Ganho Integral	0,00 a 320,00	25,00		○	●
P1033	Ganho Derivativo	0,00 a 320,00	0,00		○	●
P1034	Desvio da Variável de Processo do Controle para o Controle Pump Genius Despertar	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	30		○	●
P1036	Tempo para o Controle Pump Genius Despertar	0 a 32767 s	5 s		○	●
P1037	Velocidade do Motor para o Controle Pump Genius ir para o Modo Dormir	0,0 a 500,0 Hz	42,0 Hz		○	●
P1038	Tempo para o Controle Pump Genius ir para o Modo Dormir	0 a 32767 s	10 s		○	●
P1039	Offset da Função Boost	-32768 a 32767 Un. Eng. 1	0		○	●
P1040	Tempo Máximo da Função Boost	0 a 32767 s	15 s		○	●
P1041	Tempo para Enchimento da Tubulação	0 a 65535 s	30 s		○	●
P1043	Velocidade do Motor para detectar Bomba Seca	0,0 a 500,0Hz	54,0Hz		○	●
P1044	Torque do Motor para detectar Bomba Seca	0.0 a 100.0 %	20.0 %		○	●
P1045	Tempo para Falha por Bomba Seca (F781)	0 a 32767 s	0 s		○	●
P1046	Tempo para Alarme de Proteção da Bomba via Sensor Externo (A784)	0 a 32767 s	2 s		○	●
P1052	Velocidade do Motor para Ligar mais uma Bomba em Paralelo	0.0 a 500.0 Hz	57.0 Hz		○	●
P1053	Desvio da Variável de Processo do Controle para Ligar mais uma Bomba em Paralelo	-32767 a 32767 Un. Eng. 1	10		○	●
P1054	Tempo para Ligar mais uma Bomba em Paralelo	0 a 32767 s	2 s		○	●
P1055	Velocidade do Motor para Desligar uma Bomba em Paralelo	0,0 a 500,0 Hz	43,0 Hz		○	●
P1056	Desvio da Variável de Processo do Controle para Desligar uma Bomba em Paralelo	-32767 a 32767 Un. Eng. 1	0		○	●
P1057	Tempo para Desligar uma Bomba em Paralelo	0 a 32767 s	2 s		○	●
P1058	Intervalo de Tempo para Forçar a Rotação das Bombas	0 a 32767 h	72 h		○	●
P1059	Velocidade do Motor para Forçar a Rotação das Bombas	0,0 a 500,0 Hz	0,0 Hz		○	●

Notas:

ro = Parâmetro somente leitura

SX = Indica que o parâmetro é compatível com a aplicação Pump Genius Simplex

MX = Indica que o parâmetro é compatível com a aplicação Pump Genius Multiplex

1 REFERÊNCIA RÁPIDA DOS ALARMES E FALHAS

Falhas e Alarmes para Aplicação Pump Genius				
Falha / Alarme	Descrição	Causas Prováveis	SX	MX
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 MW500 (Simplex) ou Habilita Pump Genius via DI1 (Multiplex) com o enchimento da tubulação habilitado.	●	●
A754 Forçar a Rotação das Bombas	Indica ao usuário que o Pump Genius está forçando a rotação de bombas.	■ O Pump Genius está operando com apenas uma bomba por um tempo maior do que o valor definido em P1050 e o valor da velocidade da bomba é menor do que o valor definido em P1051.	○	●
A755 Bomba Desabilitada via DI2	Indica que a bomba foi desabilitada ao uso no Pump Genius.	■ Entrada digital DI2 programada em P0264 para "21 = Habilita uso da bomba" e encontra-se em nível lógico "0".	○	●
A756 Função Boost Ativo	Indica que a função boost está sendo executado.	■ Velocidade do motor da bomba ficou abaixo do valor programado em P1037 durante o tempo programado em P1038, mas antes de entrar em modo dormir aplica um boost no setpoint do controle para aumentar a variável de processo.	●	●
A758 Mudar Bomba Mestre? I (sim) O (não)	Indica a perda de comunicação com a bomba que estava como mestre no Pump Genius. Fica aguardando o comando do usuário para executar (I = sim) ou não executar (O = não) a troca manual da bomba mestre no Pump Genius.	■ Perda de comunicação com a bomba que tinha assumido a função de mestre no Pump Genius.	○	●
F759 Dois ou mais Mestres Ativos	Indica que duas ou mais bombas mestre/escravo assumiram ao mesmo tempo a função de mestre no Pump Genius. Ajuste de P1021 = 0 habilita falha.	■ Usuário programou duas ou mais bombas para ser mestre/escravo (P1020 = 0) e após uma falha ou energização do inversor de frequência MW500, duas ou mais bombas assumiram ao mesmo tempo a função de mestre no Pump Genius.	○	●
A760 DI3 não programada para Seleção do Controle em Manual (0) / Automático (1)	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 Erro Configuração Bomba Mestre	Indica que a bomba mestre/escravo não foi configurada corretamente, ou seja, não está capacitada para controlar o bombeamento com o controlador PID.	■ A fonte do setpoint do controle não foi definida (P1022 = 0) ou a fonte da variável de processo do controle não foi definida (P1023 = 0).	○	●
F761 Erro Configuração Bomba Mestre	Indica que a bomba mestre/escravo não foi corretamente configurada, ou seja, não está capacitada para controlar o bombeamento com o controlador PID.	■ Executado o comando para habilitar o Pump Genius via DI1 ou habilitar o uso da bomba via DI2 com o alarme A760 ativo.	○	●
A762 Perda do Mestre	Indica que uma bomba escrava (P1020 = 1) detectou a perda de comunicação com a bomba mestre no Pump Genius.	■ Perda de comunicação com a bomba mestre.	○	●
A764 Reconhecendo Rede SymbiNet	Indica que o inversor de frequência MW500 está em processo de reconhecimento da rede SymbiNet.	■ Inversor foi energizado e aguardando o transcorrer do tempo de 3 segundos para reconhecimento da rede SymbiNet.	○	●
A766 SymbiNet não está ativa	Indica que o protocolo SymbiNet não está configurado ou há um erro na interface RS485.	■ O usuário não programou P0312 = 1, 14 ou 15 (SymbiNet). Se o usuário programou corretamente a comunicação, pode haver um erro na interface conforme indicado no P0316.	○	●

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS ALARMES E FALHAS

1

Falhas e Alarmes para Aplicação Pump Genius				
Falha / Alarme	Descrição	Causas Prováveis	SX	MX
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	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	Indica que a proteção via sensor externo (DI1 para Simplex e DI4 para Multiplex) está atuada.	■ Bomba em funcionamento e entrada digital DI1 (Simplex) ou DI4 (Multiplex) está em nível lógico "0".	●	●
F783 Proteção Sensor Externo	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".	●	○
A784 Proteção da Bomba via Sensor Externo	Indica que a bomba foi parada devido à proteção via sensor externo (DI4).	■ Bomba em funcionamento e entrada digital DI4 permaneceu durante um tempo (P1046) em nível lógico "0".	○	●
A790 Entupimento Detectado	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	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	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 MW500 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	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	Indica que o desentupimento da bomba não pode ser executado devido ao inversor de frequência MW500 estar em modo LOCAL.	■ A proteção para desentupimento da bomba está habilitada (P1052≠0), mas não pode ser executada devido ao inversor de frequência MW500 estar operando em modo LOCAL.	●	○
F799 Versão de Software do MW500 Incompatível	Indica que a versão de software do inversor de frequência MW500 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 MW500 é menor que 2.00.	●	●

Notas:

SX = Indica que a falha ou alarme é gerado na aplicação Pump Genius Simplex

MX = Indica que a falha ou alarme é gerado na aplicação Pump Genius Multiplex

Atuação das falhas e alarmes:

- As falhas atuam indicando na HMI, na palavra de estado do inversor de frequência (P006), no diagnóstico de falha atual (P049) e desabilitando o motor. São retiradas apenas com o reset ou desenergização do inversor de frequência;
- Os alarmes atuam indicando na HMI e no diagnóstico de alarme atual (P048). São retirados automaticamente após a saída da condição de alarme.

2 INFORMAÇÕES GERAIS

Este manual fornece a descrição necessária para configuração das aplicações Pump Genius Simplex e Multiplex desenvolvidas na função SoftPLC do inversor de frequência MW500. Este manual de aplicação deve ser utilizado em conjunto com o manual do usuário do MW500, com o manual de programação do MW500 e com o manual do software WLP.

É proibida a reprodução do conteúdo deste manual, no todo ou em partes, sem a permissão por escrito do fabricante.

2

2.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

Neste manual são utilizados os seguintes avisos de segurança:

**PERIGO!**

Os procedimentos recomendados neste aviso têm como objetivo proteger o usuário contra morte, ferimentos graves e danos materiais consideráveis.

**ATENÇÃO!**

Os procedimentos recomendados neste aviso têm como objetivo evitar danos materiais.

**NOTA!**

O texto objetiva fornecer informações importantes para o correto entendimento e bom funcionamento do produto.

2.2 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

2.2.1 Termos e Definições Utilizados

Amp, A: ampère; unidade de medida de corrente elétrica.

AIP: entrada analógica via potenciômetro.

Alx: entrada analógica “x”.

AOx: saída analógica “x”.

° C: graus Celsius.

CA: corrente alternada.

CC: corrente contínua.

Circuito de Pré-Carga: carrega os capacitores do Link DC com corrente limitada, evitando picos de correntes maiores na energização do inversor.

CO/DN/PB/ETH: Interface CANopen, DeviceNet, ProfibusDP ou Ethernet.

CV: Cavalo-Vapor = 736 Watts (unidade de medida de potência, normalmente usada para indicar potência mecânica de motores elétricos).

Dissipador: peça de metal projetada para dissipar o calor gerado por semicondutores de potência.

Dlx: entrada digital “x”.

DOx: saída digital “x”.

Frequência de Chaveamento: frequência de comutação dos IGBT's da ponte inversora, dada normalmente em kHz.

Gira/Para: função do inversor quando ativada (Gira), acelera o motor por rampa de aceleração até a frequência de referência e, quando desativada (Para) desacelera o motor por rampa de desaceleração até parar. Pode ser comandada por entrada digital programada para esta função, via serial ou via SoftPLC.

h: hora; unidade de medida de tempo.

Habilita Geral: quando ativada, acelera o motor por rampa de aceleração e Gira/Para = Gira. Quando desativada, os pulsos PWM serão bloqueados imediatamente. Pode ser comandada por entrada digital programada para esta função, via serial ou via SoftPLC.

HMI: Interface Homem-Máquina; dispositivo que permite o controle do motor, visualização e alteração dos parâmetros do inversor de frequência. Apresenta teclas para comando do motor, teclas de navegação e display LCD gráfico.

hp (HP): Horse Power = 746 Watts (unidade de medida de potência, normalmente usada para indicar potência mecânica de motores elétricos).

Hz: Hertz; unidade de medida de frequência.

IGBT: do inglês “Insulated Gate Bipolar Transistor”; componente básico da ponte inversora de saída. Funciona como chave eletrônica nos modos saturado (chave fechada) e cortado (chave aberta).

I_{nom}: corrente nominal do inversor por P295.

kHz: quilohertz = 1000 Hertz; unidade de medida de frequência.

Linha 200 V: Modelos alimentados em 110 a 127 Vca, 200 a 240 Vca ou 280 a 340 Vcc, para mais informações consulte o manual do usuário do inversor.

Linha 400 V: Modelos alimentados em 380 a 480 Vca ou 537 a 680 Vcc, para mais informações consulte o manual do usuário do inversor.

Link DC: circuito intermediário do inversor; tensão em corrente contínua obtida pela retificação da tensão alternada de alimentação ou através de fonte externa; alimenta a ponte inversora de saída com IGBT's.

mA: miliampère = 0,001 Ampères.

min: minuto; unidade de medida de tempo.

ms: milissegundo = 0,001 segundos.

Nm: Newton metro; unidade de medida de torque.

NTC: resistor cujo valor da resistência em ohms diminui proporcionalmente com o aumento da temperatura; utilizado como sensor de temperatura em módulos de potência.

PE: Terra de proteção; do inglês “Protective Earth”.

PTC: resistor cujo valor da resistência em ohms aumenta proporcionalmente com a temperatura; utilizado como sensor de temperatura em motores.

PWM: do inglês “Pulse Width Modulation”; modulação por largura de pulso; tensão pulsada que alimenta o motor.

Retificador: circuito de entrada dos inversores que transforma a tensão de entrada CA em CC. Formado por diodos de potência.

RMS: do inglês “Root Mean Square”; valor eficaz.

rpm: rotações por minuto; unidade de medida de rotação.

s: segundo; unidade de medida de tempo.

V: volts; unidade de medida de tensão elétrica.

WLP: Software de Programação “WEG Ladder Programmer”.

Ω : ohms; unidade de medida de resistência elétrica.

2.2.2 Símbolos para Descrição das Propriedades dos Parâmetros

ro: parâmetro somente de leitura, do inglês “read only”.

cfg: parâmetro somente alterado com o motor parado.

V/f: parâmetro disponível em modo V/f.

VVW: parâmetro disponível em modo VVW.

3 INTRODUÇÃO A APLICAÇÃO PUMP GENIUS

A aplicação Pump Genius desenvolvida para a função SoftPLC do inversor de frequência MW500 possibilita ao usuário flexibilidade de uso e configuração. Utiliza as ferramentas já desenvolvidas para o software de programação WLP em conjunto com assistentes de configuração e monitoração. Para o inversor de frequência MW500 as funções da aplicação Pump Genius foram implementadas em três estratégias de controle distintas sendo elas: Simplex e Multiplex.

3.1 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.

3.1.1 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.

3.1.2 Bombas de Deslocamento Positivo

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

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

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

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

3.2 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.

3

3.2.1 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.

3.2.2 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.

3.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PUMP GENIUS

3.3.1 Pump Genius Simplex

A aplicação Pump Genius Simplex desenvolvida para a função SoftPLC do inversor de frequência MW500 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 MW500;
- 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 MW500, 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 MW500;
- 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 esta 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 ligar e desligar a bomba acionada pelo inversor de frequência via HMI (modo Local);
- Possibilidade de implementação ou alteração do aplicativo pelo usuário através do software WLP.

3.3.2 Pump Genius Multiplex

A aplicação Pump Genius Multiplex desenvolvida para a função SoftPLC do inversor de frequência MW500 tem por característica principal o controle de duas ou mais bombas em paralelo com cada bomba sendo controlada pelo seu próprio inversor de frequência MW500.

Apresenta as seguintes características:

- Controle de até 3 bombas associadas em paralelo sendo cada bomba acionada pelo seu respectivo inversor de frequência MW500;
- Comunicação (troca de dados) entre as bombas associadas em paralelo através do protocolo de rede SymbiNet via interface RS485;
- Configuração de cada bomba para funcionar como bomba mestre/escravo ou bomba escravo; esta configuração define qual a bomba irá tomar as ações de controle do sistema de bombeamento;

INTRODUÇÃO A APLICAÇÃO PUMP GENIUS

3

- Lógica para revezamento das bombas do sistema conforme tempo de operação;
- Executa a troca da bomba mestre/escravo que está com a função de mestre caso ocorra perda de comunicação com a mesma, podendo esta troca ser feita de modo automático ou manual via comando na HMI do inversor de frequência MW500;
- Executa a troca da bomba mestre/escravo que está com a função de mestre caso ocorra rompimento do sensor da variável de processo quando a entrada analógica for 4-20mA;
- Rampa de aceleração e desaceleração para cada bomba acionada pelo inversor;
- Limites de velocidade mínima e máxima para a bomba acionada pelo inversor;
- Setpoint do controle via HMI do inversor de frequência MW500 ou redes de comunicação;
- Variável de processo do controle somente 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 MW500;
- Ajuste de ganho, offset e filtro para os sinais de controle via entrada analógica;
- 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;
- Habilitação ou não da função boost antes de entrar no modo dormir;
- Modo despertar para ligar a 1ª bomba no Pump Genius;
- Início do bombeamento com enchimento da tubulação através da bomba acionada pelo inversor;
- Proteção para nível baixo (rompimento da tubulação) da variável de processo do controle;
- Proteção para nível alto (estrangulamento da tubulação) da variável de processo do controle;
- Indicação de modo dormir ativo via saída digital DO1;
- Indicação do alarme de proteção de nível alto ou baixo da variável de processo do controle via saída digital DO2;
- Indicação de bomba mestre ativo via saída digital DO3;
- 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 DI4;
- Possibilidade de forçar a rotação de bombas, ou seja, se o Pump Genius operar por muito tempo com uma única bomba (Pump Genius 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;
- Possibilidade de habilitar o uso da bomba no Pump Genius através da entrada digital DI2;
- Possibilidade de acionar a bomba controlada pelo inversor de frequência via HMI (modo local);
- Possibilidade de implementação ou alteração do aplicativo pelo usuário através do software WLP.

4 CONFIGURAÇÕES DO PUMP GENIUS

4.1 PG SIMPLEX

Na aplicação Pump Genius Simplex desenvolvida para a função SoftPLC do inversor de frequência MW500 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 MW500 com **versão de firmware superior a V3.20**.

4.1.1 Setpoint do Controle via HMI

4

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius (Simplex e Multiplex) com setpoint do controle definido em um parâmetro que pode ser alterado via HMI do inversor de frequência MW500 ou redes de comunicação. Pode ser assim composta:

- 01 Inversor de frequência MW500 (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).

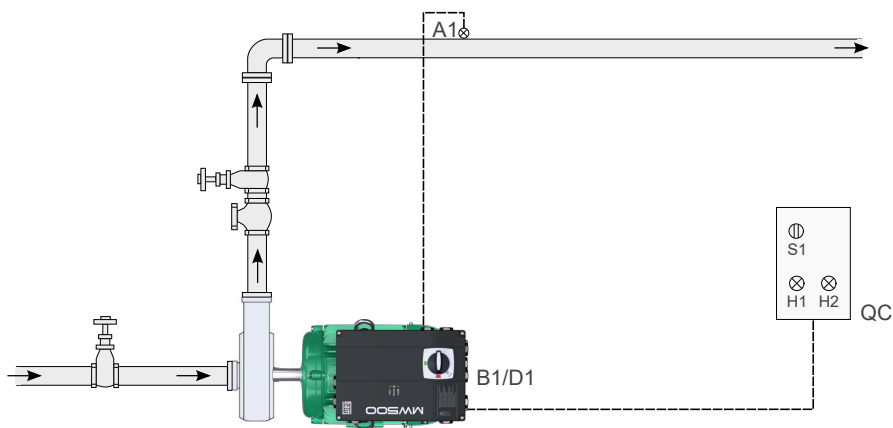


Figura 4.1: Aplicação Pump Genius Simplex e setpoint do controle via HMI



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Pump Genius Simplex** para configurar a bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 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).

A [Figura 4.2 na página 4-2](#) 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 MW500 para ter o setpoint do controle ajustado via HMI.

4



Figura 4.2: Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-IO5 para setpoint do controle via HMI



NOTA!
Consulte o manual do inversor de frequência MW500 e o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre conexões.

4.1.2 Entrada Analógica

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius (somente Simplex) com setpoint do controle via entrada analógica do inversor de frequência MW500. Pode ser assim composta:

- 01 Inversor de frequência MW500 (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).

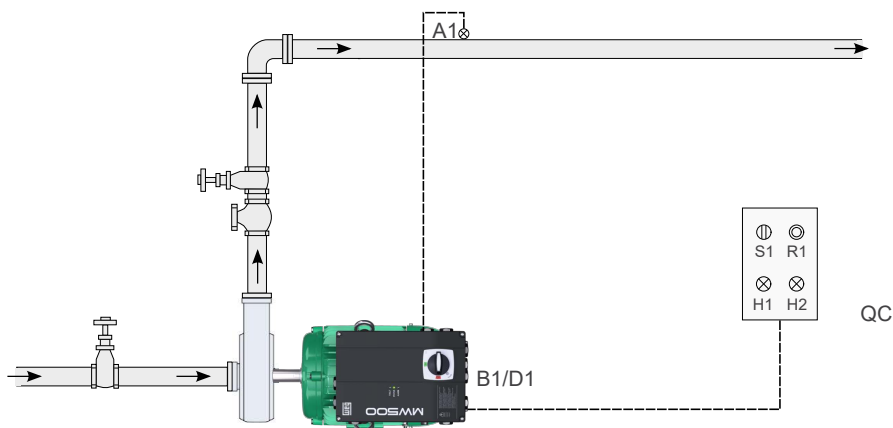


Figura 4.3: Aplicação Pump Genius Simplex e setpoint do controle via entrada analógica



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Pump Genius Simplex** para configurar a bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 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).

A [Figura 4.4 na página 4-4](#) 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 MW500 para ter o setpoint do controle ajustado via entrada analógica.

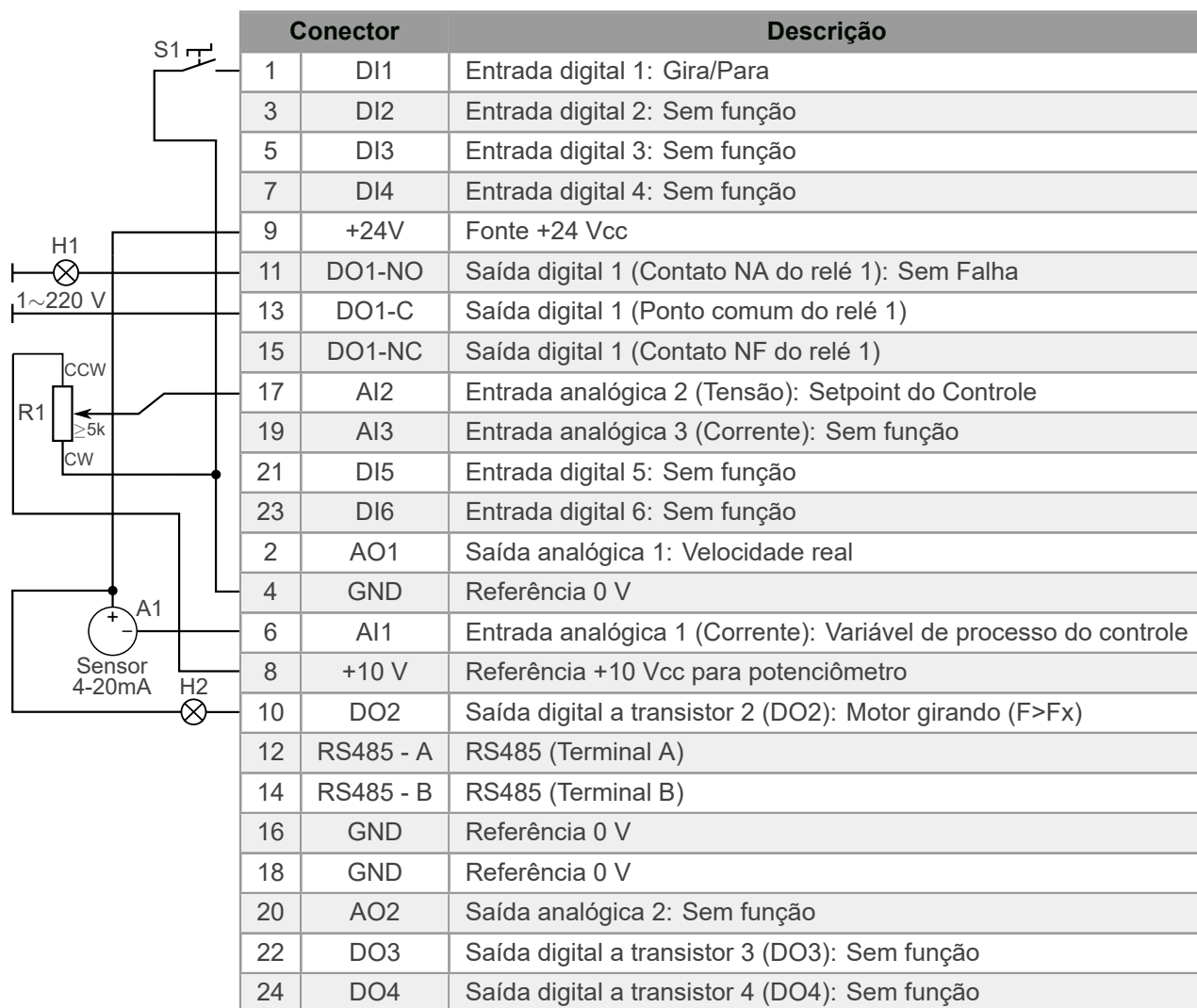


Figura 4.4: Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-IOAD para setpoint do controle via entrada analógica



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência MW500 e o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre conexões.

4.1.3 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 MW500 (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).

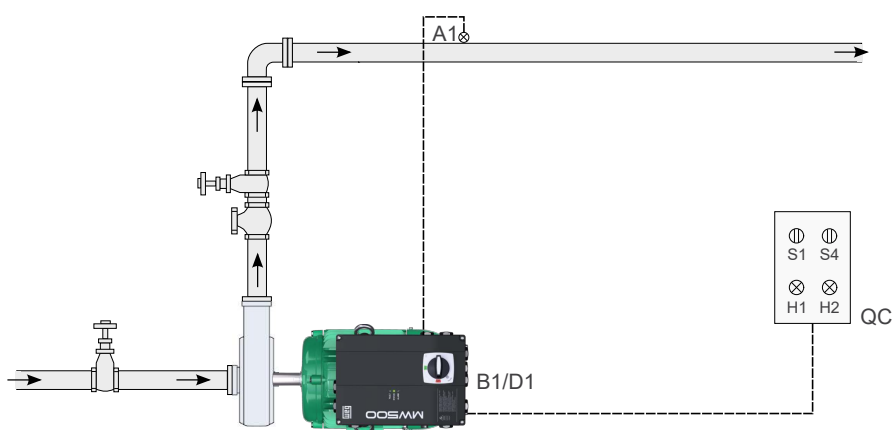


Figura 4.5: Aplicação Pump Genius Simplex e setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Pump Genius Simplex** para configurar a bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 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).

A [Figura 4.6 na página 4-6](#) 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 MW500 para o uso do setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5.

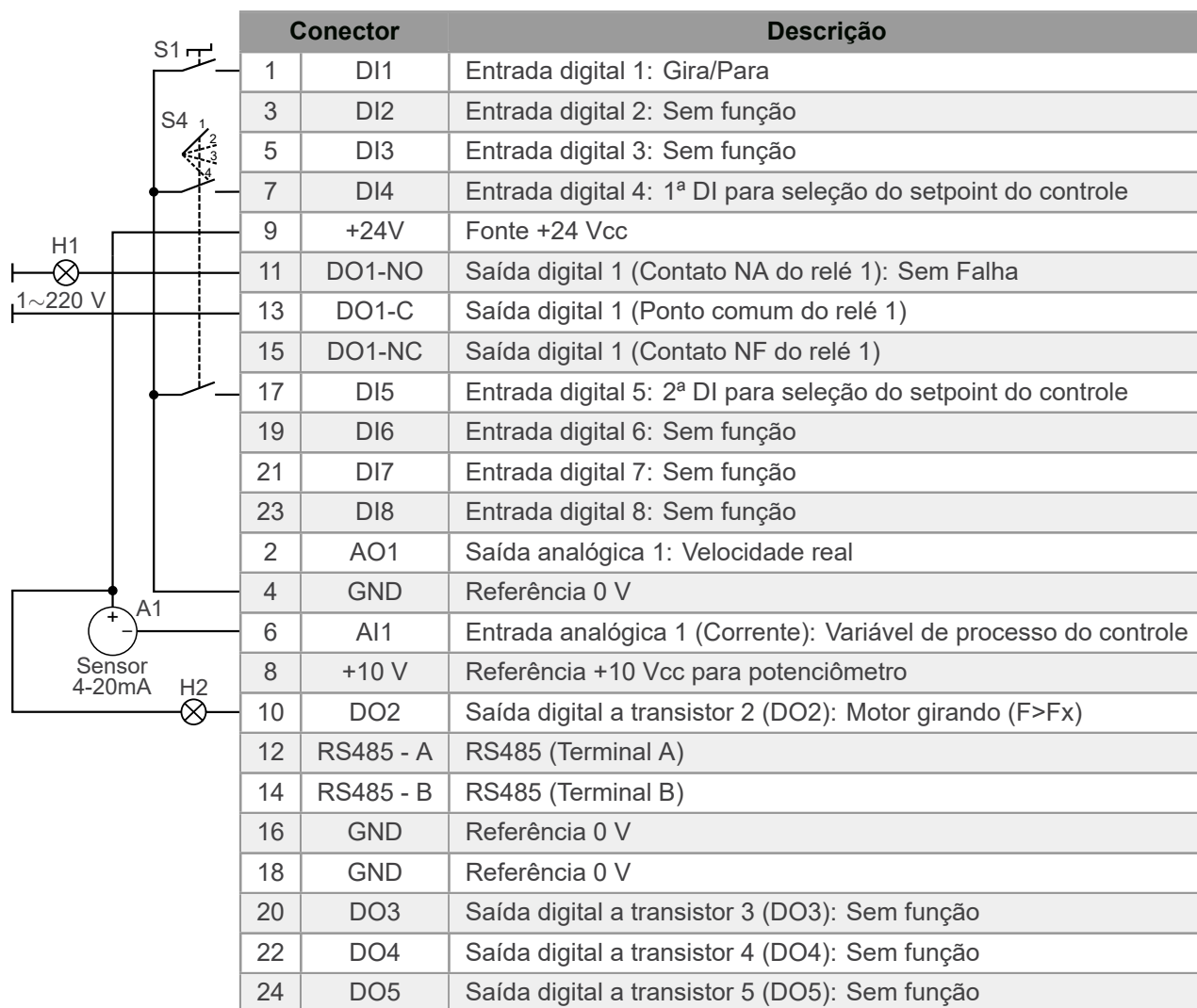


Figura 4.6: Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-IOD para setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência MW500 e o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre conexões.

4.1.4 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 MW500 (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).

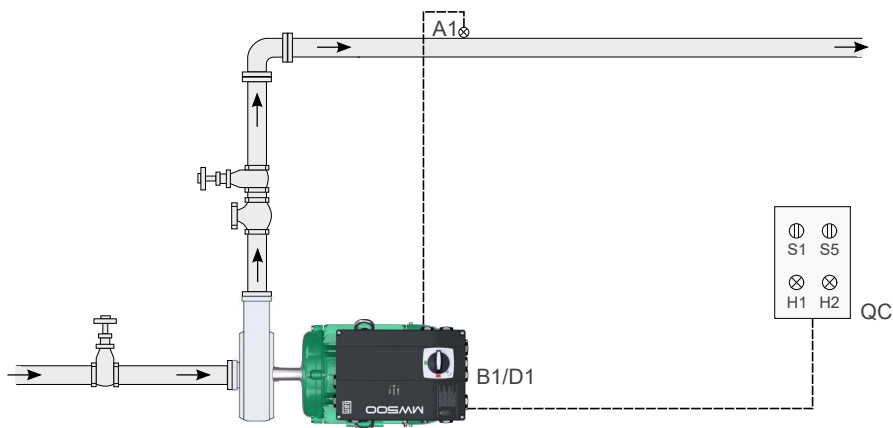


Figura 4.7: Aplicação Pump Genius Simplex e seleção do controlador PID em manual ou automático via entrada digital DI3



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Pump Genius Simplex** para configurar a bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 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).

A [Figura 4.8 na página 4-8](#) 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 MW500 para ter a seleção do controlador PID em manual ou automático via entrada digital DI3.

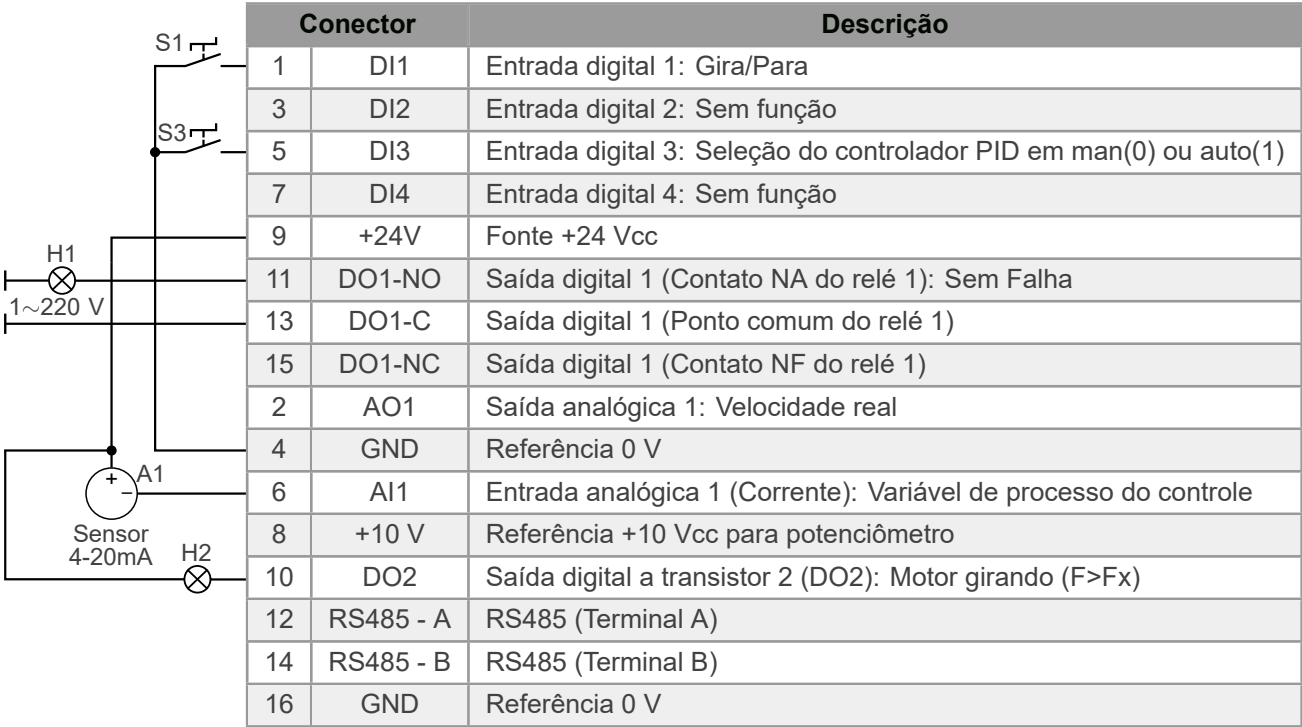


Figura 4.8: Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-10S para seleção do controlador PID em manual ou automático via entrada digital DI3



NOTA! Consulte o manual do inversor de frequência MW500 e o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre conexões.

4.1.5 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 MW500 (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).

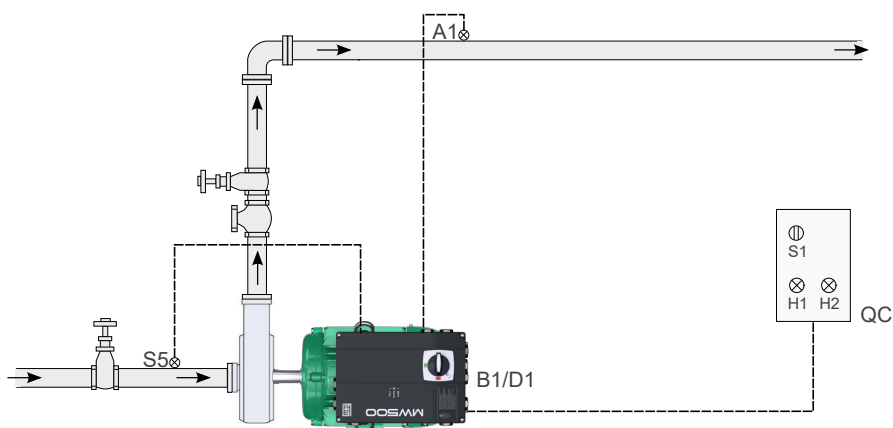


Figura 4.9: Aplicação Pump Genius Simplex com proteção da bomba via sensor externo na entrada digital DI1



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Pump Genius Simplex** para configurar a bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 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).

A [Figura 4.10 na página 4-10](#) 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 MW500 com proteção da bomba via sensor externo na entrada digital DI1.



Figura 4.10: 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 MW500 e o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre conexões.

4.1.6 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 MW500 (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).

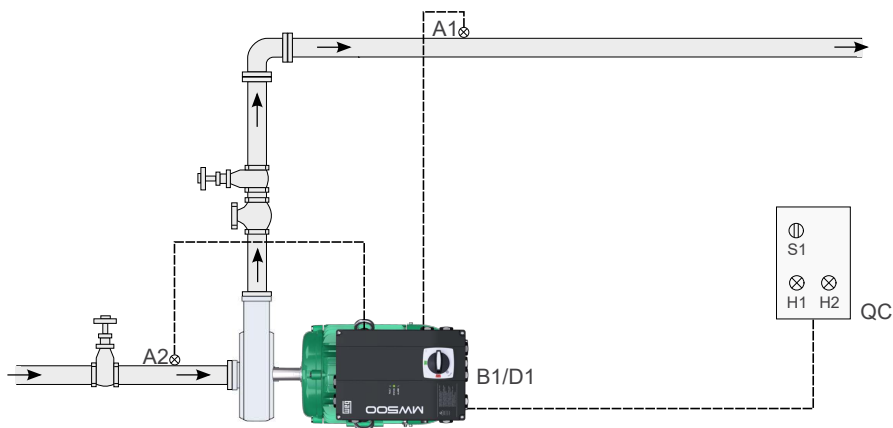


Figura 4.11: Aplicação Pump Genius Simplex com proteção da bomba via variável auxiliar do controle lida por uma entrada analógica



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Pump Genius Simplex** para configurar a bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 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).

A [Figura 4.12 na página 4-12](#) 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 MW500 para proteção da bomba via variável auxiliar do controle lida por uma entrada analógica.

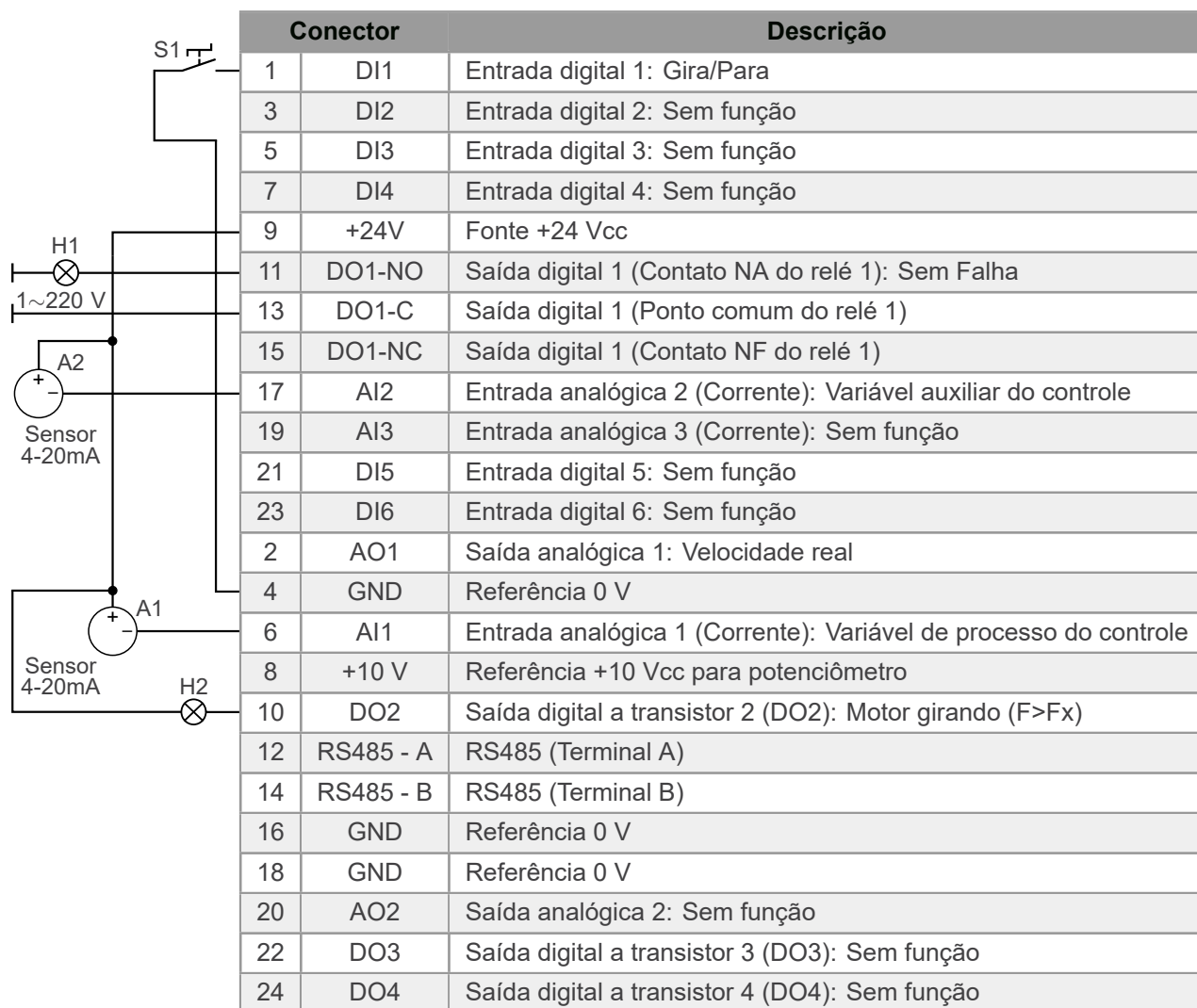


Figura 4.12: Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-IOAD para proteção da bomba via variável auxiliar do controle lida por uma entrada analógica



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência MW500 e o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre conexões.

4.1.7 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 MW500 (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).

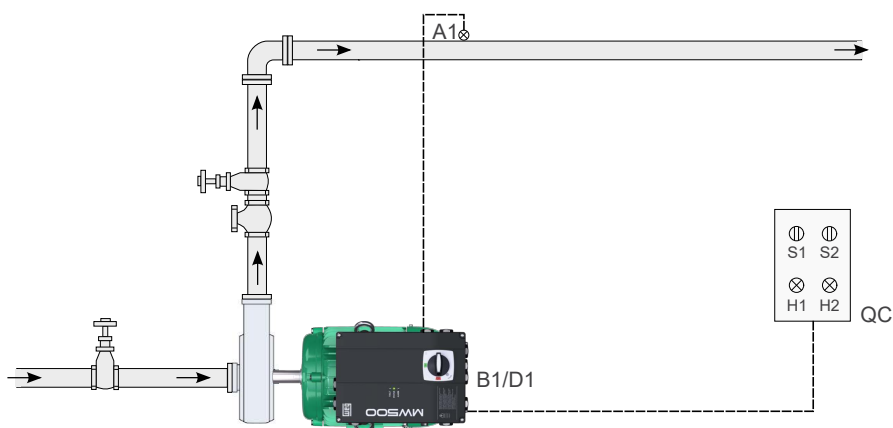


Figura 4.13: Aplicação Pump Genius Simplex e desentupimento da bomba com comando via entrada digital DI2



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Pump Genius Simplex** para configurar a bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 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).

A [Figura 4.14 na página 4-14](#) 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 MW500 para desentupimento da bomba com comando via entrada digital DI2.



Figura 4.14: Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-IOS para desentupimento da bomba com comando via entrada digital DI2



NOTA! Consulte o manual do inversor de frequência MW500 e o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado para mais informações sobre conexões.

4.2 PG MULTIPLEX

Na aplicação Pump Genius Multiplex desenvolvida para a função SoftPLC do inversor de frequência MW500 foram implementadas várias possibilidades de uso ou configuração, podendo ser: bombas associadas em paralelo definindo seu modo de funcionamento como mestre/escravo ou escravo, possibilidade de ter mais de um sensor da variável de processo do controle para troca da bomba que está operando como mestre, proteger a bomba usando um sensor digital, etc. Abaixo estão os detalhes sobre alguns tipos de associação de bombas em paralelo.

**NOTA!**

A aplicação Pump Genius Multiplex apenas funciona no inversor de frequência MW500 com **versão de firmware superior a V3.20.**

**NOTA!**

A aplicação Pump Genius Multiplex necessita de uma interface serial configurada com o protocolo SymbiNet. Os parâmetros relacionados com a comunicação SymbiNet são ajustados no assistente de configuração de maneira automática não sendo necessário qualquer ajuste pelo usuário. Em caso de uso de HMI Remota (HMIR) deve-se tomar cuidado quanto à parametrização dos protocolos, para mais detalhes consultar parâmetro P0312.

4

4.2.1 Uma Bomba Mestre/Escravo com uma Bomba Escravo

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Multiplex para ter duas bombas em paralelo, e cada uma das bombas serem acionadas por seu respectivo inversor de frequência MW500. Uma bomba irá funcionar como mestre/escravo (executa as ações de controle do bombeamento) e a outra bomba irá funcionar como escravo (recebe os comandos da bomba mestre/escravo). A comunicação entre as bombas é realizada através da interface RS485 utilizando o protocolo de rede SymbiNet.

O sistema de bombeamento que será apresentado na sequência contém uma bomba mestre/escravo, uma bomba escravo e a comunicação é feita via interface RS485, sendo basicamente composto por:

- 02 Inversores de frequência MW500 + módulo plug-in CFW500-RS485 (D1 e D2);
- 02 Conjuntos motor + bomba (B1 e B2);
- 01 Sensor com sinal de saída analógico para medir a variável de processo do controle (A1);
- Comando para habilitar o Pump Genius ao funcionamento (S1);
- Comando para habilitar o uso da bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 (S2.1 e S2.2);
- Sinalização de inversor de frequência em falha (H1.1 e H1.2);
- Sinalização de motor girando (H2.1 e H2.2);
- Sinalização para proteção de nível baixo ou nível alto da variável de processo do controle (H3).

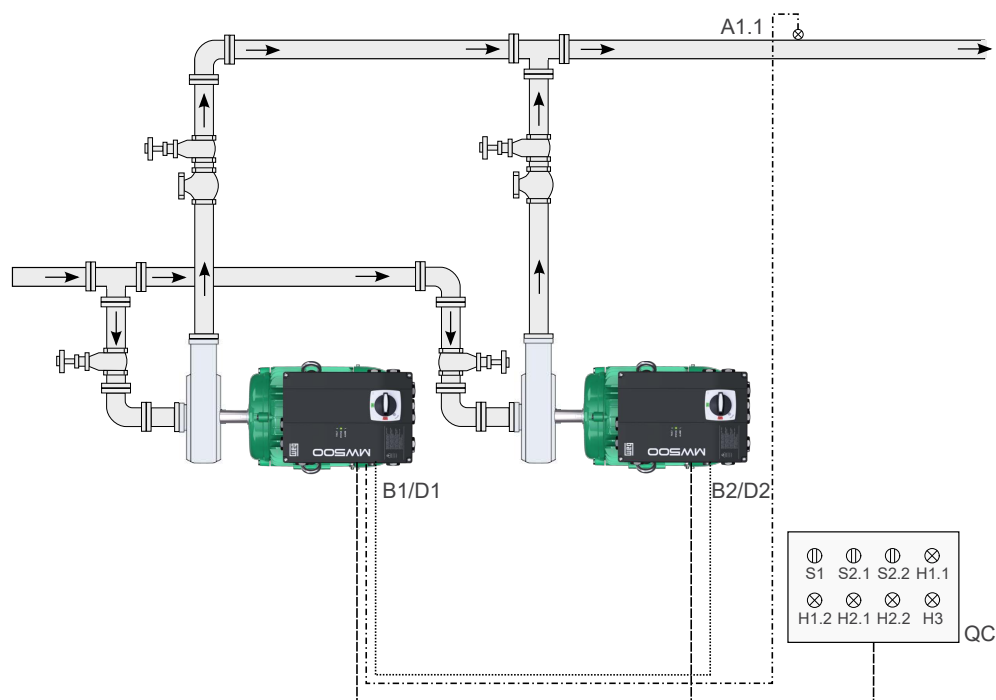


Figura 4.15: Aplicação Pump Genius Multiplex com uma bomba mestre e uma bomba escravo em paralelo via interface RS485



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Bomba Mestre/Escravo** para configurar a bomba 1, e o assistente de configuração **Bomba Escravo** para configurar a bomba 2 no sistema de bombeamento com duas bombas em paralelo e interface de comunicação RS485.



NOTA!

As sinalizações H1.1, H1.2, H2.1, H2.2 e H3 não são necessárias para o funcionamento do Pump Genius com duas bombas em paralelo. Elas servem somente para indicar a condição de operação das bombas no quadro de comando (QC).

4.2.1.1 Conexões do Controle

A Figura 4.16 na página 4-17 e a Figura 4.17 na página 4-18 apresentam as conexões do controle (saídas/entradas analógicas, saídas/entradas digitais) que devem ser feitas nos conectores dos módulos plug-in CFW500-RS485 do inversor de frequência MW500 da bomba mestre/escravo (Bomba 1) e da bomba escravo (Bomba 2).

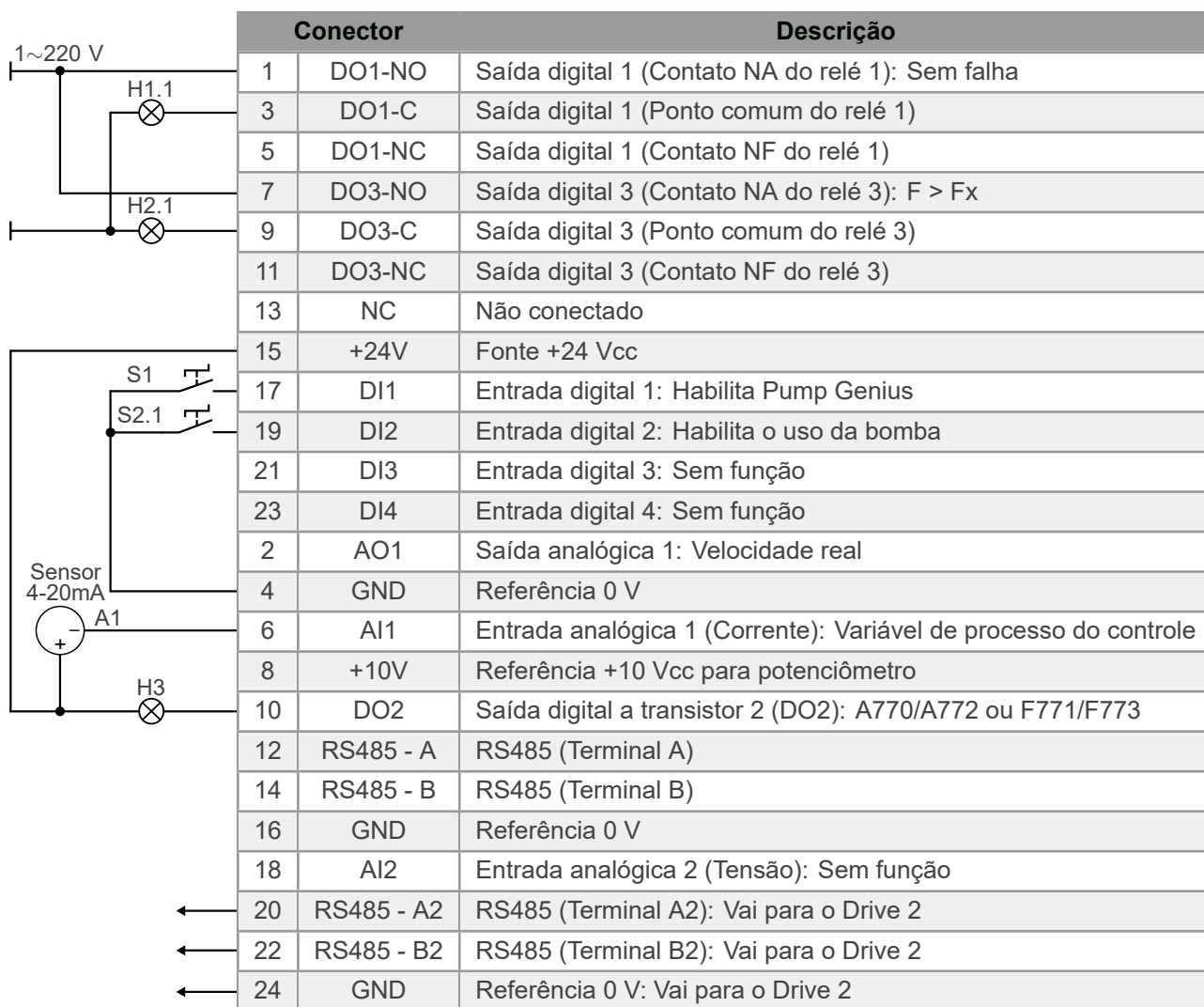
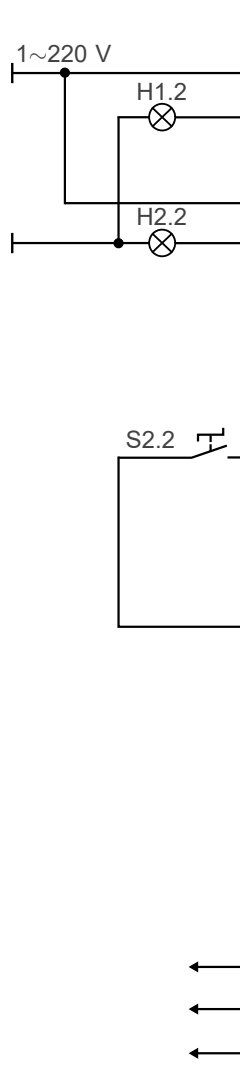


Figura 4.16: Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-RS485 para bomba mestre/escravo (Bomba 1)



Conector		Descrição
1	DO1-NO	Saída digital 1 (Contato NA do relé 1): Sem falha
3	DO1-C	Saída digital 1 (Ponto comum do relé 1)
5	DO1-NC	Saída digital 1 (Contato NF do relé 1)
7	DO3-NO	Saída digital 3 (Contato NA do relé 3): F > Fx
9	DO3-C	Saída digital 3 (Ponto comum do relé 3)
11	DO3-NC	Saída digital 3 (Contato NF do relé 3)
13	NC	Não conectado
15	+24V	Fonte +24 Vcc
17	DI1	Entrada digital 1: Sem função
19	DI2	Entrada digital 2: Habilita o uso da bomba
21	DI3	Entrada digital 3: Sem função
23	DI4	Entrada digital 4: Sem função
2	AO1	Saída analógica 1: Velocidade real
4	GND	Referência 0 V
6	AI1	Entrada analógica 1 (Corrente): Sem função
8	+10V	Referência +10 Vcc para potenciômetro
10	DO2	Saída digital a transistor 2 (DO2): Sem função
12	RS485 - A	RS485 (Terminal A)
14	RS485 - B	RS485 (Terminal B)
16	GND	Referência 0 V
18	AI2	Entrada analógica 2 (Tensão): Sem função
20	RS485 - A2	RS485 (Terminal A2): Vai para o Drive 1
22	RS485 - B2	RS485 (Terminal B2): Vai para o Drive 1
24	GND	Referência 0 V: Vai para o Drive 1

Figura 4.17: Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-RS485 para bomba escravo (Bomba 2)



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência MW500 e o guia de instalação do módulo plug-in CFW500-RS485 para mais informações sobre conexões.

4.2.1.2 Conexões da Potência

A [Figura 4.18 na página 4-19](#) apresenta o esquema das conexões da potência para a aplicação Pump Genius Multiplex com duas bombas em paralelo.

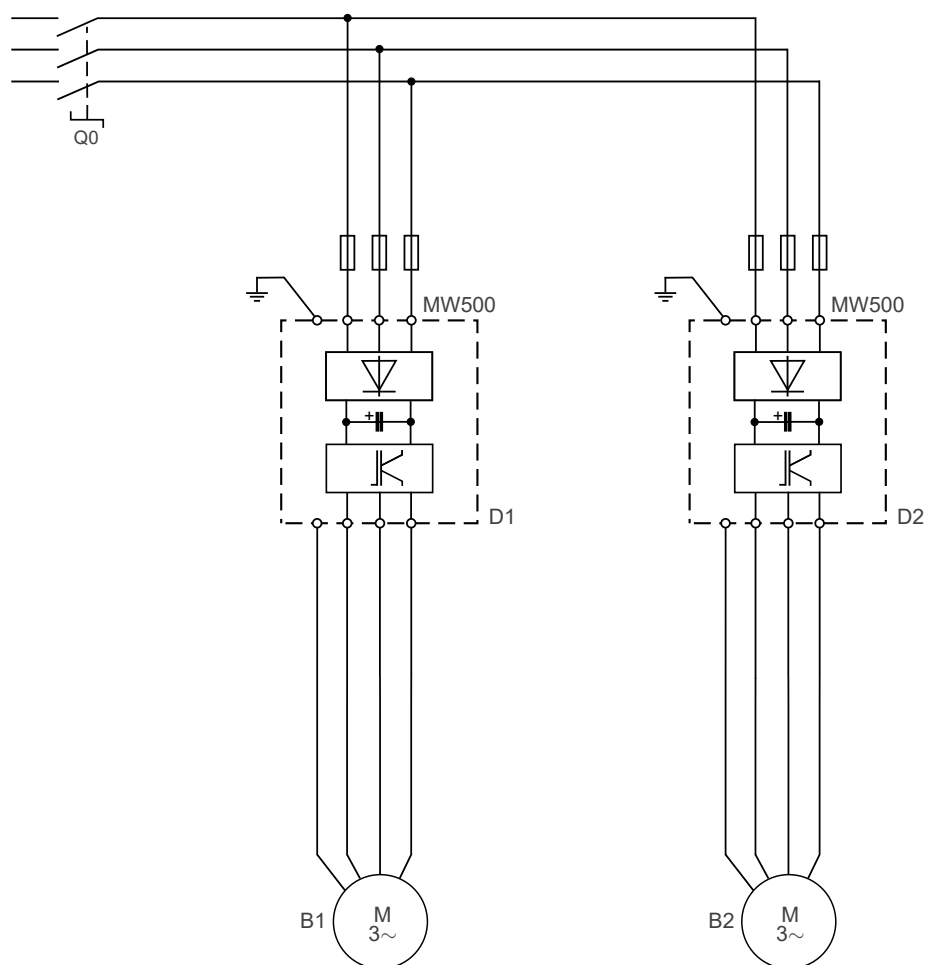


Figura 4.18: Conexões da potência para a aplicação Pump Genius Multiplex com duas bombas em paralelo

Onde:

- Q0: Disjuntor de proteção para a rede de alimentação do sistema;
- B1 e B2: Motores das bombas;
- A proteção dos inversores de frequência MW500 é feita via fusível.



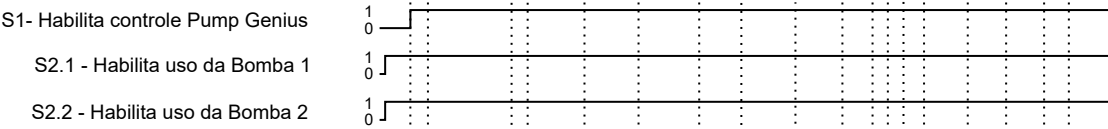
NOTA!

É recomendada a proteção dos inversores de frequência para evitar danos aos mesmos.

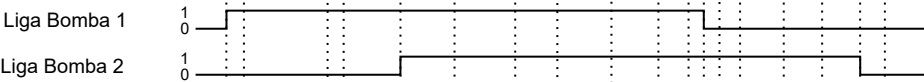
4.2.1.3 Descritivo de Funcionamento

A [Figura 4.19 na página 4-20](#) apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius quando é configurado com duas bombas em paralelo sendo uma bomba mestre/escravo (Bomba 1) e uma bomba escravo (Bomba 2).

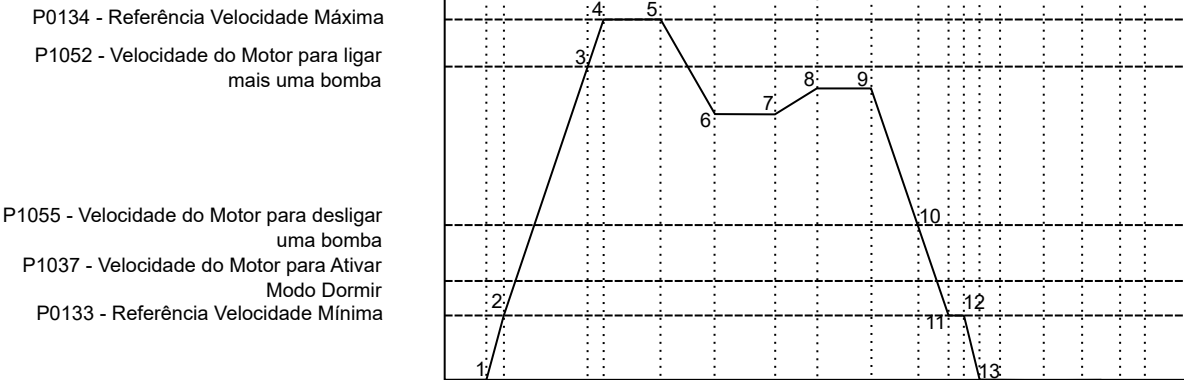
COMANDOS - ENTRADAS DIGITAIS



COMANDOS - REDE SYMBINET



VELOCIDADE DA BOMBA 1 (Hz)



VELOCIDADE DA BOMBA 2 (Hz)

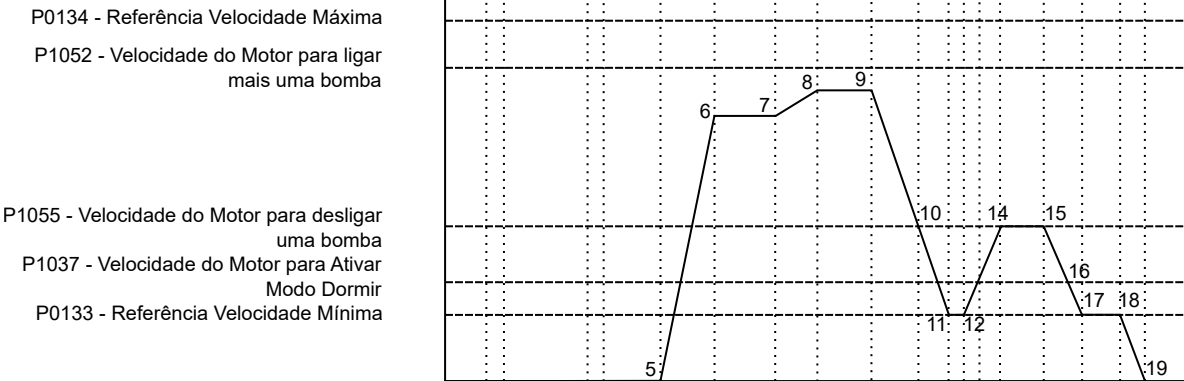


Figura 4.19: Descritivo de funcionamento do Pump Genius com duas bombas em paralelo

1. A entrada digital DI1 é acionada para habilitar o Pump Genius ao funcionamento. É verificado se o Pump Genius ficará em modo dormir ou modo despertar. O modo despertar é ativado (na primeira vez que o Pump Genius é habilitado, o tempo (P1036) é desprezado) e a bomba mestre (bomba 1 - mestre/escravo) verifica qual bomba tem o menor tempo de operação. Neste exemplo o tempo de operação da bomba 1 e da bomba 2 são iguais, então é feito o comando via rede SymbiNet para ligar a bomba 1 que possui maior prioridade;
2. A bomba 1 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. A velocidade da bomba 1 fica maior que o valor programado para ligar mais uma bomba em paralelo (P1052) e o desvio do setpoint do controle também fica maior que o valor programado para ligar mais uma bomba em paralelo (P1053); neste instante a contagem do tempo para ligar mais uma bomba em paralelo (P1054) é iniciada;
4. A bomba 1 é acelerada até a velocidade máxima (P0134), as condições para ligar mais uma bomba em paralelo (P1052 e P1053) permanecem ativas e o tempo (P1054) está transcorrendo;
5. Todas as condições para ligar mais uma bomba em paralelo continuam conforme o item 4 e a contagem do tempo (P1054) é transcorrida. Neste instante é verificado qual bomba, desde que habilitada ao uso (DI2), tem o menor tempo de operação para receber o comando para ligar via rede SymbiNet. Então, é feito o comando via rede SymbiNet para ligar a bomba 2;
6. A bomba 2 é acelerada até a referência de velocidade enviada pelo controlador PID conforme a rampa de aceleração ajustada no parâmetro P0100. Então, a variável de processo do controle começa a aumentar devido à adição de outra bomba no sistema; o controlador PID começa a diminuir a referência de velocidade da bomba 1 até o momento em que as duas bombas operem com a mesma velocidade;
7. O controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento; então, a variável de processo do controle começa a diminuir e é necessário aumentar a velocidade das bombas para manter o bombeamento controlado;
8. O controlador PID aumenta a referência de velocidade para a bomba 1 e a bomba 2 e as duas bombas são aceleradas até que o valor da variável de processo fique igual ao setpoint do controle requerido pelo usuário;
9. O controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento e o valor da variável de processo fica igual ao do setpoint do controle requerido pelo usuário;
10. A variável de processo do controle começa a ficar maior que o setpoint do controle requerido pelo usuário e o controlador PID diminui a referência de velocidade para desacelerar a bomba 1 e a bomba 2. A velocidade do motor da bomba 1 e bomba 2 fica abaixo do limite programado para desligar uma bomba em paralelo (P1055) e o desvio do setpoint do controle também fica maior que o valor programado para desligar uma bomba em paralelo (P1056); neste instante a contagem do tempo para desligar uma bomba em paralelo (P1057) é iniciada;
11. A bomba 1 e bomba 2 podem ser desaceleradas até a velocidade mínima (P0133), as condições para desligar uma bomba em paralelo (P1055 e P1056) permanecem ativas e o tempo (P1057) está transcorrendo;
12. Todas as condições para desligar uma bomba em paralelo continuam conforme o item 11 e a contagem do tempo (P1057) é transcorrida. Neste instante é verificado qual bomba tem o maior tempo de operação para receber o comando para desligar via rede SymbiNet. Como a bomba 1 está funcionando a mais tempo, é feito o comando via rede SymbiNet para desligar a bomba 1;
13. A bomba 1 é desacelerada até 0 Hz conforme a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e, então, é desligada, ou seja, uma bomba em paralelo foi desligada com sucesso. Neste instante, a variável de processo do controle fica menor que o setpoint do controle requerido pelo usuário e o controlador PID acelera a bomba 2 novamente;
14. O controlador PID aumenta a referência de velocidade para a bomba 2 e a mesma é acelerada até que o valor da variável de processo do controle fique igual ao do setpoint do controle requerido pelo usuário;
15. O controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento; então, a variável de processo do controle começa a aumentar e é necessário diminuir a velocidade da bomba 2 para manter o bombeamento controlado;
16. Conforme o setpoint do controle e a variável de processo do controle, o controlador PID responde e continua a desacelerar a bomba 2. A velocidade da bomba 2 fica menor que o valor programado para ativar o modo dormir (P1037); neste instante a contagem do tempo para ativar o modo dormir (P1038) é iniciada;

17. A bomba 2 é desacelerada até a velocidade mínima (P0133), a condição para dormir permanece ativa e o tempo (P1038) está transcorrendo;
18. Todas as condições para ativar o modo dormir continuam conforme o item 17 e a contagem do tempo (P1038) é transcorrida. Então, o modo dormir é ativado e é feito o comando via rede SymbiNet para desligar a bomba 2;
19. A bomba 2 é desacelerada até 0 Hz conforme a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e, então, é desligada; mas o Pump Genius permanece habilitado, e a variável de processo do controle continua a ser monitorada. Se o valor da variável de processo do controle ficar menor que o desvio da variável de processo para despertar (P1034) durante um período de tempo (P1036), o modo despertar é ativado e a bomba mestre (bomba 1 - mestre/escravo) começa a ligar e desligar as bombas novamente conforme o setpoint do controle requerido pelo usuário.

4



NOTA!

Consulte o [Capítulo 5](#) para mais detalhes sobre os parâmetros.

4.2.2 Uma Bomba Mestre/Escravo com Bombas Escravo

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Multiplex para ter até três bombas em paralelo, e cada uma das bombas serem acionadas por seu respectivo inversor de frequência MW500. Uma bomba irá funcionar como mestre/escravo (executa as ações de controle do bombeamento) e as outras bombas irão funcionar como escravo (recebe comandos da bomba mestre/escravo). A comunicação entre as bombas é realizada através da interface RS485 utilizando o protocolo de rede SymbiNet.

O sistema de bombeamento que será apresentado na sequência contém uma bomba mestre/escravo, duas bombas escravo e a comunicação é feita via interface RS485, sendo basicamente composto por:

- 03 Inversores de frequência MW500 + módulo plug-in CFW500-RS485 (D1, D2 e D3);
- 03 Conjuntos motor + bomba (B1, B2 e B3);
- 01 Sensor com sinal de saída analógico para medir a variável de processo do controle (A1);
- Comando para habilitar o Pump Genius ao funcionamento (S1);
- Comando para habilitar o uso da bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 (S2.1, S2.2 e S2.3);
- Sinalização de inversor de frequência em falha (H1.1, H1.2 e H1.3);
- Sinalização de motor girando (H2.1, H2.2 e H2.3);
- Sinalização para proteção de nível baixo ou nível alto da variável de processo do controle (H3).

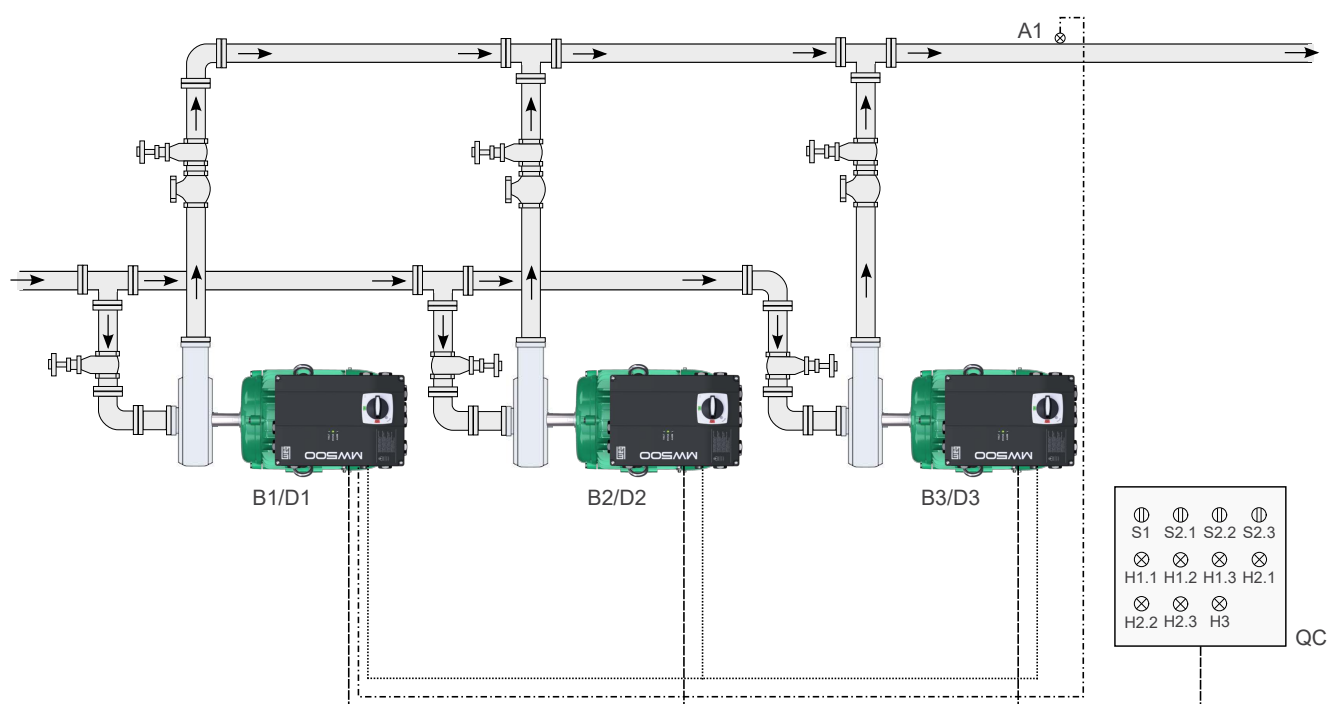


Figura 4.20: Aplicação Pump Genius Multiplex com 1 bomba mestre e duas bombas escravo em paralelo e interface de comunicação RS485



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Bomba Mestre/Escravo** para configurar a bomba 1, e o assistente de configuração **Bomba Escravo** para configurar a bomba 2 e a bomba 3 no sistema de bombeamento com três bombas em paralelo e interface de comunicação RS485.

**NOTA!**

As sinalizações H1.1, H1.2, H1.3, H2.1, H2.2, H2.3 e H3 não são necessárias para o funcionamento do Pump Genius com três bombas em paralelo e interface de comunicação RS485. Elas servem somente para indicar a condição de funcionamento das bombas no quadro de comando (QC).

4.2.2.1 Conexões do Controle

A Figura 4.21 na página 4-25, a Figura 4.22 na página 4-26 e a Figura 4.23 na página 4-27 apresentam as conexões do controle (saídas/entradas analógicas, saídas/entradas digitais) que devem ser feitas nos conectores dos módulos plug-in CFW500-RS485 do inversor de frequência MW500 da bomba mestre/escravo (Bomba 1) e das bombas escravo (Bomba 2 e Bomba 3).

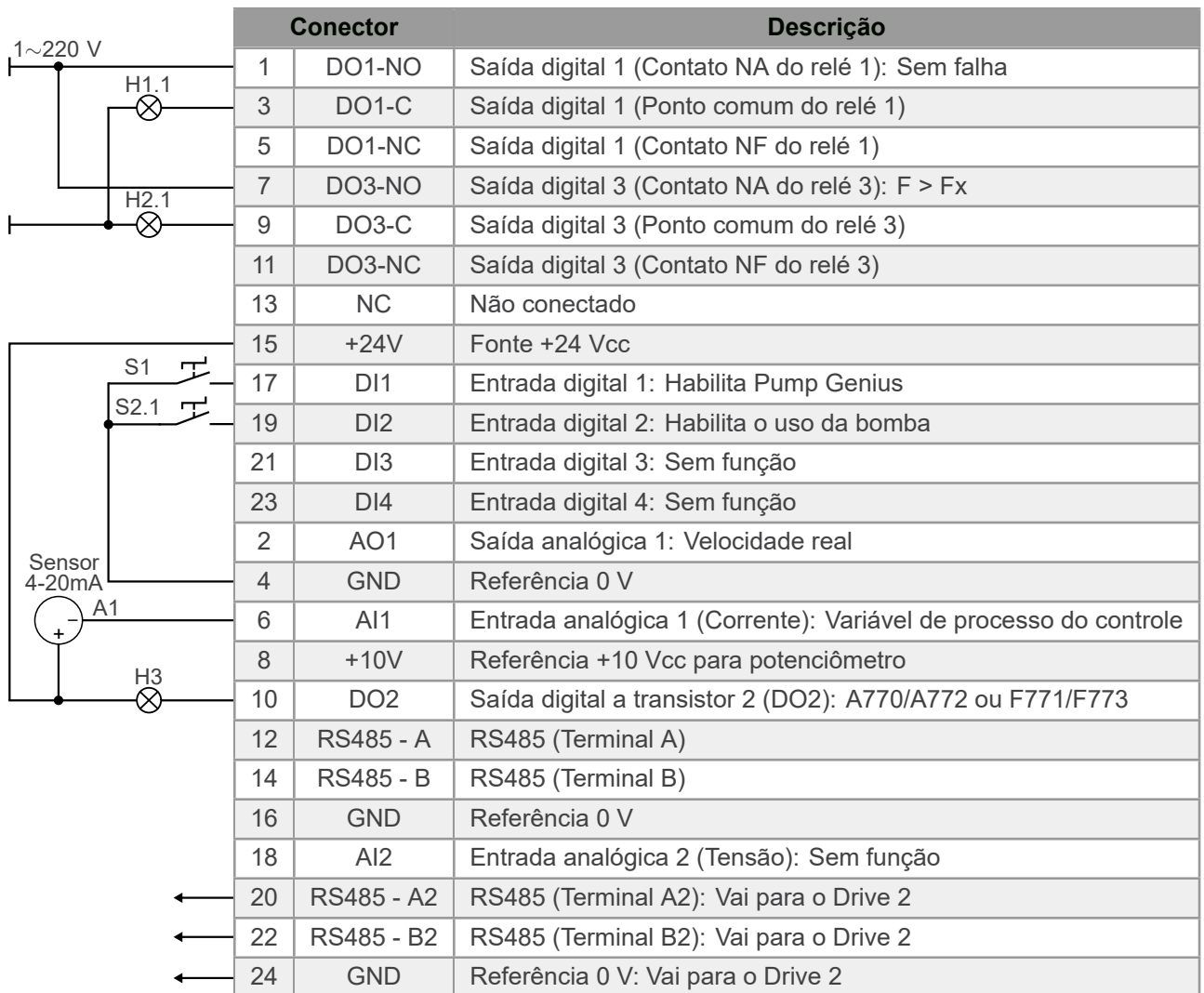
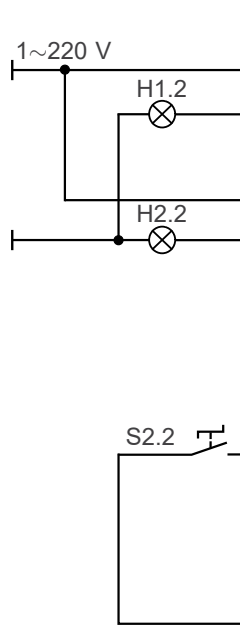


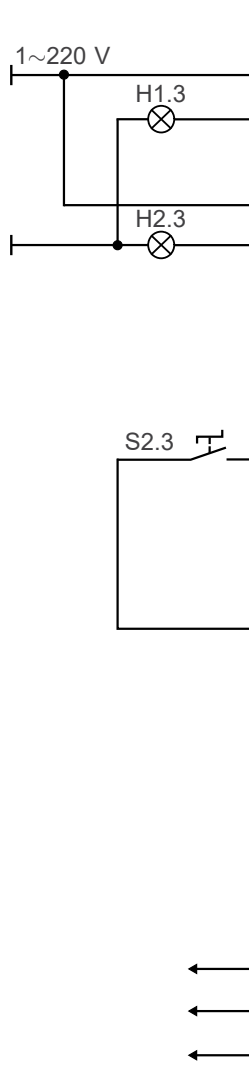
Figura 4.21: Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-RS485 para bomba mestre/escravo (Bomba 1)

CONFIGURAÇÕES DO PUMP GENIUS



Conector		Descrição
1	DO1-NO	Saída digital 1 (Contato NA do relé 1): Sem falha
3	DO1-C	Saída digital 1 (Ponto comum do relé 1)
5	DO1-NC	Saída digital 1 (Contato NF do relé 1)
7	DO3-NO	Saída digital 3 (Contato NA do relé 3): F > Fx
9	DO3-C	Saída digital 3 (Ponto comum do relé 3)
11	DO3-NC	Saída digital 3 (Contato NF do relé 3)
13	NC	Não conectado
15	+24V	Fonte +24 Vcc
17	DI1	Entrada digital 1: Sem função
19	DI2	Entrada digital 2: Habilita o uso da bomba
21	DI3	Entrada digital 3: Sem função
23	DI4	Entrada digital 4: Sem função
2	AO1	Saída analógica 1: Velocidade real
4	GND	Referência 0 V
6	AI1	Entrada analógica 1 (Corrente): Sem função
8	+10V	Referência +10 Vcc para potenciômetro
10	DO2	Saída digital a transistor 2 (DO2): Sem função
12	RS485 - A	RS485 (Terminal A)
14	RS485 - B	RS485 (Terminal B)
16	GND	Referência 0 V
18	AI2	Entrada analógica 2 (Tensão): Sem função
20	RS485 - A2	RS485 (Terminal A2): Vai para o Drive 1 e 3
22	RS485 - B2	RS485 (Terminal B2): Vai para o Drive 1 e 3
24	GND	Referência 0 V: Vai para o Drive 1 e 3

Figura 4.22: Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-RS485 para bomba escravo (Bomba 2)



Conector	Descrição
1	DO1-NO
3	DO1-C
5	DO1-NC
7	DO3-NO
9	DO3-C
11	DO3-NC
13	NC
15	+24V
17	DI1
19	DI2
21	DI3
23	DI4
2	AO1
4	GND
6	AI1
8	+10V
10	DO2
12	RS485 - A
14	RS485 - B
16	GND
18	AI2
20	RS485 - A2
22	RS485 - B2
24	GND

Figura 4.23: Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-RS485 para bomba escravo (Bomba 3)



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência MW500 e o guia de instalação do módulo plug-in CFW500-RS485 para mais informações sobre conexões.

4.2.2.2 Conexões da Potência

A [Figura 4.24 na página 4-28](#) apresenta o esquema das conexões da potência para a aplicação Pump Genius Multiplex com três bombas em paralelo.

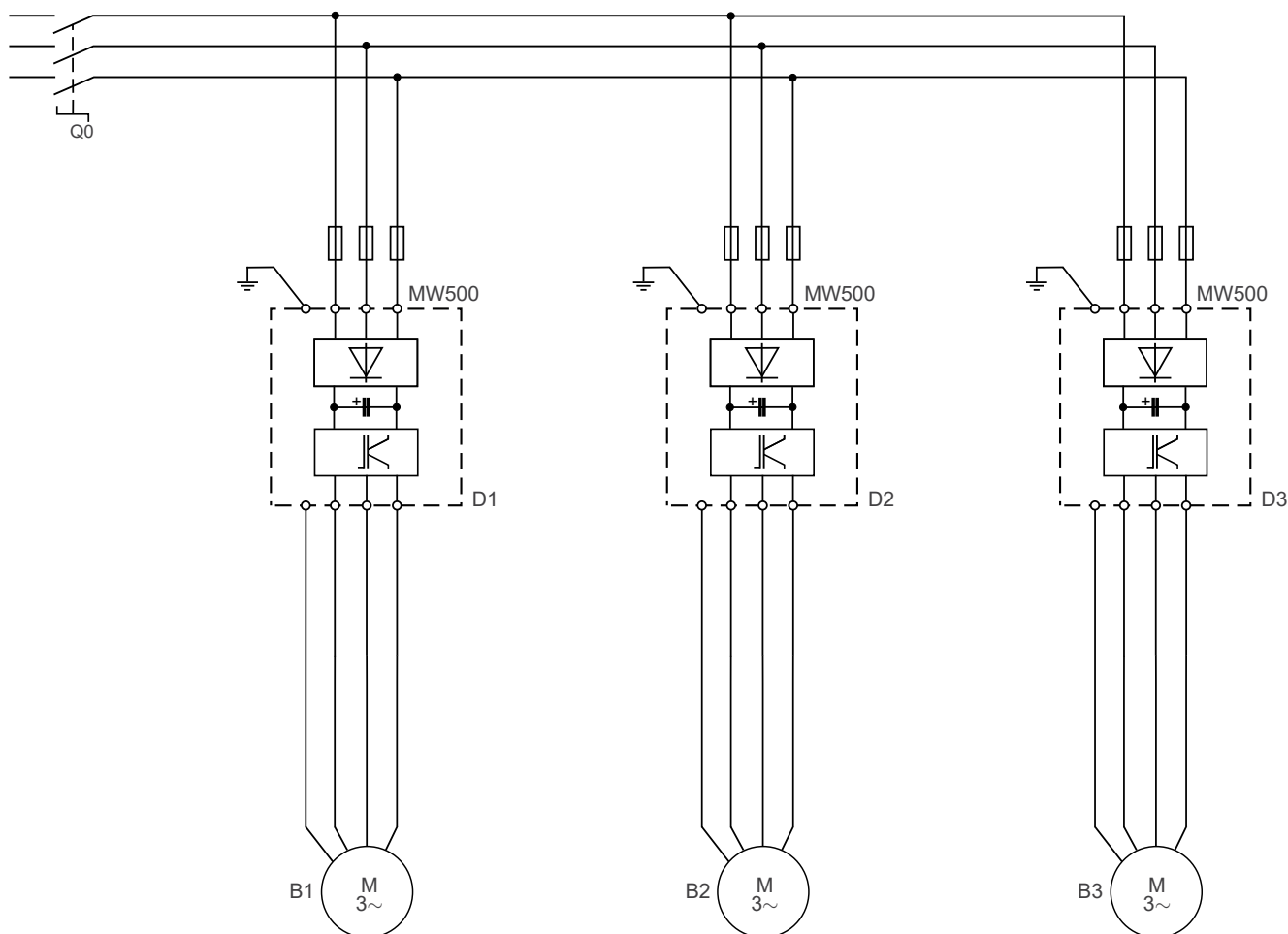


Figura 4.24: Conexões da potência para a aplicação Pump Genius Multiplex com três bombas em paralelo

Onde:

- Q0: Disjuntor de proteção para a rede de alimentação do sistema;
- B1, B2 e B3: Motores das bombas;
- A proteção dos inversores de frequência MW500 é feita via fusível.



NOTA!

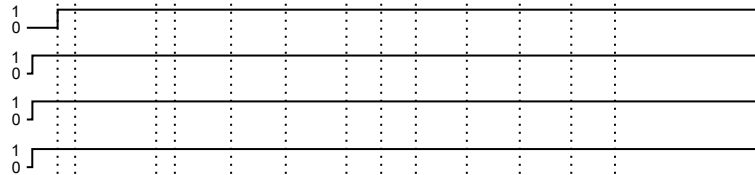
É recomendada a proteção dos inversores de frequência para evitar danos aos mesmos.

4.2.2.3 Descritivo de Funcionamento - Ligando as Bombas

A Figura 4.25 na página 4-29 apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius para ligar as bombas em paralelo quando o mesmo é configurado com três bombas em paralelo, sendo uma bomba mestre/escravo (Bomba 1) e duas bombas escravo (Bomba 2 e Bomba 3).

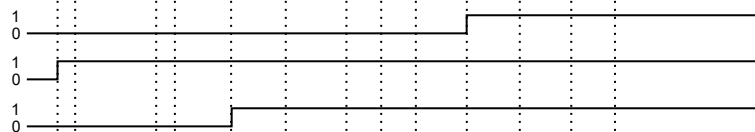
COMANDOS - ENTRADAS DIGITAIS

- S1- Habilita controle Pump Genius
- S2.1 - Habilita uso da Bomba 1
- S2.2 - Habilita uso da Bomba 2
- S2.3 - Habilita uso da Bomba 3



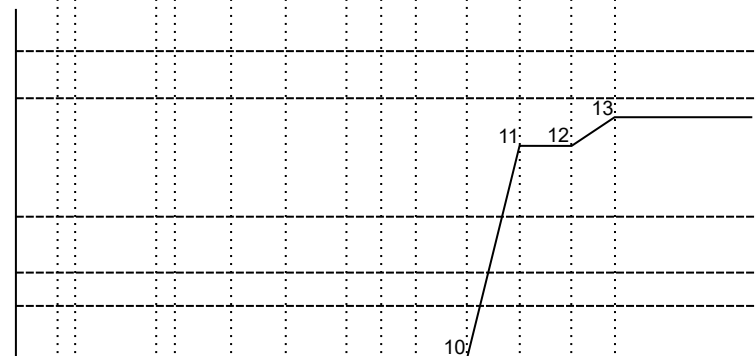
COMANDOS - REDE SYMBINET

- Liga Bomba1
- Liga Bomba 2
- Liga Bomba 3



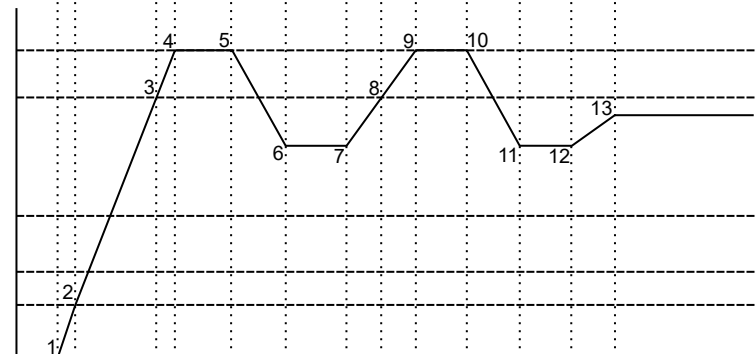
VELOCIDADE DA BOMBA 1 (Hz)

- P0134 - Referência Velocidade Máxima
- P1052 - Velocidade do Motor para Ligar mais uma bomba
- P1055 - Velocidade do Motor para desligar uma bomba
- P1037 - Velocidade do Motor para Ativar Modo Dormir
- P0133 - Referência Velocidade Mínima



VELOCIDADE DA BOMBA 2 (Hz)

- P0134 - Referência Velocidade Máxima
- P1052 - Velocidade do Motor para ligar mais uma bomba
- P1055 - Velocidade do Motor para Desligar uma bomba
- P1037 - Velocidade do Motor para Ativar Modo Dormir
- P0133 - Referência Velocidade Mínima



VELOCIDADE DA BOMBA 3 (Hz)

- P0134 - Referência Velocidade Máxima
- P1052 - Velocidade do Motor para ligar mais uma bomba
- P1055 - Velocidade do Motor para Desligar uma bomba
- P1037 - Velocidade do Motor para Ativar Modo Dormir
- P0133 - Referência Velocidade Mínima

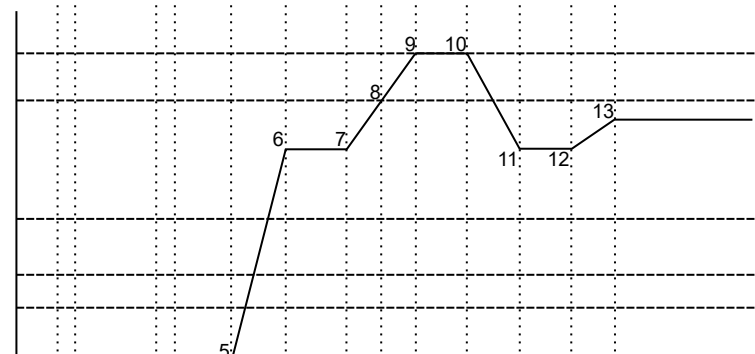


Figura 4.25: Descritivo de funcionamento do Pump Genius com três bombas em paralelo

1. A entrada digital DI1 é acionada para habilitar o Pump Genius ao funcionamento. É verificado se o Pump Genius ficará em modo dormir ou modo despertar. O modo despertar é ativado (na primeira vez que o Pump Genius é habilitado, o tempo (P1036) é desprezado) e a bomba mestre (bomba 1 - mestre/escravo) verifica qual bomba tem o menor tempo de operação. Neste exemplo o tempo de operação da bomba 2 é menor do que o tempo da bomba 1 e da bomba 3, então é feito o comando via rede SymbiNet para ligar a bomba 2;
2. A bomba 2 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 2. A velocidade da bomba 2 fica maior que o valor programado para ligar mais uma bomba em paralelo (P1052) e o desvio do setpoint do controle também fica maior que o valor programado para ligar mais uma bomba em paralelo (P1053); neste instante a contagem do tempo para ligar mais uma bomba em paralelo (P1054) é iniciada;
4. A bomba 2 é acelerada até a velocidade máxima (P0134), as condições para ligar mais uma bomba em paralelo (P1052 e P1053) permanecem ativas e o tempo (P1054) está transcorrendo;
5. Todas as condições para ligar mais uma bomba em paralelo continuam conforme o item 4 e a contagem do tempo (P1054) é transcorrida. Neste instante é verificado qual bomba, desde que habilitada ao uso (DI2), tem o menor tempo de operação para receber o comando para ligar via rede SymbiNet. Então, como o tempo de operação da bomba 3 é menor do que o tempo de operação da bomba 1, é feito o comando via rede SymbiNet para ligar a bomba 3;
6. A bomba 3 é acelerada até a referência de velocidade enviada pelo controlador PID conforme a rampa de aceleração ajustada no parâmetro P0100. Então, a variável de processo do controle começa a aumentar devido à adição de outra bomba no sistema; o controlador PID começa a diminuir a referência de velocidade da bomba 2 até o momento em que as duas bombas operem com a mesma velocidade;
7. O controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento; então, a variável de processo do controle começa a diminuir e é necessário aumentar a velocidade das bombas para manter o bombeamento controlado;
8. O controlador PID aumenta a referência de velocidade para a bomba 2 e a bomba 3. A velocidade das bombas fica maior que o valor programado para ligar mais uma bomba em paralelo (P1052) e o desvio do setpoint do controle também fica maior que o valor programado para ligar mais uma bomba em paralelo (P1053); neste instante a contagem do tempo para ligar mais uma bomba em paralelo (P1054) é iniciada;
9. A bomba 2 e a bomba 3 são aceleradas até a velocidade máxima (P0134), as condições para ligar mais uma bomba em paralelo (P1052 e P1053) permanecem ativas e o tempo (P1054) está transcorrendo;
10. Todas as condições para ligar mais uma bomba em paralelo continuam conforme o item 9 e a contagem do tempo (P1054) é transcorrida. Neste instante é verificado qual bomba, desde que habilitada ao uso (DI2), tem o menor tempo de operação para receber o comando para ligar via rede SymbiNet. Então, como a bomba 2 e a bomba 3 já estão ligadas, é feito o comando via rede SymbiNet para ligar a bomba 1;
11. A bomba 1 é acelerada até a referência de velocidade enviada pelo controlador PID conforme a rampa de aceleração ajustada no parâmetro P0100. Então, a variável de processo do controle começa a aumentar devido à adição de outra bomba no sistema; o controlador PID começa a diminuir a referência de velocidade da bomba 2 e da bomba 3 até o momento em que as três bombas operem com a mesma velocidade;
12. O controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento; então, a variável de processo do controle começa a diminuir e é necessário aumentar a velocidade das bombas para manter o bombeamento controlado;
13. O controlador PID aumenta a referência de velocidade para a bomba 1, a bomba 2 e a bomba 3 e as três bombas são aceleradas até que o valor da variável de processo do controle fique igual ao setpoint do controle requerido pelo usuário.

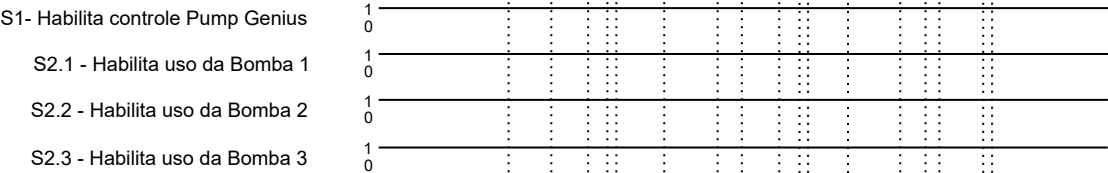
**NOTA!**

Consulte o [Capítulo 5](#) para mais detalhes sobre os parâmetros.

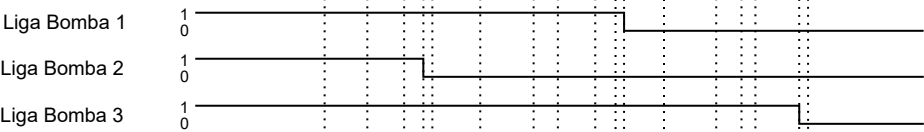
4.2.2.4 Descritivo de Funcionamento - Desligando as Bombas

A [Figura 4.26 na página 4-32](#) apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius para desligar as bombas em paralelo quando o mesmo é configurado com três bombas em paralelo, sendo uma bomba mestre/escravo (Bomba 1) e duas bombas escravo (Bomba 2 e Bomba 3).

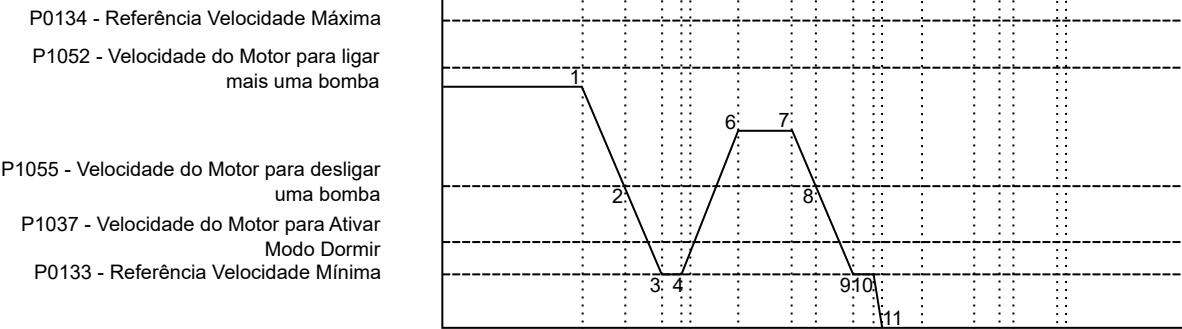
COMANDOS - ENTRADAS DIGITAIS



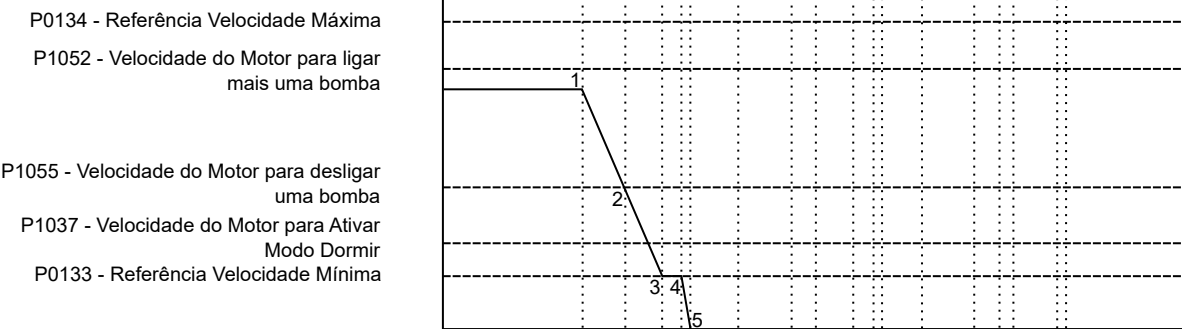
COMANDOS - REDE SYMBINET



VELOCIDADE DA BOMBA 1 (Hz)



VELOCIDADE DA BOMBA 2 (Hz)



VELOCIDADE DA BOMBA 3 (Hz)

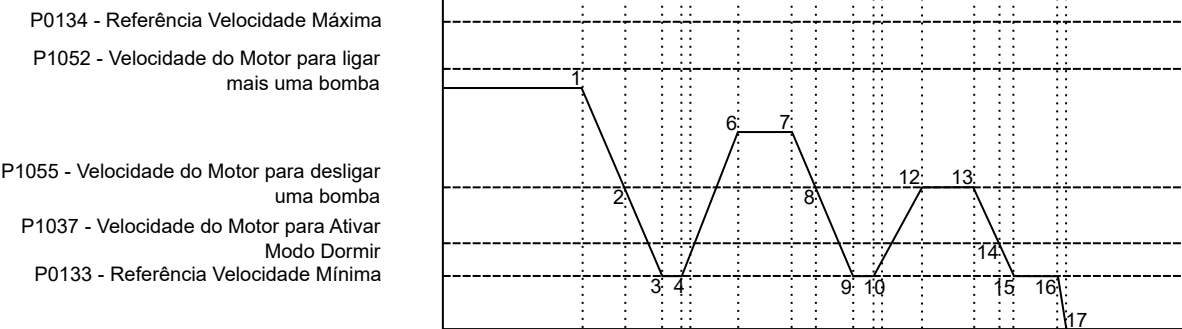


Figura 4.26: Descritivo de funcionamento do Pump Genius com três bombas em paralelo

1. O controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento usando a bomba 1, a bomba 2 e a bomba 3. Então, a variável de processo do controle começa a aumentar e é necessário diminuir a velocidade das bombas para manter o bombeamento controlado;
2. A variável de processo começa a ficar maior que o setpoint do controle requerido pelo usuário e o controlador PID diminui a referência de velocidade para desacelerar a bomba 1, a bomba 2 e a bomba 3. A velocidade do motor da bomba 1, da bomba 2 e da bomba 3 fica abaixo do limite programado para desligar uma bomba (P1055) e o desvio do setpoint do controle também fica maior que o valor programado para desligar uma bomba em paralelo (P1056); neste instante a contagem do tempo para desligar uma bomba em paralelo (P1057) é iniciada;
3. A bomba 1, a bomba 2 e a bomba 3 podem ser desaceleradas até a velocidade mínima (P0133), as condições para desligar uma bomba em paralelo (P1055 e P1056) permanecem ativas e o tempo (P1057) está transcorrendo;
4. Todas as condições para desligar uma bomba em paralelo continuam conforme o item 3 e a contagem do tempo (P1057) é transcorrida. Neste instante é verificado qual bomba tem o maior tempo de operação para receber o comando para desligar via rede SymbiNet. Neste exemplo a bomba 2 está funcionando a mais tempo, então é feito o comando via rede SymbiNet para desligar a bomba 2;
5. A bomba 2 é desacelerada até 0 Hz conforme a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e, então, é desligada, ou seja, uma bomba em paralelo foi desligada com sucesso. Neste instante, a variável de processo do controle fica menor que o setpoint do controle requerido pelo usuário e o controlador PID acelera a bomba 1 e a bomba 3 novamente;
6. O controlador PID aumenta a referência de velocidade para a bomba 1 e a bomba 3 e as mesmas são aceleradas até que o valor da variável de processo do controle fique igual ao do setpoint do controle requerido pelo usuário;
7. O controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento; então, a variável de processo do controle começa a aumentar e é necessário diminuir a velocidade das bombas para manter o bombeamento controlado;
8. Conforme o setpoint do controle e a variável de processo do controle, o controlador PID responde e continua a desacelerar a bomba 1 e a bomba 3. A velocidade do motor da bomba 1 e da bomba 3 fica abaixo do limite programado para desligar uma bomba (P1055) e o desvio do setpoint do controle também fica maior que o valor programado para desligar uma bomba em paralelo (P1056); neste instante a contagem do tempo para desligar uma bomba em paralelo (P1057) é iniciada;
9. A bomba 1 e a bomba 3 podem ser desaceleradas até a velocidade mínima (P0133), as condições para desligar uma bomba em paralelo (P1055 e P1056) permanecem ativas e o tempo (P1057) está transcorrendo;
10. Todas as condições para desligar uma bomba em paralelo continuam conforme o item 9 e a contagem do tempo (P1057) é transcorrida. Neste instante é verificado qual bomba tem o maior tempo de operação para receber o comando para desligar via rede SymbiNet. Neste exemplo a bomba 1 está funcionando a mais tempo, então é feito o comando via rede SymbiNet para desligar a bomba 1;
11. A bomba 1 é desacelerada até 0 Hz conforme a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e, então, é desligada, ou seja, uma bomba em paralelo foi desligada com sucesso. Neste instante, a variável de processo do controle fica menor que o setpoint do controle requerido pelo usuário e o controlador PID acelera a bomba 3 novamente;
12. O controlador PID aumenta a referência de velocidade para a bomba 3 e a mesma é acelerada até que o valor da variável de processo do controle fique igual ao do setpoint do controle requerido pelo usuário;
13. O controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento; então, a variável de processo do controle começa a aumentar e é necessário diminuir a velocidade da bomba 3 para manter o bombeamento controlado;
14. Conforme o setpoint do controle e a variável de processo do controle, o controlador PID responde e continua a desacelerar a bomba 3. A velocidade da bomba 3 fica menor que o valor programado para ativar o modo dormir (P1037); neste instante a contagem do tempo para ativar o modo dormir (P1038) é iniciada;

15. A bomba 3 é desacelerada até a velocidade mínima (P0133), a condição para dormir permanece ativa e o tempo (P1038) está transcorrendo;
16. Todas as condições para ativar o modo dormir continuam conforme o item 15 e a contagem do tempo (P1038) é transcorrida. Então, o modo dormir é ativado e é feito o comando via rede SymbiNet para desligar a bomba 3;
17. A bomba 3 é desacelerada até 0 Hz conforme a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e, então, é desligada; mas o Pump Genius permanece habilitado, e a variável de processo do controle continua a ser monitorada. Se o valor da variável de processo do controle ficar menor que o desvio da variável de processo para despertar (P1034) durante um período de tempo (P1036), o modo despertar é ativado e a bomba mestre (bomba 1 - mestre/escravo) começa a ligar e desligar as bombas novamente conforme o setpoint do controle requerido pelo usuário.

4



NOTA!

Consulte o [Capítulo 5](#) para mais detalhes sobre os parâmetros.

4.2.3 Duas Bombas Mestre/Escravo com Bomba Escravo

O usuário pode configurar a aplicação Pump Genius Multiplex para ter até três bombas em paralelo, e cada uma das bombas serem acionadas por seu respectivo inversor de frequência MW500. Algumas bombas irão funcionar como mestre/escravo (executa as ações de controle do bombeamento) e as outras bombas irão funcionar como escravo (recebe comandos da bomba mestre/escravo). A comunicação entre as bombas é realizada através da interface RS485 utilizando o protocolo de rede SymbiNet.

O sistema de bombeamento que será apresentado na sequência contém duas bombas mestre/escravo, uma bomba escrava e a comunicação é feita via interface RS485, sendo basicamente composto por:

- 03 Inversores de frequência MW500 + módulo plug-in CFW500-RS485 (D1, D2 e D3);
- 03 Conjuntos motor + bomba (B1, B2 e B3);
- 02 Sensores com sinal de saída analógico para medir a variável de processo do controle (A1.1 e A1.2);
- Comando para habilitar o Pump Genius ao funcionamento (S1);
- Comando para habilitar o uso da bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 (S2.1, S2.2 e S2.3);
- Sinalização de inversor de frequência em falha (H1.1, H1.2 e H1.3);
- Sinalização de motor girando (H2.1, H2.2 e H2.3);
- Sinalização para proteção de nível baixo ou nível alto da variável de processo do controle (H3.1 e H3.2).

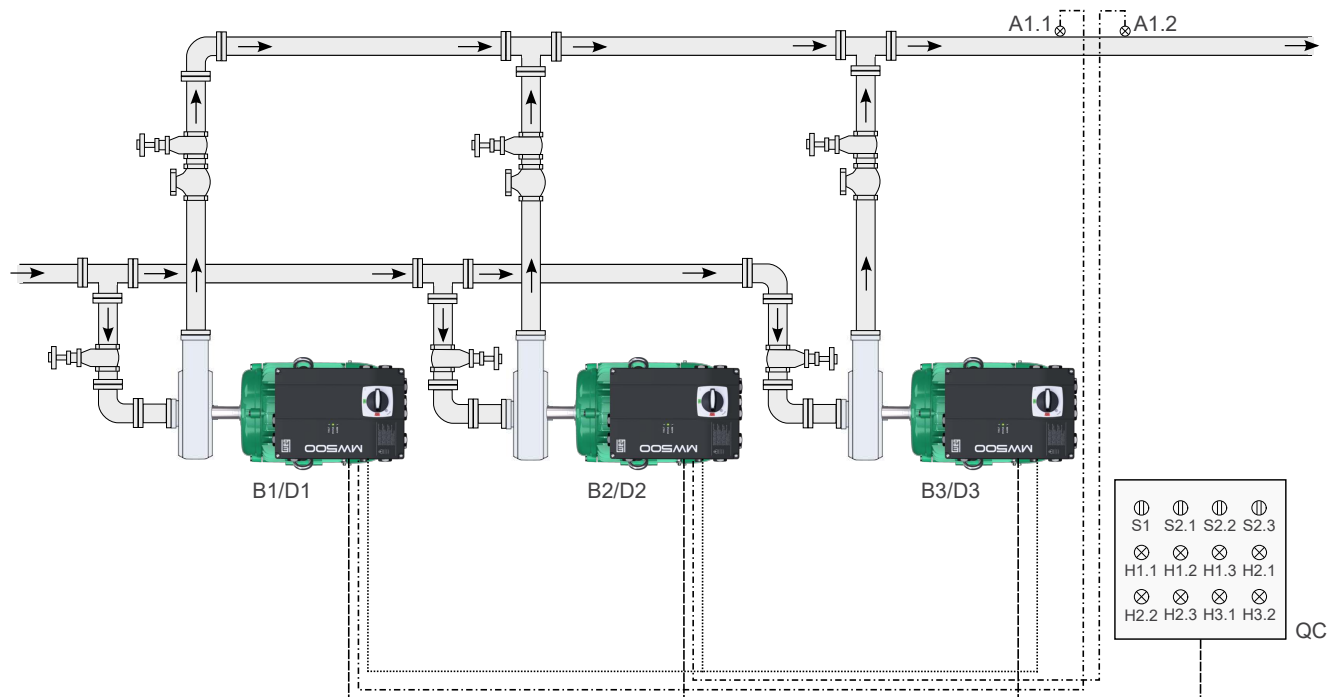


Figura 4.27: Aplicação Pump Genius Multiplex com 2 bombas mestre/escravo e uma bomba escravo em paralelo e interface de comunicação RS485



NOTA!

Utilizar o assistente de configuração **Bomba Mestre/Escravo** para configurar a bomba 1 e a bomba 2, e o assistente de configuração **Bomba Escravo** para configurar a bomba 3 no sistema de bombeamento com três bombas em paralelo e interface de comunicação RS485.

**NOTA!**

As sinalizações H1.1, H1.2, H1.3, H2.1, H2.2, H2.3, H3.1 e H3.2 não são necessárias para o funcionamento do Pump Genius com três bombas em paralelo e interface de comunicação RS485. Elas servem somente para indicar a condição de funcionamento das bombas no quadro de comando (QC).

4.2.3.1 Conexões do Controle

A Figura 4.28 na página 4-37, a Figura 4.29 na página 4-38 e a Figura 4.30 na página 4-39 apresentam as conexões do controle (saídas/entradas analógicas, saídas/entradas digitais) que devem ser feitas nos conectores dos módulos plug-in CFW500-RS485 do inversor de frequência MW500 das bombas mestre/escravo (Bomba 1 e Bomba 2) e da bomba escravo (Bomba 3).

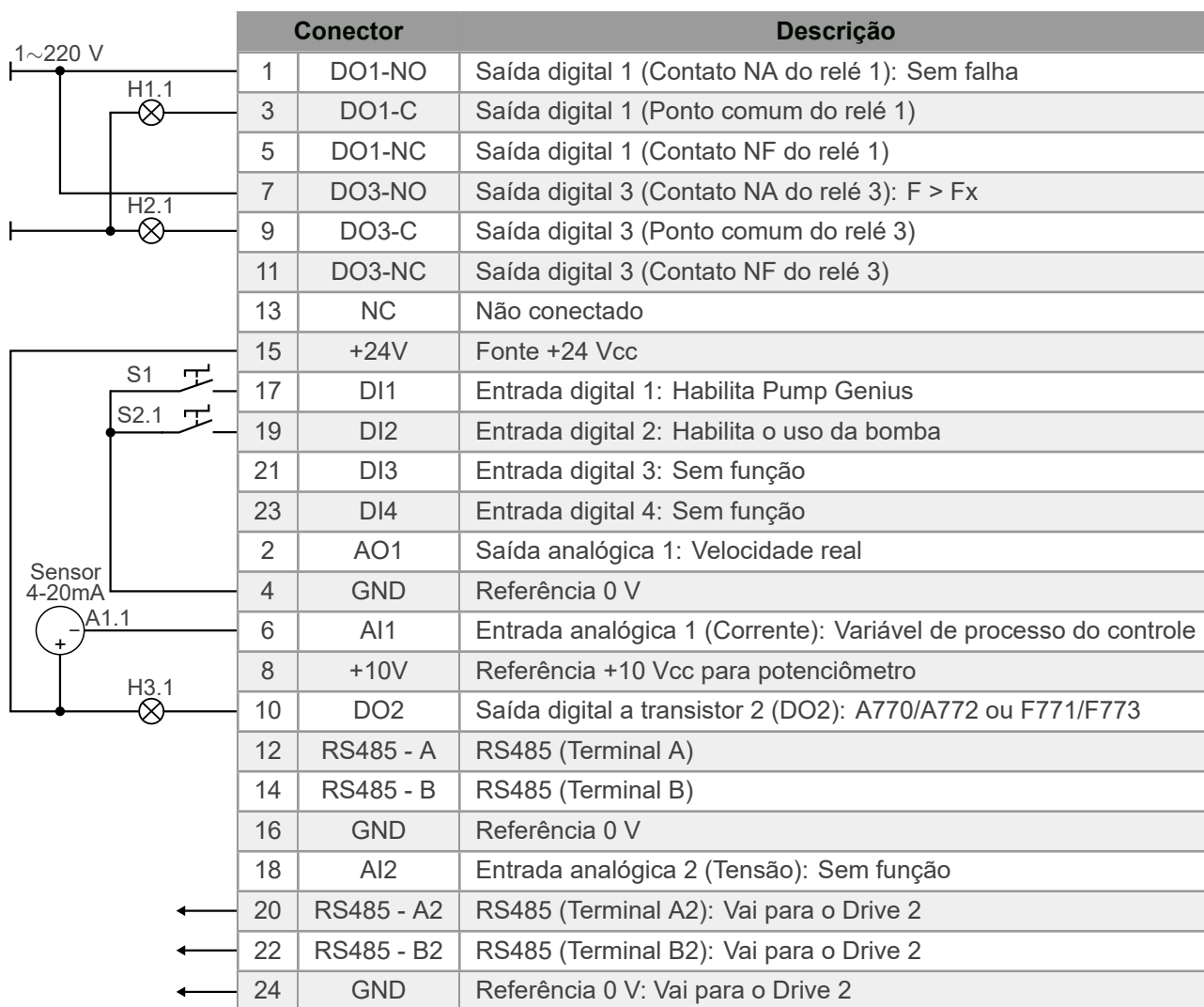


Figura 4.28: Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-RS485 para bomba mestre/escravo (Bomba 1)

CONFIGURAÇÕES DO PUMP GENIUS

4

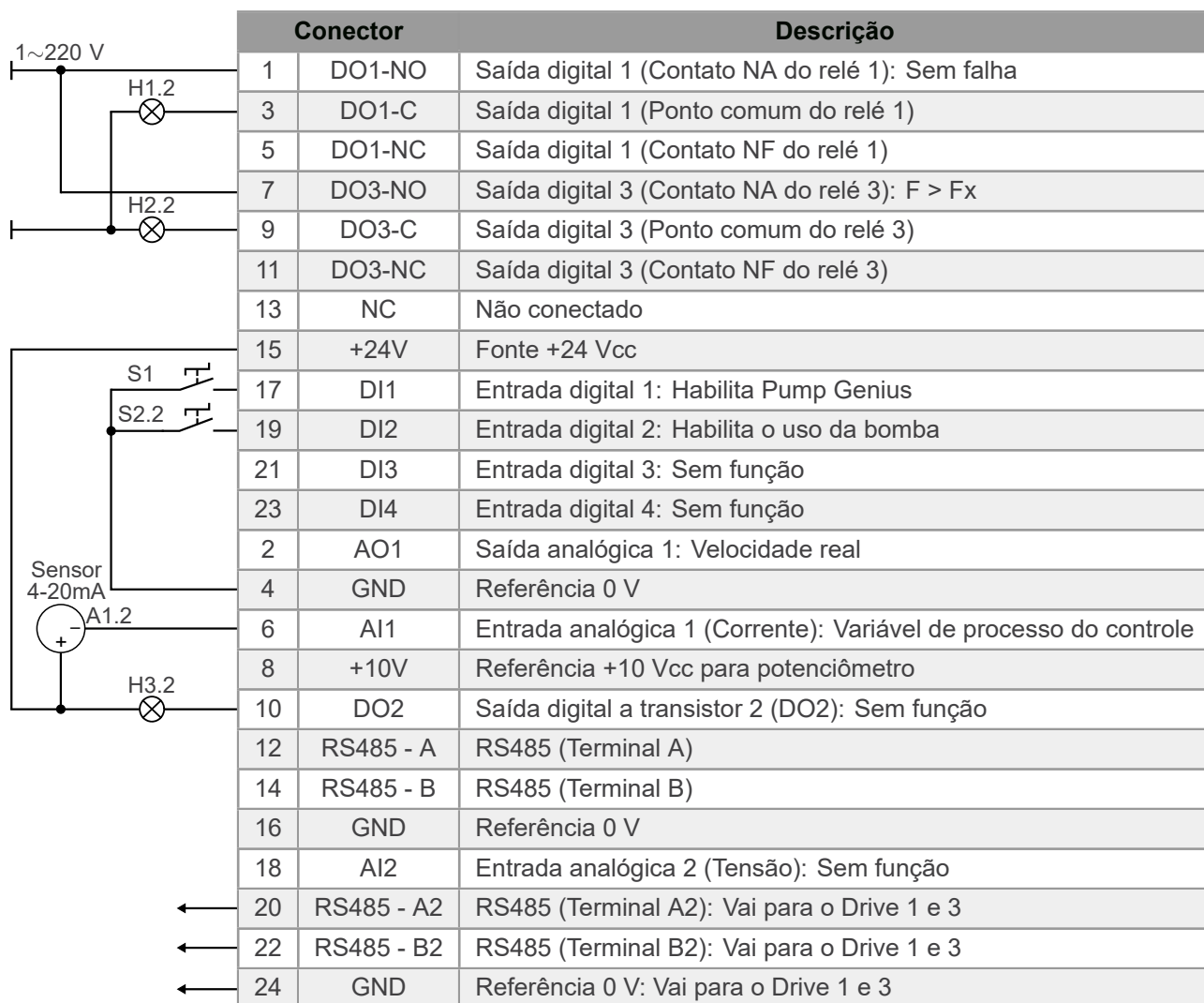
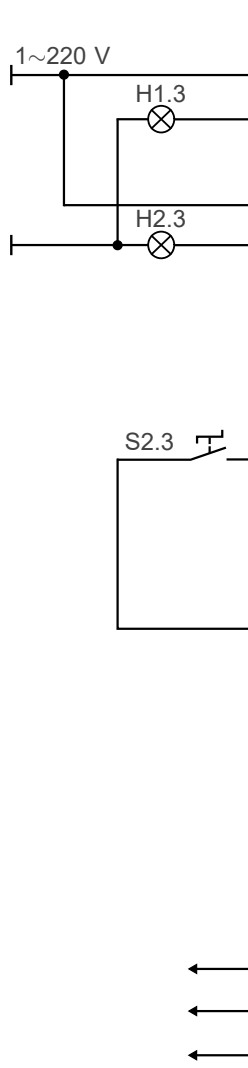


Figura 4.29: Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-RS485 para bomba mestre/escravo (Bomba 2)



Conector	Descrição	
1	DO1-NO	Saída digital 1 (Contato NA do relé 1): Sem falha
3	DO1-C	Saída digital 1 (Ponto comum do relé 1)
5	DO1-NC	Saída digital 1 (Contato NF do relé 1)
7	DO3-NO	Saída digital 3 (Contato NA do relé 3): F > Fx
9	DO3-C	Saída digital 3 (Ponto comum do relé 3)
11	DO3-NC	Saída digital 3 (Contato NF do relé 3)
13	NC	Não conectado
15	+24V	Fonte +24 Vcc
17	DI1	Entrada digital 1: Sem função
19	DI2	Entrada digital 2: Habilita o uso da bomba
21	DI3	Entrada digital 3: Sem função
23	DI4	Entrada digital 4: Sem função
2	AO1	Saída analógica 1: Velocidade real
4	GND	Referência 0 V
6	AI1	Entrada analógica 1 (Corrente): Sem função
8	+10V	Referência +10 Vcc para potenciômetro
10	DO2	Saída digital a transistor 2 (DO2): Sem função
12	RS485 - A	RS485 (Terminal A)
14	RS485 - B	RS485 (Terminal B)
16	GND	Referência 0 V
18	AI2	Entrada analógica 2 (Tensão): Sem função
20	RS485 - A2	RS485 (Terminal A2): Vai para o Drive 2
22	RS485 - B2	RS485 (Terminal B2): Vai para o Drive 2
24	GND	Referência 0 V: Vai para o Drive 2

Figura 4.30: Sinais no conector do módulo plug-in CFW500-RS485 para bomba escravo (Bomba 3)



NOTA!

Consulte o manual do inversor de frequência MW500 e o guia de instalação do módulo plug-in CFW500-RS485 para mais informações sobre conexões.

4.2.3.2 Conexões da Potência

A [Figura 4.31 na página 4-40](#) apresenta o esquema das conexões da potência para a aplicação Pump Genius Multiplex com três bombas em paralelo.

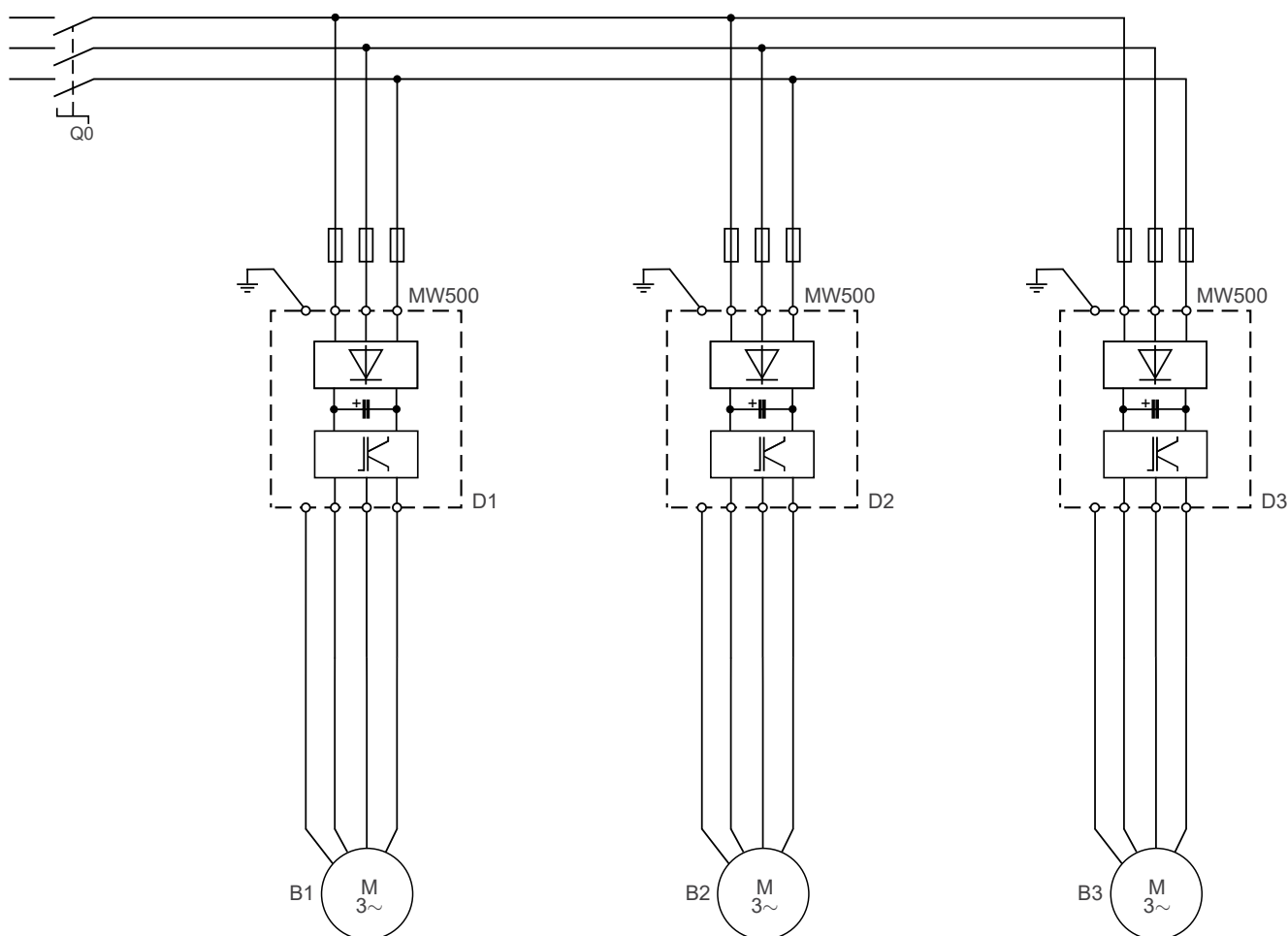


Figura 4.31: Conexões da potência para a aplicação Pump Genius Multiplex com três bombas em paralelo

Onde:

- Q0: Disjuntor de proteção para a rede de alimentação do sistema;
- B1, B2 e B3: Motores das bombas;
- A proteção dos inversores de frequência MW500 é feita via fusível.



NOTA!

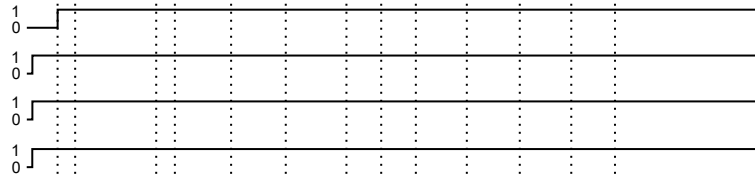
É recomendada a proteção dos inversores de frequência para evitar danos aos mesmos.

4.2.3.3 Descritivo de Funcionamento - Ligando as Bombas

A Figura 4.32 na página 4-41 apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius para ligar as bombas em paralelo quando o mesmo é configurado com três bombas em paralelo, sendo duas bombas mestre/escravo (Bomba 1 e Bomba 2) e uma bomba escravo (Bomba 3).

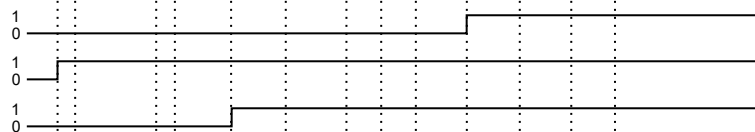
COMANDOS - ENTRADAS DIGITAIS

- S1- Habilita controle Pump Genius
- S2.1 - Habilita uso da Bomba 1
- S2.2 - Habilita uso da Bomba 2
- S2.3 - Habilita uso da Bomba 3



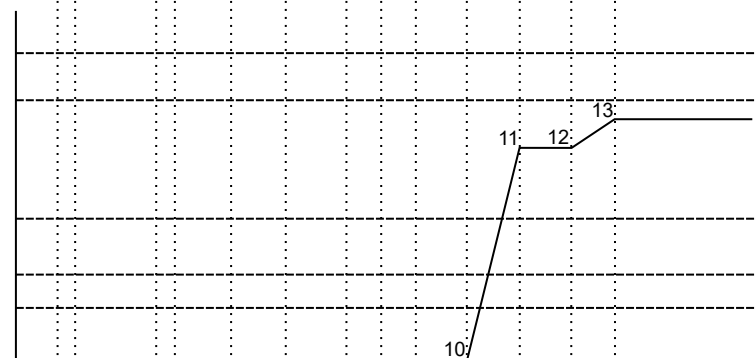
COMANDOS - REDE SYMBINET

- Liga Bomba1
- Liga Bomba 2
- Liga Bomba 3



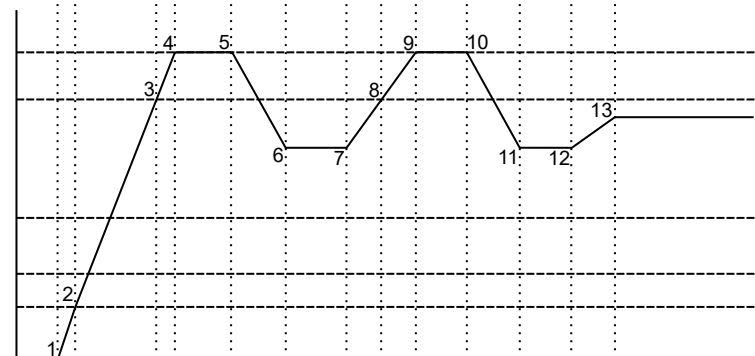
VELOCIDADE DA BOMBA 1 (Hz)

- P0134 - Referência Velocidade Máxima
- P1052 - Velocidade do Motor para Ligar mais uma bomba
- P1055 - Velocidade do Motor para desligar uma bomba
- P1037 - Velocidade do Motor para Ativar Modo Dormir
- P0133 - Referência Velocidade Mínima



VELOCIDADE DA BOMBA 2 (Hz)

- P0134 - Referência Velocidade Máxima
- P1052 - Velocidade do Motor para ligar mais uma bomba
- P1055 - Velocidade do Motor para Desligar uma bomba
- P1037 - Velocidade do Motor para Ativar Modo Dormir
- P0133 - Referência Velocidade Mínima



VELOCIDADE DA BOMBA 3 (Hz)

- P0134 - Referência Velocidade Máxima
- P1052 - Velocidade do Motor para ligar mais uma bomba
- P1055 - Velocidade do Motor para Desligar uma bomba
- P1037 - Velocidade do Motor para Ativar Modo Dormir
- P0133 - Referência Velocidade Mínima

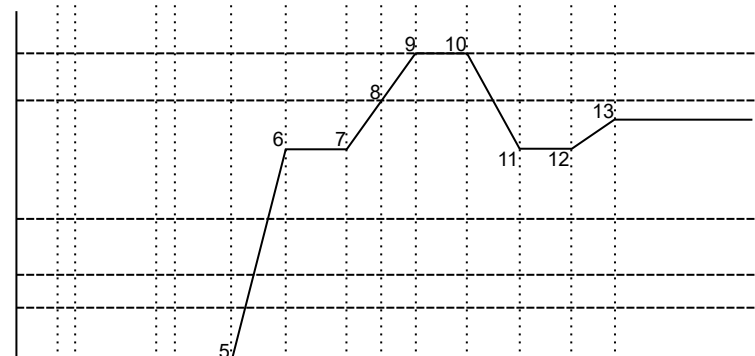


Figura 4.32: Descritivo de funcionamento do Pump Genius com três bombas em paralelo

1. Devido a ter duas bombas mestre/escravo, em primeiro lugar é necessário que uma das duas bombas (Bomba 1 ou Bomba 2) assuma a função de mestre do Pump Genius. Isto é feito na energização dos inversores de frequência MW500, e assumindo que todos os inversores foram energizados ao mesmo tempo, a bomba 1 irá assumir a função de mestre devido a ter uma maior prioridade. A entrada digital DI1 é acionada para habilitar o Pump Genius ao funcionamento. É verificado se o Pump Genius ficará em modo dormir ou modo despertar. O modo despertar é ativado (na primeira vez que o Pump Genius é habilitado, o tempo (P1036) é desprezado) e a bomba mestre (bomba 1 - mestre/escravo) verifica qual bomba tem o menor tempo de operação. Neste exemplo o tempo de operação da bomba 2 é menor do que o tempo da bomba 1 e da bomba 3, então é feito o comando via rede SymbiNet para ligar a bomba 2;
2. A bomba 2 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 2. A velocidade da bomba 2 fica maior que o valor programado para ligar mais uma bomba em paralelo (P1052) e o desvio do setpoint do controle também fica maior que o valor programado para ligar mais uma bomba em paralelo (P1053); neste instante a contagem do tempo para ligar mais uma bomba em paralelo (P1054) é iniciada;
4. A bomba 2 é acelerada até a velocidade máxima (P0134), as condições para ligar mais uma bomba em paralelo (P1052 e P1053) permanecem ativas e o tempo (P1054) está transcorrendo;
5. Todas as condições para ligar mais uma bomba em paralelo continuam conforme o item 4 e a contagem do tempo (P1054) é transcorrida. Neste instante é verificado qual bomba, desde que habilitada ao uso (DI2), tem o menor tempo de operação para receber o comando para ligar via rede SymbiNet. Neste exemplo o tempo de operação da bomba 3 é menor do que o tempo de operação da bomba 1, então é feito o comando via rede SymbiNet para ligar a bomba 3;
6. A bomba 3 é acelerada até a referência de velocidade enviada pelo controlador PID conforme a rampa de aceleração ajustada no parâmetro P0100. Então, a variável de processo do controle começa a aumentar devido à adição de outra bomba no sistema; o controlador PID começa a diminuir a referência de velocidade da bomba 2 até o momento em que as duas bombas operem com a mesma velocidade;
7. O controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento; então, a variável de processo do controle começa a diminuir e é necessário aumentar a velocidade das bombas para manter o bombeamento controlado;
8. O controlador PID aumenta a referência de velocidade para a bomba 2 e a bomba 3. A velocidade das bombas fica maior que o valor programado para ligar mais uma bomba em paralelo (P1052) e o desvio do setpoint do controle também fica maior que o valor programado para ligar mais uma bomba em paralelo (P1053); neste instante a contagem do tempo para ligar mais uma bomba em paralelo (P1054) é iniciada;
9. A bomba 2 e a bomba 3 são aceleradas até a velocidade máxima (P0134), as condições para ligar mais uma bomba em paralelo (P1052 e P1053) permanecem ativas e o tempo (P1054) está transcorrendo;
10. Todas as condições para ligar mais uma bomba em paralelo continuam conforme o item 9 e a contagem do tempo (P1054) é transcorrida. Neste instante é verificado qual bomba, desde que habilitada ao uso (DI2), tem o menor tempo de operação para receber o comando para ligar via rede SymbiNet. Então, como a bomba 2 e a bomba 3 já estão ligadas, é feito o comando via rede SymbiNet para ligar a bomba 1;
11. A bomba 1 é acelerada até a referência de velocidade enviada pelo controlador PID conforme a rampa de aceleração ajustada no parâmetro P0100. Então, a variável de processo do controle começa a aumentar devido à adição de outra bomba no sistema; o controlador PID começa a diminuir a referência de velocidade da bomba 2 e da bomba 3 até o momento em que as três bombas operem com a mesma velocidade;
12. O controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento; então, a variável de processo do controle começa a diminuir e é necessário aumentar a velocidade das bombas para manter o bombeamento controlado;

13. O controlador PID aumenta a referência de velocidade para a bomba 1, a bomba 2 e a bomba 3 e as três bombas são aceleradas até que o valor da variável de processo do controle fique igual ao setpoint do controle requerido pelo usuário.

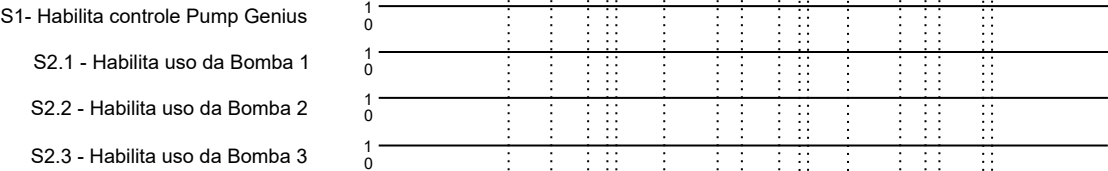
**NOTA!**

Consulte o [Capítulo 5](#) para mais detalhes sobre os parâmetros.

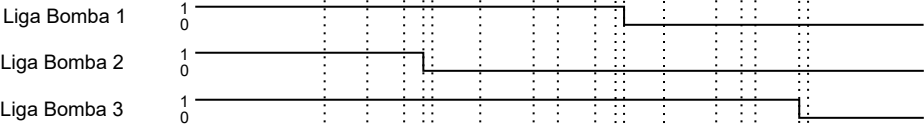
4.2.3.4 Descritivo de Funcionamento - Desligando as Bombas

A [Figura 4.33 na página 4-44](#) apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius para desligar as bombas em paralelo quando o mesmo é configurado com três bombas em paralelo, sendo duas bombas mestre/escravo (Bomba 1 e Bomba 2) e uma bomba escravo (Bomba 3).

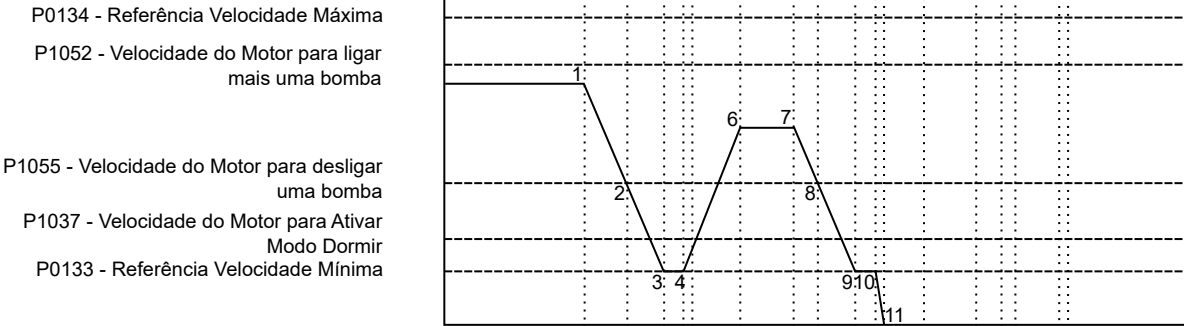
COMANDOS - ENTRADAS DIGITAIS



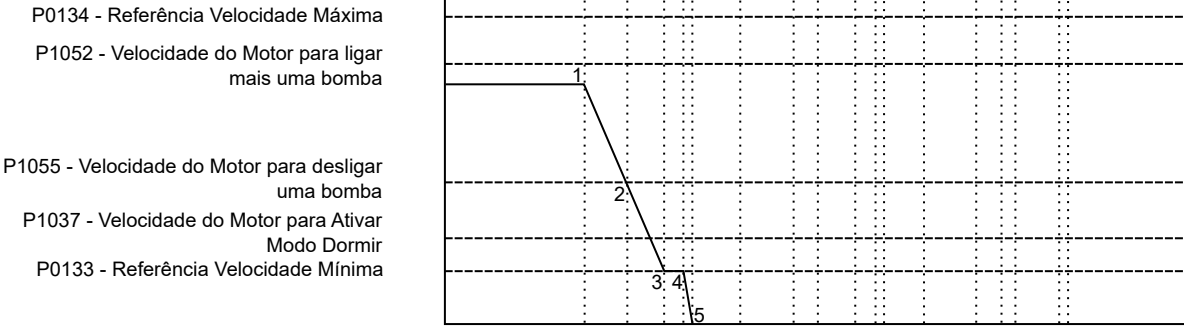
COMANDOS - REDE SYMBINET



VELOCIDADE DA BOMBA 1 (Hz)



VELOCIDADE DA BOMBA 2 (Hz)



VELOCIDADE DA BOMBA 3 (Hz)

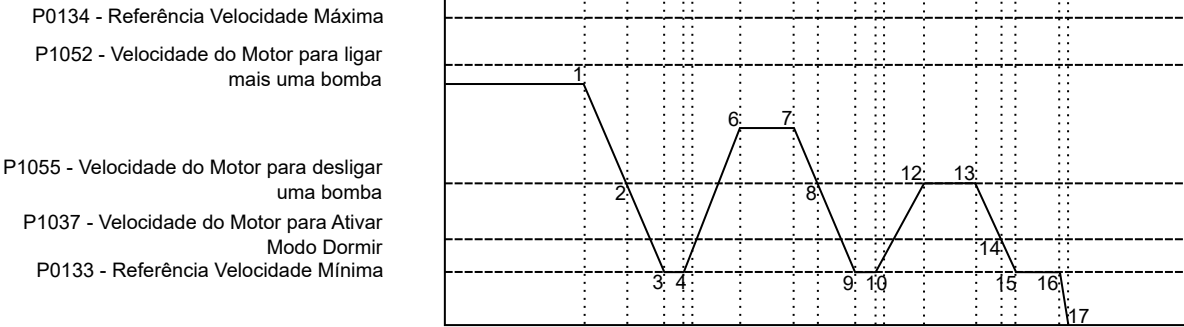


Figura 4.33: Descritivo de funcionamento do Pump Genius com três bombas em paralelo

1. O controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento usando a bomba 1, a bomba 2 e a bomba 3. Então, a variável de processo do controle começa a aumentar e é necessário diminuir a velocidade das bombas para manter o bombeamento controlado;
2. A variável de processo começa a ficar maior que o setpoint do controle requerido pelo usuário e o controlador PID diminui a referência de velocidade para desacelerar a bomba 1, a bomba 2 e a bomba 3. A velocidade do motor da bomba 1, da bomba 2 e da bomba 3 fica abaixo do limite programado para desligar uma bomba (P1055) e o desvio do setpoint do controle também fica maior que o valor programado para desligar uma bomba em paralelo (P1056); neste instante a contagem do tempo para desligar uma bomba em paralelo (P1057) é iniciada;
3. A bomba 1, a bomba 2 e a bomba 3 podem ser desaceleradas até a velocidade mínima (P0133), as condições para desligar uma bomba em paralelo (P1055 e P1056) permanecem ativas e o tempo (P1057) está transcorrendo;
4. Todas as condições para desligar uma bomba em paralelo continuam conforme o item 3 e a contagem do tempo (P1057) é transcorrida. Neste instante é verificado qual bomba tem o maior tempo de operação para receber o comando para desligar via rede SymbiNet. Neste exemplo a bomba 2 está funcionando a mais tempo, então é feito o comando via rede SymbiNet para desligar a bomba 2;
5. A bomba 2 é desacelerada até 0 Hz conforme a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e, então, é desligada, ou seja, uma bomba em paralelo foi desligada com sucesso. Neste instante, a variável de processo do controle fica menor que o setpoint do controle requerido pelo usuário e o controlador PID acelera a bomba 1 e a bomba 3 novamente;
6. O controlador PID aumenta a referência de velocidade para a bomba 1 e a bomba 3 e as mesmas são aceleradas até que o valor da variável de processo do controle fique igual ao do setpoint do controle requerido pelo usuário;
7. O controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento; então, a variável de processo do controle começa a aumentar e é necessário diminuir a velocidade das bombas para manter o bombeamento controlado;
8. Conforme o setpoint do controle e a variável de processo do controle, o controlador PID responde e continua a desacelerar a bomba 1 e a bomba 3. A velocidade do motor da bomba 1 e da bomba 3 fica abaixo do limite programado para desligar uma bomba (P1055) e o desvio do setpoint do controle também fica maior que o valor programado para desligar uma bomba em paralelo (P1056); neste instante a contagem do tempo para desligar uma bomba em paralelo (P1057) é iniciada;
9. A bomba 1 e a bomba 3 podem ser desaceleradas até a velocidade mínima (P0133), as condições para desligar uma bomba em paralelo (P1055 e P1056) permanecem ativas e o tempo (P1057) está transcorrendo;
10. Todas as condições para desligar uma bomba em paralelo continuam conforme o item 9 e a contagem do tempo (P1057) é transcorrida. Neste instante é verificado qual bomba tem o maior tempo de operação para receber o comando para desligar via rede SymbiNet. Neste exemplo a bomba 1 está funcionando a mais tempo, então é feito o comando via rede SymbiNet para desligar a bomba 1;
11. A bomba 1 é desacelerada até 0 Hz conforme a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e, então, é desligada, ou seja, uma bomba em paralelo foi desligada com sucesso. Neste instante, a variável de processo do controle fica menor que o setpoint do controle requerido pelo usuário e o controlador PID acelera a bomba 3 novamente;
12. O controlador PID aumenta a referência de velocidade para a bomba 3 e a mesma é acelerada até que o valor da variável de processo do controle fique igual ao do setpoint do controle requerido pelo usuário;
13. O controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento; então, a variável de processo do controle começa a aumentar e é necessário diminuir a velocidade da bomba 3 para manter o bombeamento controlado;
14. Conforme o setpoint do controle e a variável de processo do controle, o controlador PID responde e continua a desacelerar a bomba 3. A velocidade da bomba 3 fica menor que o valor programado para ativar o modo dormir (P1037); neste instante a contagem do tempo para ativar o modo dormir (P1038) é iniciada;

15. A bomba 3 pode ser desacelerada até a velocidade mínima (P0133), a condição para dormir permanece ativa e o tempo (P1038) está transcorrendo;
16. Todas as condições para ativar o modo dormir continuam conforme o item 15 e a contagem do tempo (P1038) é transcorrida. Então, o modo dormir é ativado e é feito o comando via rede SymbiNet para desligar a bomba 3;
17. A bomba 3 é desacelerada até 0 Hz conforme a rampa de desaceleração definida no parâmetro P0101 e, então, é desligada; mas o Pump Genius permanece habilitado, e a variável de processo do controle continua a ser monitorada. Se o valor da variável de processo do controle ficar menor que o desvio da variável de processo para despertar (P1034) durante um período de tempo (P1036), o modo despertar é ativado e a bomba mestre (bomba 1 - mestre/escravo) começa a ligar e desligar as bombas novamente conforme o setpoint do controle requerido pelo usuário.

4



NOTA!

Consulte o [Capítulo 5](#) para mais detalhes sobre os parâmetros.

5 DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

A seguir serão apresentados os parâmetros da aplicação Pump Genius, que engloba parâmetros do inversor de frequência MW500 (P0000 a P0999) e da função SoftPLC (P1000 a 1059).



NOTA!

A faixa de valores dos parâmetros do inversor de frequência MW500 estão customizadas para a aplicação Pump Genius (Simplex e Multiplex). Consulte o manual de programação do MW500 para mais informações sobre os parâmetros.



NOTA!

A aplicação Pump Genius (Simplex e Multiplex) apenas funciona no inversor de frequência MW500 com **versão de firmware superior a V3.20**.

P1010 - Versão da Aplicação Pump Genius

Faixa de Valores: 0,00 a 10,00

Ajuste de Fábrica:

Propriedades: ro

Descrição:

Este parâmetro indica a versão do software aplicativo ladder desenvolvido para a aplicação Pump Genius do inversor de frequência MW500.



NOTA!

A aplicação Pump Genius (Simplex e Multiplex) apenas funciona no inversor de frequência MW500 com **versão de firmware superior a V3.20**.

5.1 CONFIGURAÇÕES GERAIS

5.1.1 PG Multiplex

5.1.1.1 Configuração do Funcionamento da Bomba

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar o modo de funcionamento da bomba na aplicação Pump Genius Multiplex.

P1020 - Configuração do Modo de Funcionamento da Bomba

Faixa de Valores: 0 = Bomba Mestre/Escravo
1 = Bomba Escravo

Ajuste de Fábrica: 0

Descrição:

Este parâmetro define o modo de funcionamento da bomba no Pump Genius Multiplex.

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

Tabela 5.1: Descrição do modo de funcionamento da bomba no Pump Genius Multiplex

P1020	Descrição
0	Define que esta bomba poderá ser mestre ou escravo dependendo da sua prioridade (Bomba 1 → Bomba 2 → Bomba 3), ou seja, esta bomba poderá controlar o bombeamento, definindo referência de velocidade através do controlador PID e necessidade de ligar ou desligar as outras bombas. É necessário configurar a rede de comunicação SymbiNet para troca de dados entre as bombas (inversores de frequência MW500).
1	Define que esta bomba será sempre uma bomba escravo, ou seja, esta bomba irá receber de uma bomba mestre, a referência de velocidade e o comando para ligar ou desligar. É necessário configurar a rede de comunicação SymbiNet para troca de dados entre as bombas (inversores de frequência MW500).



NOTA!

Para que uma bomba assuma a função de mestre no Pump Genius, além de configurar seu funcionamento como mestre/escravo (P1020 = 0), é necessário também configurar a fonte do setpoint do controle (P1022 ≠ 0) e a fonte da variável de processo do controle (P1023 ≠ 0).



NOTA!

Quando uma bomba é configurada como mestre/escravo (P1020 = 0), ela pode assumir a função de bomba mestre em algumas circunstâncias:

- Perda de comunicação da rede SymbiNet; esta troca poder ser feita automaticamente (P1021 ≠ 0) ou manualmente via comando na HMI do inversor de frequência MW500;
- Detecção de rompimento do fio do sensor da variável de processo do controle quando a entrada analógica for 4-20mA; esta troca será feita automaticamente.

Toda a troca de bomba mestre no Pump Genius acarreta no desligamento de todas as bombas. Outra bomba terá que assumir a função de mestre no Pump Genius e assim, reiniciar o controle do bombeamento com esta nova configuração.

5

5.1.1.2 Configuração do Protocolo de Rede SymbiNet

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar o protocolo de rede SymbiNet para comunicação entre os inversores de frequência MW500; é através desta rede que a troca de dados entre as bombas em paralelo da aplicação Pump Genius Multiplex é executada.

5.1.1.2.1 Características Gerais da Rede SymbiNet

SymbiNet é um protocolo de rede de comunicação onde diversos equipamentos WEG trocam dados de operação entre si, sendo totalmente configurado através de parâmetros, sem a necessidade de um mestre da rede ou ferramenta de configuração.

Todos os equipamentos devem possuir um endereço diferente na rede, independente da interface de comunicação utilizada. A troca de dados será baseada na lista de registradores Modbus disponíveis nos diversos dispositivos da rede. Em cada equipamento, o usuário deve programar quais os dados devem ser consumidos por ele, ou seja, quais registradores Modbus devem ser transmitidos pelos outros endereços da rede para que possam ser utilizados localmente. Uma vez que todos os equipamentos da rede foram programados, o protocolo automaticamente gerencia a transmissão dos dados, enviando e recebendo telegramas com os registradores Modbus, e fazendo as indicações de estado da comunicação.

O protocolo de rede SymbiNet foi implementado somente na interface de comunicação RS485 para o inversor de frequência MW500.

A configuração do endereço do equipamento na rede SymbiNet depende da interface utilizada. Valores válidos para o endereço estão entre 1 e 63, para valores fora desta faixa o protocolo estará desabilitado. Para otimização da comunicação, é recomendado que os equipamentos sejam endereçados sequencialmente a partir o endereço 1.

A programação de quais registradores devem ser consumidos localmente é feita através de grupos contendo 4 parâmetros, onde é possível programar quem deve transmitir, quais registradores devem ser transmitidos, onde os valores recebidos devem ser salvos e a quantidade de registradores (em sequência) que serão transmitidos.

5.1.1.2.2 Interface de Comunicação RS485

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a interface de comunicação RS485 para funcionamento do protocolo de rede SymbiNet necessário para efetuar a comunicação entre os inversores de frequência MW500 presentes na aplicação Pump Genius Multiplex.

P0308 - Endereço Serial

Faixa de Valores:	1 a 63	Ajuste de Fábrica:	1
--------------------------	--------	---------------------------	---

Descrição:

Este parâmetro define o endereço utilizado para comunicação serial do inversor. É necessário que cada equipamento da rede SymbiNet possua um endereço diferente dos demais.

P0310 - Taxa de Comunicação Serial

Faixa de Valores:	0 = 9600 bits/s 1 = 19200 bits/s 2 = 38400 bits/s	Ajuste de Fábrica:	2
--------------------------	---	---------------------------	---

Descrição:

Este parâmetro define a taxa de comunicação da interface serial, em bits por segundo. Esta taxa deve ser a mesma para todos os equipamentos conectados na rede SymbiNet.

P0311 - Configuração dos Bytes da interface Serial

Faixa de Valores:	0 = 8 bits de dados, sem paridade, 1 stop bit 1 = 8 bits de dados, paridade par, 1 stop bit 2 = 8 bits de dados, paridade ímpar, 1 stop bit 3 = 8 bits de dados, sem paridade, 2 stop bits 4 = 8 bits de dados, paridade par, 2 stop bits 5 = 8 bits de dados, paridade ímpar, 2 stop bits	Ajuste de Fábrica:	1
--------------------------	---	---------------------------	---

Descrição:

Este parâmetro define o número de bits de dados, paridade e stop bits dos bytes da interface serial. Esta configuração deve ser a mesma para todos os equipamentos conectados na rede SymbiNet.

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

P0312 - Protocolo Serial

Faixa de Valores:	0 = HMIR (1)	Ajuste de 5
	1 = SymbiNet (1)	
	2 = Modbus RTU (1)	Fábrica:
	3 e 4 = Reservado	
	5 = Mestre RTU (1)	
	6 = HMIR (1) + Modbus RTU (2)	
	7 = Modbus RTU (2)	
	8 a 11 = Reservado	
	12 = HMIR (1) + Mestre RTU (2)	
	13 = Mestre RTU (2)	
	14 = HMIR (1) + SymbiNet (2)	
	15 = Modbus RTU (1) + SymbiNet (2)	

Descrição:

Este parâmetro define o protocolo desejado para a interface serial.

5



NOTA!

O protocolo de rede SymbiNet é o protocolo que deve ser utilizado na aplicação Pump Genius Multiplex. Sugere-se o uso do módulo plug-in CFW500-CUSB ou CFW500-CRS485-B.



NOTA!

Para utilizar uma HMIR é necessário utilizar a opção 15 no assistente e, após enviar a configuração através do WLP, deve-se alterar manualmente o parâmetro para 14 via HMI do produto.

P0313 - Ação para Erro de Comunicação

Faixa de Valores:	0 = Inativo	Ajuste de 0
	1 = Pára por Rampa	
	2 = Desabilita Geral	Fábrica:
	3 = Vai para Local	
	4 = Vai para Local e mantém comandos e referência	
	5 = Causa Falha	

Descrição:

Este parâmetro define a ação que deve ser executada pelo inversor, caso um erro de comunicação seja detectado.

P0314 - Watchdog Serial

Faixa de Valores:	0.0 to 999.0 s	Ajuste de 0.0 s
		Fábrica:

Descrição:

Este parâmetro define um tempo para a detecção de erro de comunicação via interface serial.



NOTA!

Ajuste em "0.0 s" desabilita esta função.

P0316 - Estado da Interface Serial

Faixa de Valores: 0 = Inativo
1 = Ativo
2 = Erro de Watchdog

Ajuste de Fábrica: -

Propriedades: ro

Descrição:

Permite identificar se o cartão de interface serial RS485 está devidamente instalado, e se a comunicação serial apresenta erros.



NOTA!

Consulte o manual do usuário Modbus RTU do MW500 para mais informações sobre os parâmetros. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

5.1.1.2.3 Configuração do Protocolo SymbiNet

5

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar o protocolo de rede SymbiNet para efetuar a comunicação entre os inversores de frequência MW500 presentes na aplicação Pump Genius Multiplex.

P0768 - Endereço Fonte Grupo 1 (Bomba 1)

Faixa de Valores: 1 a 63

Ajuste de Fábrica: 1

Descrição:

Este parâmetro define o endereço da bomba que irá transmitir os registradores. No Pump Genius fica definido que grupo 1 é bomba 1.



NOTA!

Ajuste do endereço em "0" desabilita a transmissão dos dados pela bomba. Por exemplo, caso existam somente as bombas 1 e 2, não é necessário solicitar o envio dos dados da bomba 3. Isto otimiza a transmissão de dados pela rede SymbiNet.

P0772 - Endereço Fonte Grupo 2 (Bomba 2)

Faixa de Valores: 1 a 63

Ajuste de Fábrica: 2

Descrição:

Este parâmetro define o endereço da bomba que irá transmitir os registradores. No Pump Genius fica definido que grupo 2 é bomba 2.



NOTA!

Ajuste do endereço em "0" desabilita a transmissão dos dados pela bomba. Por exemplo, caso existam somente as bombas 1 e 2, não é necessário solicitar o envio dos dados da bomba 3. Isto otimiza a transmissão de dados pela rede SymbiNet.

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

P0776 - Endereço Fonte Grupo 3 (Bomba 3)

Faixa de Valores: 1 a 63

Ajuste de Fábrica: 3

Descrição:

Este parâmetro define o endereço da bomba que irá transmitir os registradores. No Pump Genius fica definido que grupo 3 é bomba 3.



NOTA!

Ajuste do endereço em "0" desabilita a transmissão dos dados pela bomba. Por exemplo, caso existam somente as bombas 1 e 2, não é necessário solicitar o envio dos dados da bomba 3. Isto otimiza a transmissão de dados pela rede SymbiNet.

P0796 - Maior Endereço Permitido (Interface RS485)

Faixa de Valores: 1 a 63

Ajuste de Fábrica: 3

Descrição:

Este parâmetro define o maior ou último endereço utilizado para comunicação na rede SymbiNet com a interface RS485.



NOTA!

Caso existam somente as bombas 1 e 2, este parâmetro pode ser programado em 2. Isto otimiza a transmissão de dados pela rede SymbiNet.

P1021 - Tempo para Troca Automática da Bomba Mestre em caso de Falha do Mestre

Faixa de Valores: 0 a 32767 s

Ajuste de Fábrica: 2 s

Descrição:

Este parâmetro define o tempo para que outra bomba mestre/escravo assuma a função de bomba mestre no Pump Genius quando ocorre uma perda de comunicação (A758) com a bomba que estava com a função de mestre. Esta perda de comunicação será detectada pelas bombas que estão configuradas como mestre/escravo.

Caso o valor do tempo (P1021) tenha transcorrido sem que um telegrama válido seja recebido do mestre ativo, um comando será gerado para todas as bombas para que uma nova bomba mestre/escravo possa assumir a função de mestre no Pump Genius. Somente bombas programadas com a função mestre/escravo (P1020 = 0) e que tenham uma entrada analógica programada para ler a variável de processo do controle podem assumir a função de mestre no Pump Genius.



NOTA!

Ajuste em "0 s" desabilita a troca automática da bomba mestre e habilita a falha "Dois ou mais mestres ativos (F759). A troca ainda pode ser feita de maneira manual via HMI do inversor de frequência MW500 na presença do alarme A758. O MW500 fica aguardando o comando do usuário para executar (I = sim) ou não executar (O = não) a troca manual da bomba mestre no Pump Genius.

5.2 FONTE DOS COMANDOS

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a fonte de origem dos comandos do inversor de frequência MW500. 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.

5.2.1 PG Simplex

Situação LOCAL: Permite ao usuário comandar a bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 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 MW500 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 MW500 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 MW500 para mais informações sobre os parâmetros da fonte dos comandos. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

5.2.2 PG Multiplex

Situação LOCAL: Permite ao usuário comandar a bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 desconsiderando as lógicas do Pump Genius. O comando é feito via HMI ou entrada digital e só é aceito caso a bomba não esteja ligada (rodando).



NOTA!

O parâmetro P0206 (Seleção Parâmetro do Display Secundário) é automaticamente alterado para "P0121 – Referência via HMI" quando o inversor de frequência MW500 opera em modo LOCAL.

Situação REMOTO: Habilita as lógicas do 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 MW500 opera em modo REMOTO.

5

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 MW500 para mais informações sobre os parâmetros da fonte dos comandos. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

5.3 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 999,9 s

Ajuste de
Fábrica: 10,0 s

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 999,9 s

Ajuste de Fábrica: 10,0 s

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 MW500 para mais informações sobre os parâmetros de rampas.

5.4 LIMITES DE VELOCIDADE

5

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

P0133 - Referência de Velocidade Mínima

Faixa de Valores: 0,0 a 500,0 Hz

Ajuste de Fábrica: 40,0 Hz

Descrição:

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

P0134 - Referência de Velocidade Máxima

Faixa de Valores: 0,0 a 500,0 Hz

Ajuste de Fábrica: 60,0 Hz

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 MW500 para mais informações sobre os parâmetros de limites de velocidade. Com o inversor de frequência MW500 programado para modo escalar (V/F), o escorregamento do motor deve ser desconsiderado.

5.5 ENTRADAS DIGITAIS

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

P0271 – Sinal das Entradas Digitais

Faixa de Valores:	0 = Todas as DIx são NPN	Ajuste de Fábrica:	0
	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		

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.



NOTA!

No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

5

5.5.1 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)	Ajuste de Fábrica:	1
-------------------	---	--------------------	---

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 5.19 na página 5-49](#) 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)	Ajuste de Fábrica:	0
-------------------	---	--------------------	---

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 5.21 na página 5-55](#) 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.)	Ajuste de Fábrica:	0
--------------------------	--	---------------------------	---

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 5.10 na página 5-25](#) 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.)	Ajuste de Fábrica:	0
--------------------------	--	---------------------------	---

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.)	Ajuste de Fábrica:	0
--------------------------	--	---------------------------	---

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 5.9 na página 5-23](#) para mais informações sobre setpoint do controle via combinação lógica das entradas digitais DI4 e DI5.

P0268 – Função da Entrada DI6

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

P0269 – Função da Entrada DI7

P0270 – Função da Entrada DI8

Faixa de Valores: 0 a 46

Ajuste de Fábrica: 0

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 MW500 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.

5

5.5.2 PG Multiplex

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

P0263 – Função da Entrada DI1

Faixa de Valores: 0 a 46 / 39 = Habilita o Pump Genius (Função 1 Apl.)

Ajuste de Fábrica: P1020 = 0: 39
P1020 = 1: 0

Descrição:

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

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

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

P0264 – Função da Entrada DI2

Faixa de Valores: 0 a 46 / 40 = Habilita o uso da Bomba no Pump Genius (Função 2 Apl.)

Ajuste de Fábrica: 40

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI2 será habilitar o uso da bomba no Pump Genius, ou seja, quando o Pump Genius estiver habilitado ao funcionamento (DI1 em nível lógico “1”), esta bomba poderá ser acionada para executar o controle do bombeamento. Nesta entrada digital pode ser inserido uma chave seletora, sensor de proteção do motor ou bomba, etc.

Em nível lógico “0”, indica que a bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 está desabilitada ao funcionamento no Pump Genius.

Em nível lógico “1”, indica que a bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 está habilitada ao funcionamento no Pump Genius.



NOTA!

Caso a entrada digital DI2 não for programada para “Habilita uso da Bomba no Pump Genius”, a bomba acionada pelo inversor MW500 estará sempre habilitada ao uso no Pump Genius.



NOTA!

Caso a entrada digital DI2 for programada para "Gira/Para", a bomba acionada pelo inversor MW500 será habilitada para o uso no Pump Genius em modo REMOTO e receberá o comando para "Girar/Parar" quando estiver em modo LOCAL.

P0265 – Função da Entrada DI3

Faixa de Valores: 0 a 46

Ajuste de Fábrica: 0

Descrição:

Este parâmetro configura a função da entrada digital DI3. Não possui função específica na aplicação Pump Genius Multiplex.

P0266 – Função da Entrada DI4

Faixa de Valores: 0 a 46 / 41 = Sensor Externo (Função 3 Apl.)

Ajuste de Fábrica: 0

Descrição:

Este parâmetro define que a função da entrada digital DI4 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 o alarme "A784: Proteção da Bomba via Sensor Externo" 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 5.19 na página 5-49](#) para mais informações sobre proteção de bomba via sensor externo.

5.6 SAÍDAS DIGITAIS

5.6.1 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

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

P0279 – Função da Saída DO5

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

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".

5.6.2 PG Multiplex

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

5

P0275 – Função da Saída DO1

Faixa de Valores:	0 a 44 / 37 = Modo Dormir ativo (Função 1 Apl.)	Ajuste de Fábrica:	13
--------------------------	---	---------------------------	----

Descrição:

Este parâmetro define a função da saída digital DO1. Caso seja selecionado a função "37 = Modo Dormir ativo", assume a função de indicar que o Pump Genius Multiplex está em Modo Dormir.

P0276 – Função da Saída DO2

Faixa de Valores:	0 a 44 / 39 = Com alarme A770/A772 ou falha F771/F773 (Função 3 Apl.)	Ajuste de Fábrica:	39
--------------------------	---	---------------------------	----

Descrição:

Este parâmetro define a função da saída digital DO2. Caso seja selecionado a função "39 = Com Alarme A770/A772 ou Falha F771/F773", 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" ou então, indicar a existência da falha "F771: Nível Baixo da Variável de Processo" ou "F773: Nível Alto da Variável de Processo".



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 = Bomba Mestre ativo (Função 2 Apl.)	Ajuste de Fábrica:	2
--------------------------	---	---------------------------	---

Descrição:

Este parâmetro define a função da saída digital DO3. Caso seja selecionado a função "38 = Bomba Mestre ativo", assume a função de indicar que esta bomba é a bomba mestre da aplicação Pump Genius Multiplex.



NOTA!

Consulte o manual de programação do inversor de frequência MW500 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.

5.7 ENTRADAS ANALÓGICAS

5.7.1 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 Valores:	0 a 15 / 8 = Setpoint do Controle (F. 1 da Apl.) (P1020 = 1 a 3)	Ajuste de Fábrica:	P0231 = 8
	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

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

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).

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

P0232 – Ganho da Entrada AI1

P0237 – Ganho da Entrada AI2

P0242 – Ganho da Entrada AI3

Faixa de Valores: 0.000 a 9.999

Ajuste de Fábrica: 1.000

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.

P0234 – Offset da Entrada AI1

P0239 – Offset da Entrada AI2

P0244 – Offset da Entrada AI3

Faixa de Valores: -100.00 % a +100.00 %

Ajuste de Fábrica: 0.00 %

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

Ajuste de Fábrica: 0.25 s

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 MW500 para mais informações sobre os parâmetros das entradas analógicas. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

5.7.2 PG Multiplex

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

P0231 – Função do Sinal AI1

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

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 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA	Ajuste de Fábrica:	1
--------------------------	--	---------------------------	---

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	Ajuste de Fábrica:	1.000
--------------------------	---------------	---------------------------	-------

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 a ser lida.

P0234 – Offset da Entrada AI1

Faixa de Valores:	-100.00 % a +100.00 %	Ajuste de Fábrica:	0.00 %
--------------------------	-----------------------	---------------------------	--------

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	Ajuste de Fábrica:	0.25 s
--------------------------	----------------	---------------------------	--------

Descrição:

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

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS



NOTA!

Consulte o manual de programação do inversor de frequência MW500 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.

5.8 VARIÁVEL DE PROCESSO DO CONTROLE

5.8.1 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	Ajuste de Fábrica: 1
--------------------------	---	-----------------------------

Descrição:

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

Tabela 5.2: 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.

5.8.1.1 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	Ajuste de 0
	1 = V	Fábrica:
	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	

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 MW500.



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.

P0511 – Forma de Indicação da Unidade de Engenharia 1

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

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 MW500.



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.

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

5.8.1.2 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]

Ajuste de Fábrica: 0

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).

5

P1023 – Nível Máximo do Sensor da Variável de Processo do Controle

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

Ajuste de Fábrica: 400

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

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

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;

AI_x : Valor da entrada analógica AI_1 , AI_2 , AI_3 ou $AI_1 - AI_2$ em %.

5.8.2 PG Multiplex

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

P1023 – Seleção da Fonte da Variável de Processo do Controle

Faixa de Valores:	0 = Sem Fonte para a Variável de Processo (Bomba Escravo)	Ajuste de Fábrica:	P1020 = 0: 1
	1 = Variável de Processo do Controle via Entrada Analógica AI1		P1020 = 1: 0

Descrição:

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

Tabela 5.3: Descrição da fonte da variável de processo do controle

P1023	Descrição
0	Define que não haverá fonte para a variável de processo do controle do Pump Genius. Esta opção é válida quando a função da bomba for definida como escravo (P1020 = 1), pois nunca poderá definir a variável de processo do controle para controlar o bombeamento.
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.

5.8.2.1 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	Ajuste de Fábrica:	0
	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		

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 MW500.



NOTA!

Os parâmetros P1011, P1016, P1024, P1025, P1026, P1028, P1034, P1035, P1039, P1053 e P1056 estão associados à unidade de engenharia 1.

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

P0511 – Forma de Indicação da Unidade de Engenharia 1

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

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 MW500.



NOTA!

Os parâmetros P1011, P1016, P1024, P1025, P1026, P1028, P1034, P1035, P1039, P1053 e P1056 estão associados à forma de indicação da unidade de engenharia 1.

5 5.8.2.2 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.

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

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	Ajuste de Fábrica:	0
-------------------	-----------------------------	--------------------	---

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).

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

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	Ajuste de Fábrica:	400
-------------------	-----------------------------	--------------------	-----

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 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:

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

Onde:

P1016: Variável de processo do controle;

P1024: Nível mínimo do sensor da variável de processo do controle;

P1025: Nível máximo do sensor da variável de processo do controle;

AI_x: Valor da entrada analógica AI1 em %.

5.9 SETPOINT DO CONTROLE

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

5.9.1 PG Simplex

P1011 - Setpoint do Controle

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

Ajuste de Fábrica: 200

Descrição:

Este parâmetro define o valor do setpoint do controle do Pump Genius em unidade de engenharia quando a fonte do setpoint do controle for programada para ser via HMI ou Redes de Comunicação (P1020=4). Quando a fonte do setpoint do controle for programada para alguma outra fonte (P1020≠4), este parâmetro irá mostrar o setpoint do controle atual do Pump Genius.



NOTA!

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

P1012 - Setpoint 1 do Controle

P1013 - Setpoint 2 do Controle

P1014 - Setpoint 3 do Controle

P1015 - Setpoint 4 do Controle

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

Ajuste de Fábrica: P1012 = 200
P1013 = 230
P1014 = 180
P1015 = 160

Descrição:

Estes parâmetros definem o valor do setpoint em modo automático do Pump Genius (Simplex) 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 a [Tabela 5.5 na página 5-24](#).

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS



NOTA!

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

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)	Ajuste de Fábrica: 4
--------------------------	---	-----------------------------

Descrição:

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

Tabela 5.4: 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 MW500 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 5.5: 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

5.9.2 PG Multiplex

P1011 - Setpoint do Controle

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	Ajuste de Fábrica: 200
--------------------------	-----------------------------	-------------------------------

Descrição:

Este parâmetro define o valor do setpoint do controle do Pump Genius em unidade de engenharia quando a fonte do setpoint do controle for programada para ser via HMI ou Redes de Comunicação (P1022=4).



NOTA!

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

P1022 – Seleção da Fonte do Setpoint do Controle

Faixa de Valores:	0 = Sem Fonte para o Setpoint do Controle (Bomba Escravo) 4 = Setpoint do Controle via HMI ou Redes de Comunicação (P1011)	Ajuste de Fábrica:	P1020 = 0: 4 P1020 = 1: 0
--------------------------	---	---------------------------	------------------------------

Descrição:

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

5

Tabela 5.6: Descrição da fonte do setpoint do controle

P1022	Descrição
0	Define que não haverá fonte para o setpoint do controle do Pump Genius. Esta opção é válida quando a função da bomba for definida como escravo (P1020 = 1), pois nunca poderá definir um setpoint do controle para controlar o bombeamento.
4	Define que a fonte do setpoint do controle do Pump Genius será o valor programado no parâmetro P1011 através da HMI do inversor de frequência MW500 ou escrito via redes de comunicação.

5.10 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 MW500 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:

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

Onde:

y(k): saída atual do controlador PID;

i(k-1): valor integral no estado anterior do controlador PID;

K_p: ganho proporcional;

K_i: ganho integral;

K_d: ganho derivativo;

T_s: período de amostragem do controlador PID (fixo em 50 ms);

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

e(k): erro atual, sendo $[SP(k) - PV(k)]$ para ação direta, e $[PV(k) - SP(k)]$ para ação reversa;
e(k-1): erro anterior, sendo $[SP(k-1) - PV(k-1)]$ para ação direta, e $[PV(k-1) - SP(k-1)]$ para ação reversa;
SP: setpoint de controle do controlador PID;
PV: variável de processo do controlador PID, lida através das entradas analógicas.

P1031 – Ganho Proporcional

Faixa de Valores: 0,00 a 320,00

Ajuste de Fábrica: 1,00

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

Ajuste de Fábrica: 25,00

Descrição:

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

P1033 – Ganho Derivativo

Faixa de Valores: 0,00 a 320,00

Ajuste de Fábrica: 0,00

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.

5.10.1 PG Simplex

P1018 – Setpoint do Controlador PID em modo Manual

Faixa de Valores: 0,0 a 500,0 Hz

Ajuste de Fábrica: 0,0 Hz

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 MW500.

P1028 – Seleção da Ação de Controle do Controlador PID

Faixa de Valores:	0 = Desabilita Controlador PID 1 = Direto 2 = Reverso	Ajuste de Fábrica: 1
--------------------------	---	-----------------------------

Descrição:

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

Tabela 5.7: 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.

5

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	Ajuste de Fábrica: 1
--------------------------	---	-----------------------------

Descrição:

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

Tabela 5.8: 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. Ou 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.

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS



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

Ajuste de Fábrica: 0

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.

Tabela 5.9: Descrição do ajuste automático do setpoint de controle 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).



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.

5.10.2 PG Multiplex

P1030 – Seleção da Ação de Controle do Controlador PID

Faixa de Valores: 1 = Direto
2 = Reverso

Ajuste de Fábrica: 1

Descrição:

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

Tabela 5.10: 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.

5.11 MODOS DE ACIONAMENTO

Define as condições para colocar o Pump Genius em funcionamento.

5.11.1 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]

Ajuste de Fábrica: 30

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.

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS



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 (Simplex)

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

Ajuste de Fábrica: 180

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.

5



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

Ajuste de Fábrica: 5 s

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:

- **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 (Simplex):** 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.

5.11.2 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.



PERIGO!

Quando o inversor encontra-se em modo dormir, o motor pode girar a qualquer momento em função das condições do modo despertar ou do modo iniciar por nível. Se desejar manusear o motor ou efetuar qualquer tipo de manutenção, desenergize o inversor.

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

Faixa de Valores: 0,0 a 500,0 Hz

Ajuste de Fábrica: 42,0 Hz

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 “0,0 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”.

5

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

Faixa de Valores: 0 a 32767 s

Ajuste de Fábrica: 10 s

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 MW500 para alertar que o Pump Genius encontra-se em modo dormir.

A [Figura 5.1 na página 5-32](#) 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.

COMANDOS - ENTRADAS DIGITAIS

DI1 - Gira/Para ou Habilita Pump Genius

VARIÁVEL DE PROCESSO (Eng1)

P1011 - Setpoint do Controle

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

P1036 - Tempo para Despertar o Pump Genius

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

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

Figura 5.1: 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;
9. A bomba é desacelerada até 0 Hz e fica parada; neste instante o Pump Genius entra em modo dormir.

A [Figura 5.2 na página 5-33](#) 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.

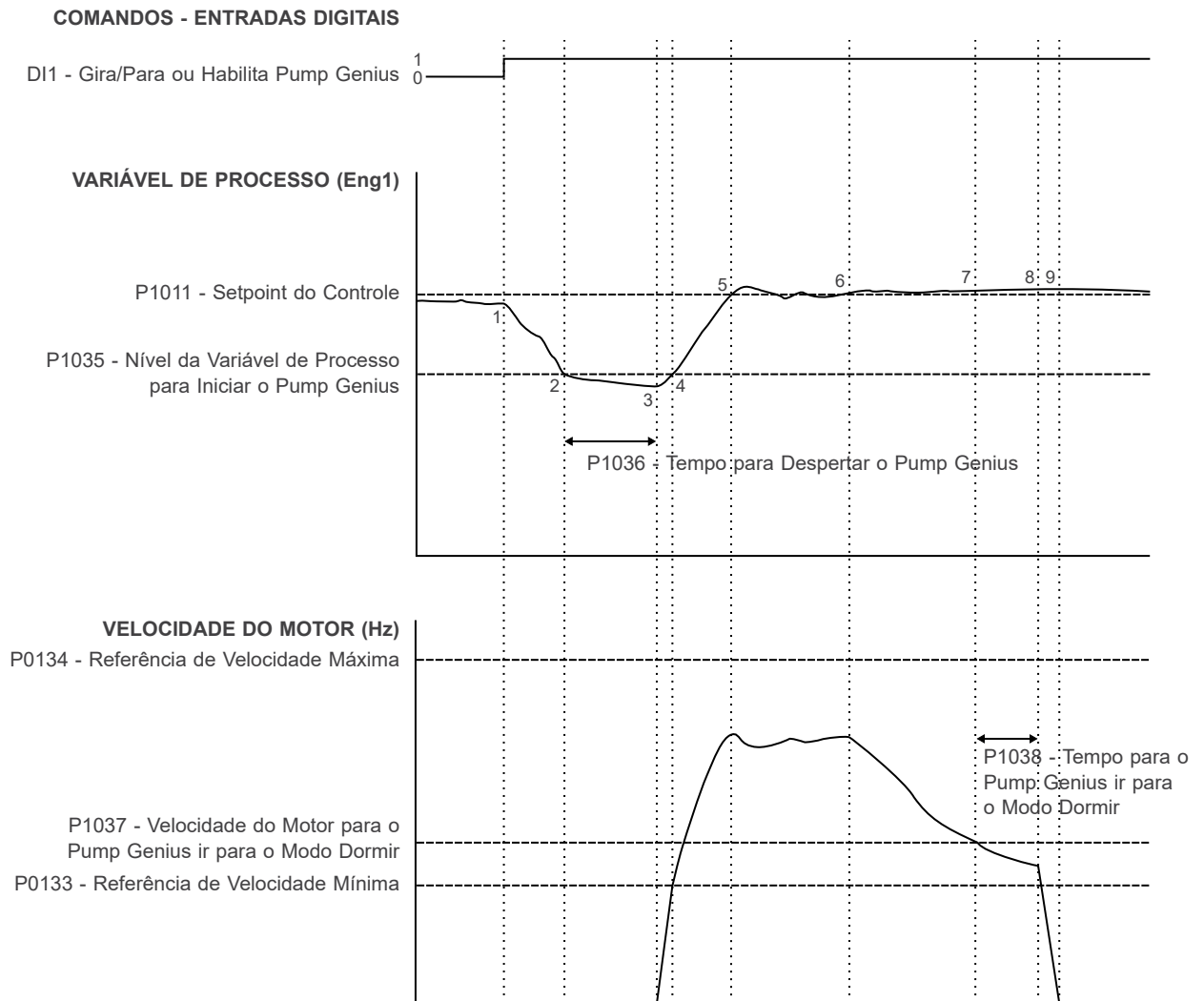


Figura 5.2: Funcionamento do Pump Genius para modo iniciar por nível e modo dormir

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;

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

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

5.11.3 Função Boost para Modo Dormir (PG Simplex e Multiplex)

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar o Pump Genius Simplex e Multiplex 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.

5

P1039 – Offset Função Boost

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

Ajuste de Fábrica: 0

Descrição:

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



NOTA!

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



NOTA!

Será gerada a mensagem de alarme “A756: Função Boost Ativo” na HMI do inversor de frequência MW500 para alertar que o Pump Genius está executando a função boost.

P1040 – Tempo Máximo da Função Boost

Faixa de Valores: 0 a 32767 s

Ajuste de Fábrica: 15 s

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 5.3 na página 5-35](#) 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 Função Boost para Modo Dormir.

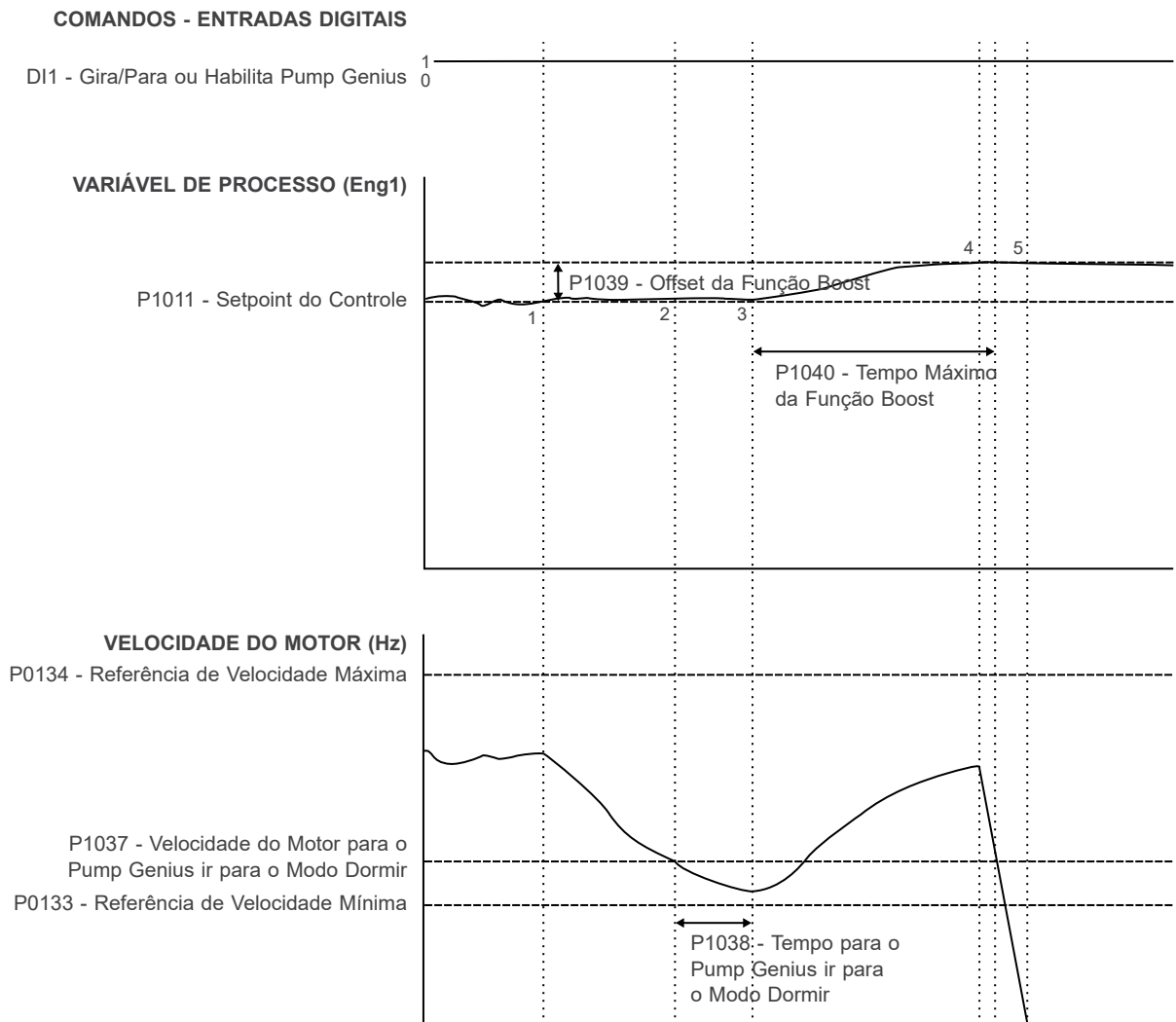


Figura 5.3: Funcionamento do Pump Genius para modo dormir com função boost habilitada

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

5.12 ENCHIMENTO DA TUBULAÇÃO

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar o Pump Genius executar o enchimento da tubulação ao iniciar o bombeamento usando uma bomba acionada pelo inversor de frequência MW500.

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” ativo 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)

5

Faixa de 0 = Desabilita (1ª Rampa)
Valores: 6 = Habilita (SoftPLC)

Ajuste de 6
Fábrica:

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 MW500 (Simplex) ou a 1ª bomba a ser ligada pelo Pump Genius (Multiplex).



NOTA!

Será gerada a mensagem de alarme “A752: Enchimento da Tubulação” na HMI do inversor de frequência MW500 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
Valores:

Ajuste de 40,0 s
Fábrica:

Descrição:

Este parâmetro define um tempo para acelerar a bomba acionada pelo inversor de frequência MW500 com outra rampa de aceleração para fazer o enchimento da tubulação.



NOTA!

Consulte o manual de programação do inversor de frequência MW500 para mais informações sobre os parâmetros de rampas.

P1041 – Tempo para Enchimento da Tubulação

Faixa de 0 a 65000 s
Valores:

Ajuste de 60 s
Fábrica:

Descrição:

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

A [Figura 5.4 na página 5-37](#) apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius quando é habilitado o enchimento da tubulação ao iniciar o bombeamento:

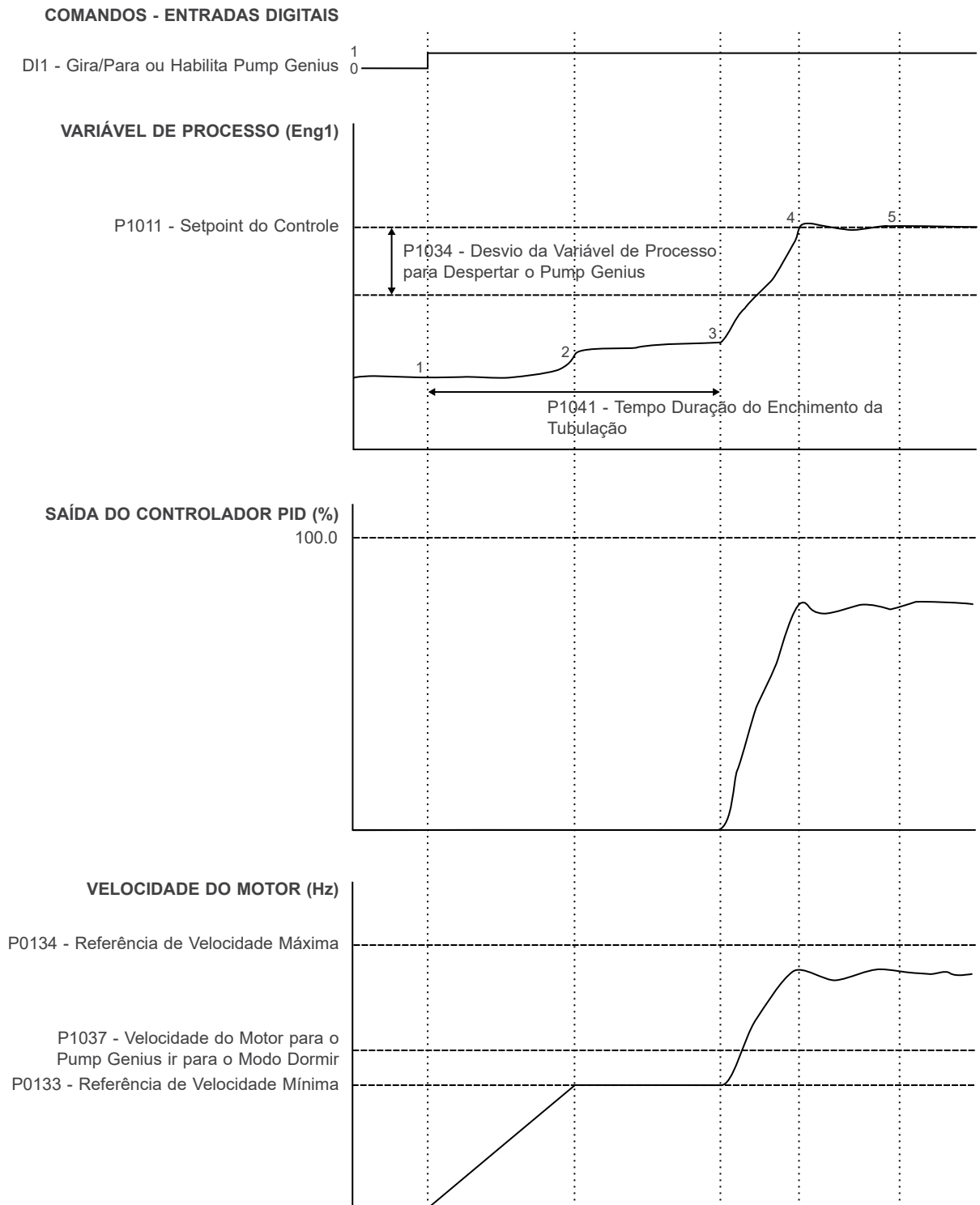


Figura 5.4: Funcionamento do Pump Genius com enchimento da tubulação habilitado

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 (P0102) no intuito de evitar golpes na tubulação;

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

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;
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.

5.12.1 PG Simplex

P1042 – Corrente Máxima de Saída durante o Enchimento da Tubulação

5

Faixa de Valores: 0,0 a 200,0 A

Ajuste de Fábrica: 0,0 A

Descrição:

Este parâmetro define o valor da corrente do motor máxima durante o enchimento da tubulação para executar a limitação de corrente definido por P0135.



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 inversor de frequência MW500 para mais informações sobre os parâmetros para limitação de corrente do motor.

5.13 LIGAR BOMBAS EM PARALELO

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



NOTA!

Estes parâmetros são válidos para a aplicação Pump Genius Multiplex.

5.13.1 PG Multiplex

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

Faixa de Valores: 0,0 a 500,0 Hz

Ajuste de Fábrica: 57,0 Hz

Descrição:

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

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

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	Ajuste de Fábrica:	10
--------------------------	-----------------------------	---------------------------	----

Descrição:

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



NOTA!

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



NOTA!

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

P1054 – Tempo para Ligar mais uma Bomba em Paralelo

Faixa de Valores:	0 a 32767 s	Ajuste de Fábrica:	2 s
--------------------------	-------------	---------------------------	-----

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.

A [Figura 5.5 na página 5-40](#) apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius Multiplex quando é detectada a necessidade de ligar mais uma bomba em paralelo:

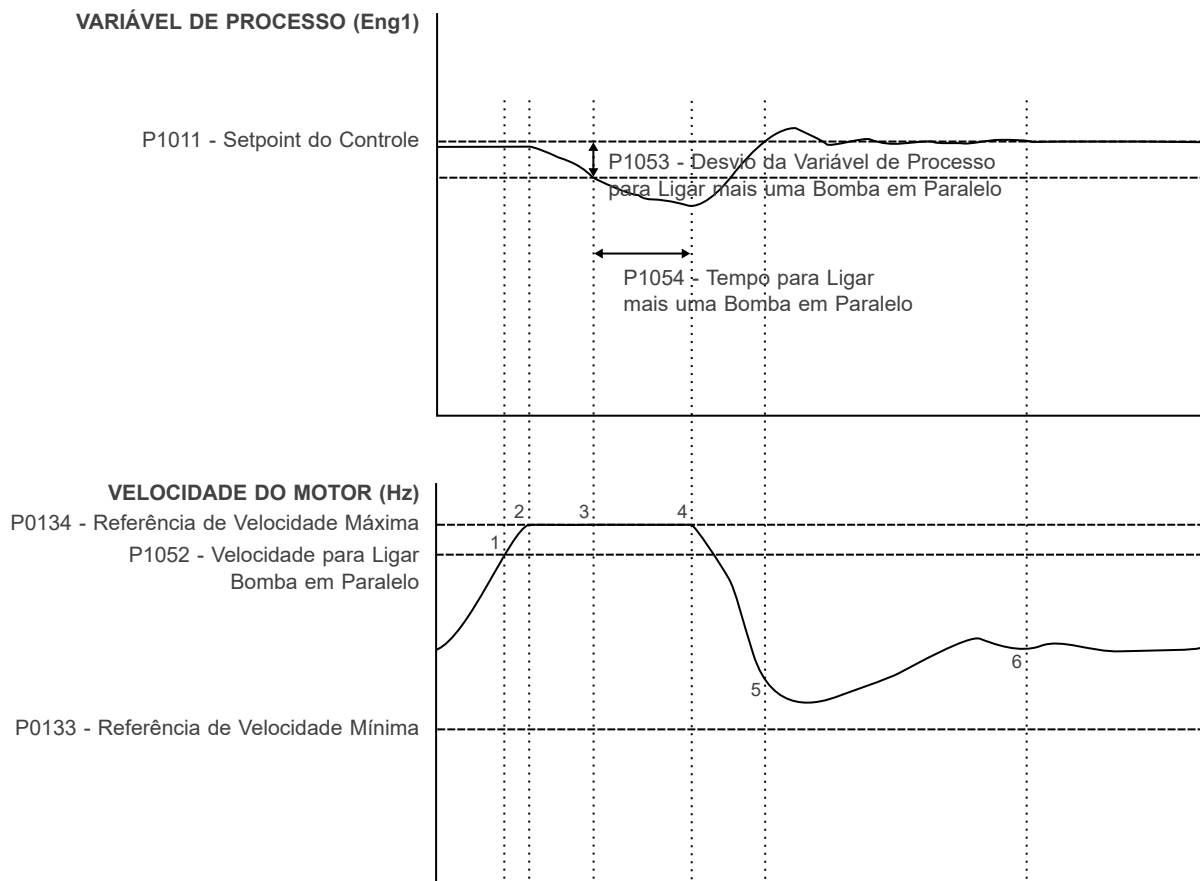


Figura 5.5: Funcionamento do Pump Genius Multiplex para ligar mais uma bomba em paralelo

1. O Pump Genius está funcionando com uma bomba ligada e está aumentando sua velocidade conforme a ação do controlador PID mantendo o sistema controlado. Neste instante é detectado que 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 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. Outra bomba em paralelo foi ligada com sucesso e o controlador PID envia a mesma referência de velocidade para as duas bombas; neste instante é conseguido que a variável de processo do controle alcance o setpoint do controle requerido pelo usuário, mas o controle do bombeamento ainda não está estabilizado;
6. Com o acréscimo de mais uma bomba em paralelo no Pump Genius, o controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento conforme o setpoint do controle requerido pelo usuário.

5.14 DESLIGAR BOMBAS EM PARALELO

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



NOTA!

Estes parâmetros são válidos para a aplicação Pump Genius Multiplex.

5.14.1 PG Multiplex

P1055 – Velocidade do Motor para Desligar uma Bomba em Paralelo

Faixa de Valores: 0,0 a 500,0 Hz

Ajuste de Fábrica: 43,0 Hz

Descrição:

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

5

P1056 – Desvio da Variável de Processo do Controle para Desligar uma Bomba em Paralelo

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

Ajuste de Fábrica: 0

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 no Pump Genius.



NOTA!

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



NOTA!

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

P1057 – Tempo para Desligar uma Bomba em Paralelo

Faixa de Valores: 0 a 32767 s

Ajuste de Fábrica: 2 s

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de permanência com a condição de P1055 e P1056 satisfeitas para desligar uma bomba em paralelo no Pump Genius.

A [Figura 5.6 na página 5-42](#) apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius Multiplex quando é detectada a necessidade de desligar uma bomba em paralelo:

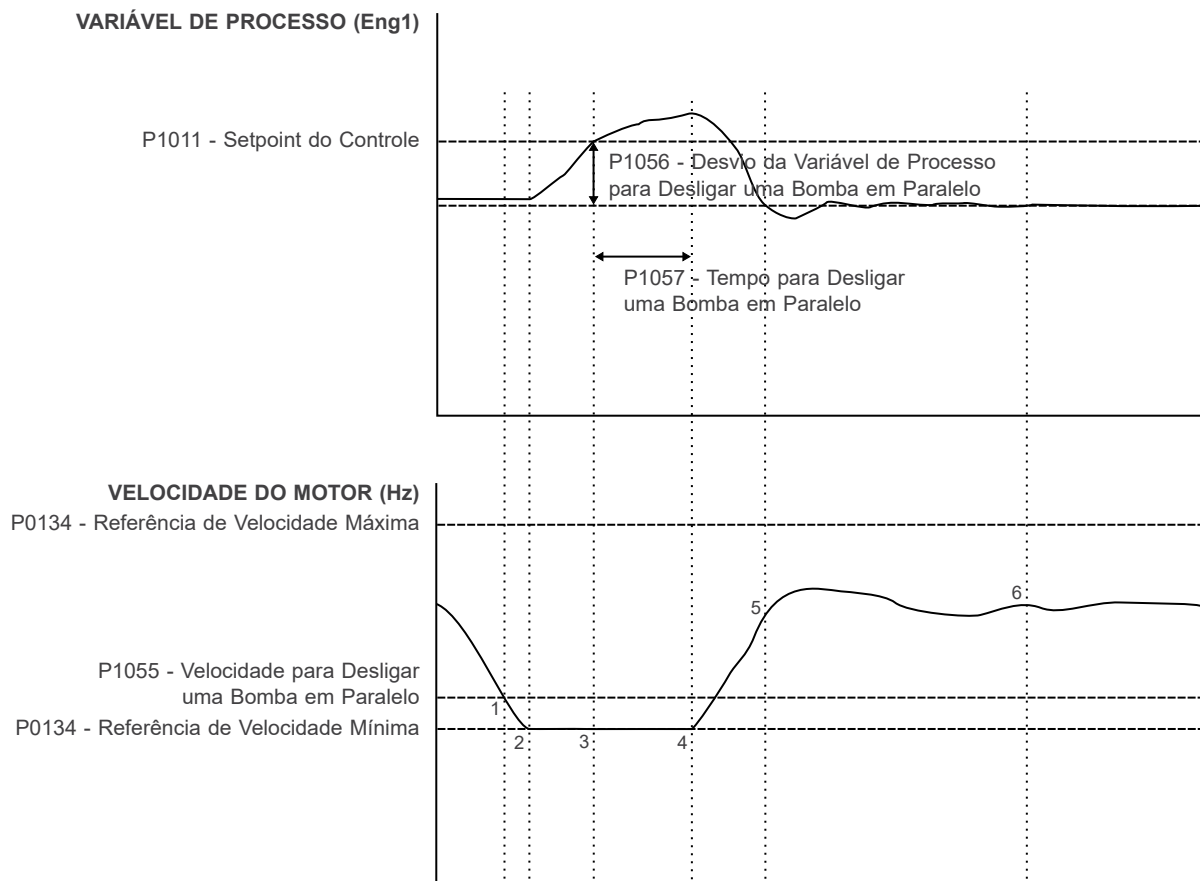


Figura 5.6: Funcionamento do Pump Genius Multiplex para desligar uma bomba em paralelo

1. O Pump Genius está funcionando com mais de uma bomba ligada e está diminuindo suas velocidades conforme a ação do controlador PID mantendo o sistema controlado. Neste instante é detectado que a velocidade do motor fica menor que o valor programado para desligar uma bomba (P1055), mas a diferença entre o setpoint e a variável de processo do controle permanece menor que o desvio programado para desligar uma bomba (P1056); 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, mas a diferença entre o setpoint e a variável de processo do controle permanece menor que o desvio programado para desligar uma bomba (P1056); portanto, ainda não é necessário desligar uma bomba em paralelo;
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 (P1056); neste instante a contagem do tempo para desligar uma bomba em paralelo no Pump Genius (P1057) 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 (P1056) e o tempo para desligar uma bomba em paralelo no Pump Genius (P1057) é transcorrido; neste instante é efetuado um comando 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 das bombas em paralelo foi desligada com sucesso; neste instante é conseguido que a variável de processo do controle alcance o setpoint requerido pelo usuário, mas o sistema ainda não está estabilizado;
6. Com a retirada de uma bomba em paralelo do Pump Genius, o controlador PID consegue estabilizar o controle do bombeamento conforme o setpoint do controle requerido pelo usuário.

5.15 FORÇAR A ROTAÇÃO DAS BOMBAS

Este grupo de parâmetros permite ao usuário ajustar as condições de operação para forçar a rotação das bombas do Pump Genius, 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!

Estes parâmetros são válidos para a aplicação Pump Genius Multiplex.

5.15.1 PG Multiplex



NOTA!

Somente é possível forçar a rotação das bombas quando tem somente uma bomba ligada no Pump Genius Multiplex.



NOTA!

O tempo de operação do Pump Genius Multiplex operando com somente uma bomba é mostrado no parâmetro P1017.

P1058 – Intervalo de Tempo para Forçar a Rotação das Bombas

Faixa de Valores: 0 a 32767 h

Ajuste de Fábrica: 72 h

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 P1059 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.

P1059 – Velocidade do Motor para Forçar a Rotação das Bombas

Faixa de Valores: 0,0 a 500,0 Hz

Ajuste de Fábrica: 0,0 Hz

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.

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS



NOTA!

Ajuste em “0.0 Hz” desabilita o Pump Genius forçar a rotação das bombas.

5.16 PROTEÇÃO DE NÍVEL BAIXO PARA A VARIÁVEL DE PROCESSO (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.

5.16.1 PG Simplex

P1024 – Valor para Alarme de Nível Baixo para a Variável de Processo do Controle

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

Ajuste de Fábrica: 100

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 Valores: 0 a 32767 s

Ajuste de Fábrica: 0 s

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.

5.16.2 PG Multiplex

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

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

Ajuste de Fábrica: 100

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).

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

Faixa de Valores: 0 a 32767 s

Ajuste de Fábrica: 0 s

5

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.

5.17 PROTEÇÃO DE NÍVEL ALTO PARA A VARIÁVEL DE PROCESSO (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.

5.17.1 PG Simplex

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

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

Ajuste de Fábrica: 350

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.

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS



NOTA!

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

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

Faixa de Valores: 0 a 32767 s

Ajuste de Fábrica: 0 s

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.

5

5.17.2 PG Multiplex

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

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

Ajuste de Fábrica: 350

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).

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

Faixa de Valores: 0 a 32767 s

Ajuste de Fábrica: 0 s

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.

5.18 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 MW500.

P1043 – Velocidade do Motor para detectar Bomba Seca

Faixa de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	Ajuste de Fábrica:	54,0 Hz
--------------------------	----------------	---------------------------	---------

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 %	Ajuste de Fábrica:	20,0 %
--------------------------	---------------	---------------------------	--------

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

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 5.7 na página 5-48](#) apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius quando é detectado falha por bomba seca:

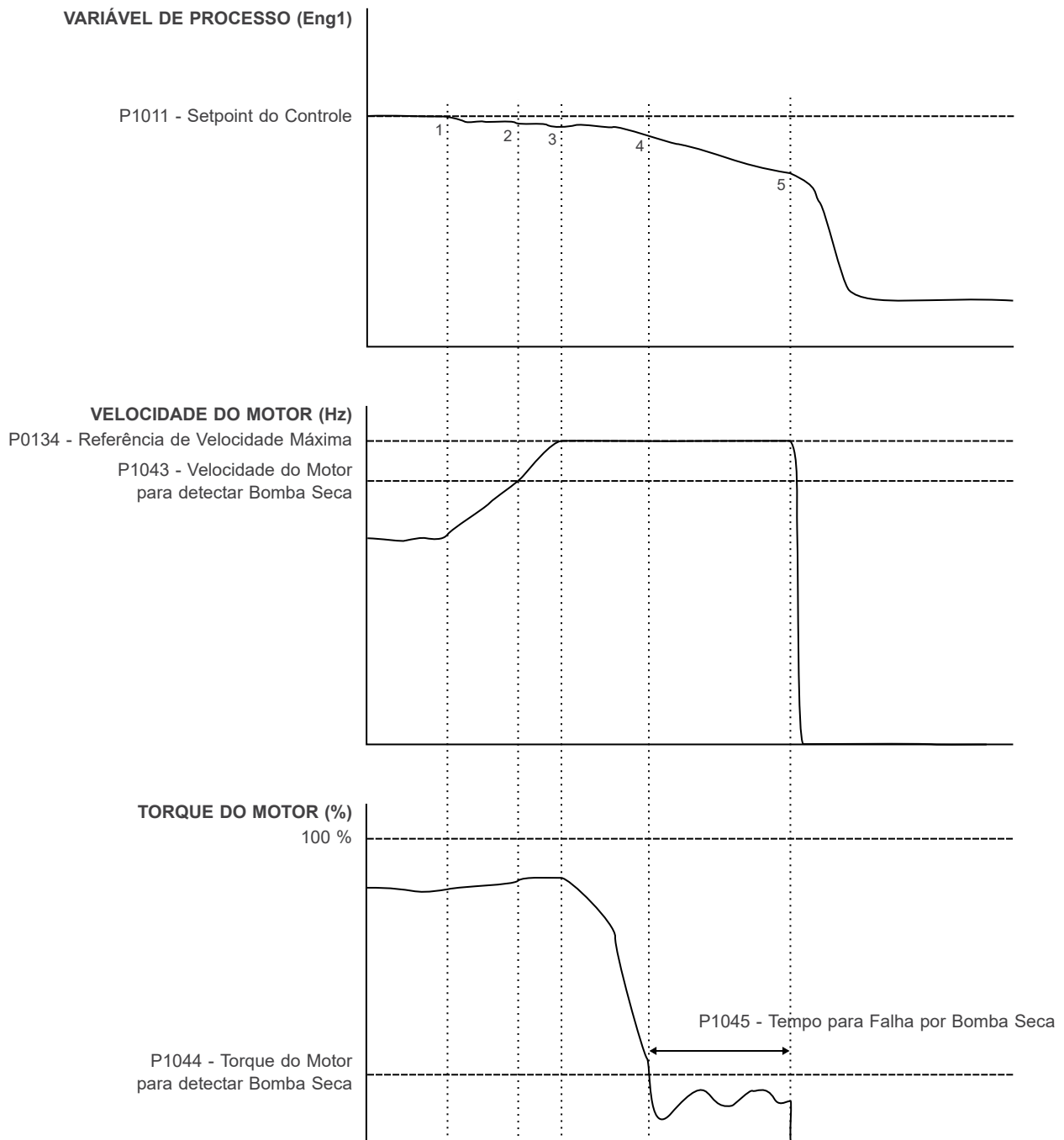


Figura 5.7: Funcionamento do Pump Genius para proteção por bomba seca

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 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 do motor 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;
4. A bomba continua operando na velocidade máxima, a variável de processo do controle continua a diminuir, mas agora o torque do motor da bomba 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 MW500;

5. A bomba continua operando na velocidade máxima, a variável de processo do controle continua a diminuir, o torque do motor da bomba 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 MW500 é desabilitada ao funcionamento.

5.19 PROTEÇÃO DA BOMBA VIA SENSOR EXTERNO

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar um sensor externo (pressostato, sensor de nível, etc.) para fazer a proteção da bomba acionada pelo inversor de frequência MW500.



NOTA!

Estes parâmetros são válidos para as aplicações Pump Genius Simplex e Pump Genius Multiplex.

5

5.19.1 PG Simplex

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 5.5](#).

P1046 – Tempo para Falha de Proteção da Bomba via Sensor Externo (F783)

Faixa de Valores: 0 a 32767 s

Ajuste de Fábrica: 2 s

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).

5.19.2 PG Multiplex

O sensor ou sensores podem ser instalados na entrada digital DI4.



NOTA!

A habilitação do uso do sensor externo para proteção da bomba é feita através da programação da entrada digital DI4 em “41 = Sensor Externo (Função 3 da Aplicação)” conforme descrito na [Seção 5.5](#).

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

P1046 – Tempo para Proteção da Bomba via Sensor Externo (A784)

Faixa de Valores: 0 a 32767 s

Ajuste de Fábrica: 2 s

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de permanência da condição de sensor externo (DI4) em nível lógico “0” com a bomba em funcionamento, antes do alarme de sensor externo “A784: Proteção da Bomba via Sensor Externo” ser gerado, e a bomba parar.



NOTA!

Ajuste em “0 s” desabilita a proteção da bomba via sensor externo (DI4).

5.20 VARIÁVEL AUXILIAR DO CONTROLE PARA PROTEÇÃO DA BOMBA

5

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.

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.



NOTA!

Esta proteção é válida somente para a aplicação Pump Genius Simplex.

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

Ajuste de Fábrica: 0

Descrição:

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

Tabela 5.11: Descrição da fonte da variável auxiliar do controle para proteção da bomba

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

5.20.1 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	Ajuste de Fábrica: 10
--------------------------	--	------------------------------

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 MW500.



NOTA!

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

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

P0513 – Forma de Indicação da Unidade de Engenharia 2

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

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 MW500.



NOTA!

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

5 5.20.2 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]	Ajuste de Fábrica:	1000
-------------------	------------------------	--------------------	------

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).

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

$$P1017 = P1048 \times AI_x$$

Onde:

P1017: variável auxiliar do controle;

P1048: nível máximo (ou range) do sensor da variável auxiliar do controle;

AI_x : valor da entrada analógica AI1, AI2 ou AI3 em %.

5.20.3 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]	Ajuste de Fábrica:	250
--------------------------	------------------------	---------------------------	-----

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 MW500 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]	Ajuste de Fábrica:	160
--------------------------	-----------------------------	---------------------------	-----

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).

P1051 – Histerese para reativar o Setpoint do Controle

Faixa de Valores:	0 a 32767 [Un. Eng. 2]	Ajuste de Fábrica:	100
--------------------------	------------------------	---------------------------	-----

Descrição:

Este parâmetro define o valor de histerese da variável auxiliar do controle a ser aplicado para que a condição

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

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 5.8 na página 5-54](#) apresenta uma análise do funcionamento do Pump Genius quando é detectado nível baixo da variável auxiliar do controle:

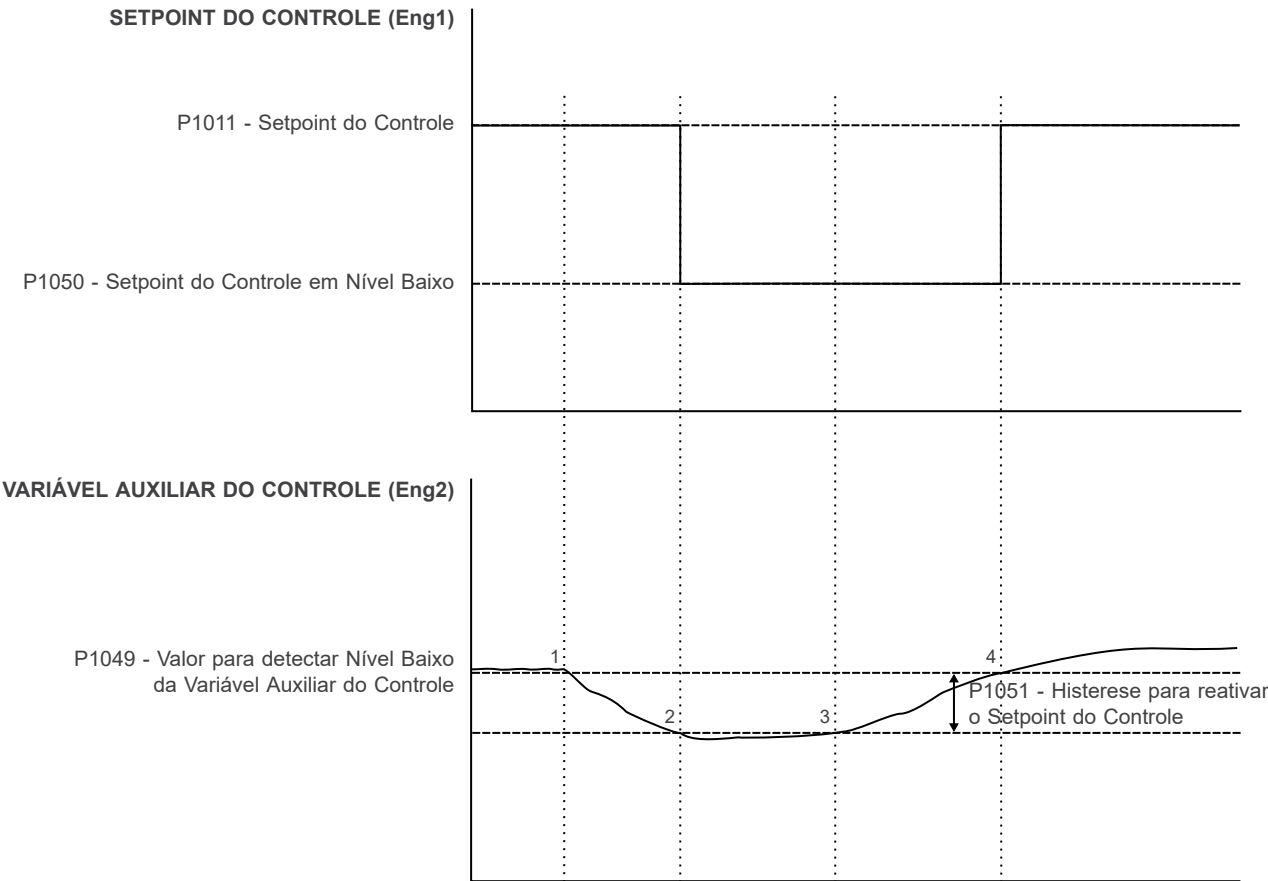


Figura 5.8: Funcionamento do Pump Genius para proteção da bomba via variável auxiliar do controle

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);
4. A variável auxiliar do controle continua a aumentar. Neste instante seu valor fica 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.

5.21 DESENTUPIMENTO DA BOMBA

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.



NOTA!

Esta proteção é válida somente para a aplicação Pump Genius Simplex.

P1052 – Modo de Execução do Desentupimento da Bomba

Faixa de Valores:	0 = Desabilita a função Desentupimento da Bomba	Ajuste de Fábrica:	0
	1 = Executa com Comando para Ligar a Bomba		
	2 = Executa com Comando via Entrada Digital DI2		
	3 = Executa quando Detecta Entupimento da Bomba		

Descrição:

Este parâmetro define o modo de execução da lógica para desentupimento da bomba acionada pelo inversor de frequência MW500.

Tabela 5.12: 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 MW500 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	Ajuste de Fábrica:	5
--------------------------	---------	---------------------------	---

Descrição:

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

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 MW500.

P1054 – Referência de Velocidade para Desentupimento da Bomba

Faixa de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	Ajuste de Fábrica:	20,0 Hz
--------------------------	----------------	---------------------------	---------

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	Ajuste de Fábrica:	10 s
--------------------------	-------------	---------------------------	------

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	Ajuste de Fábrica:	3 s
--------------------------	-------------	---------------------------	-----

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	Ajuste de Fábrica:	20,0 A
--------------------------	---------------	---------------------------	--------

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	Ajuste de Fábrica:	60 s
--------------------------	-------------	---------------------------	------

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 Valores: 0 a 100

Ajuste de Fábrica: 5

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.

5.21.1 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 5.9 na página 5-57](#) apresenta uma análise do funcionamento do processo de desentupimento da bomba quando ocorre um comando para ligar a bomba acionada pelo inversor de frequência MW500:

COMANDOS - ENTRADAS DIGITAIS

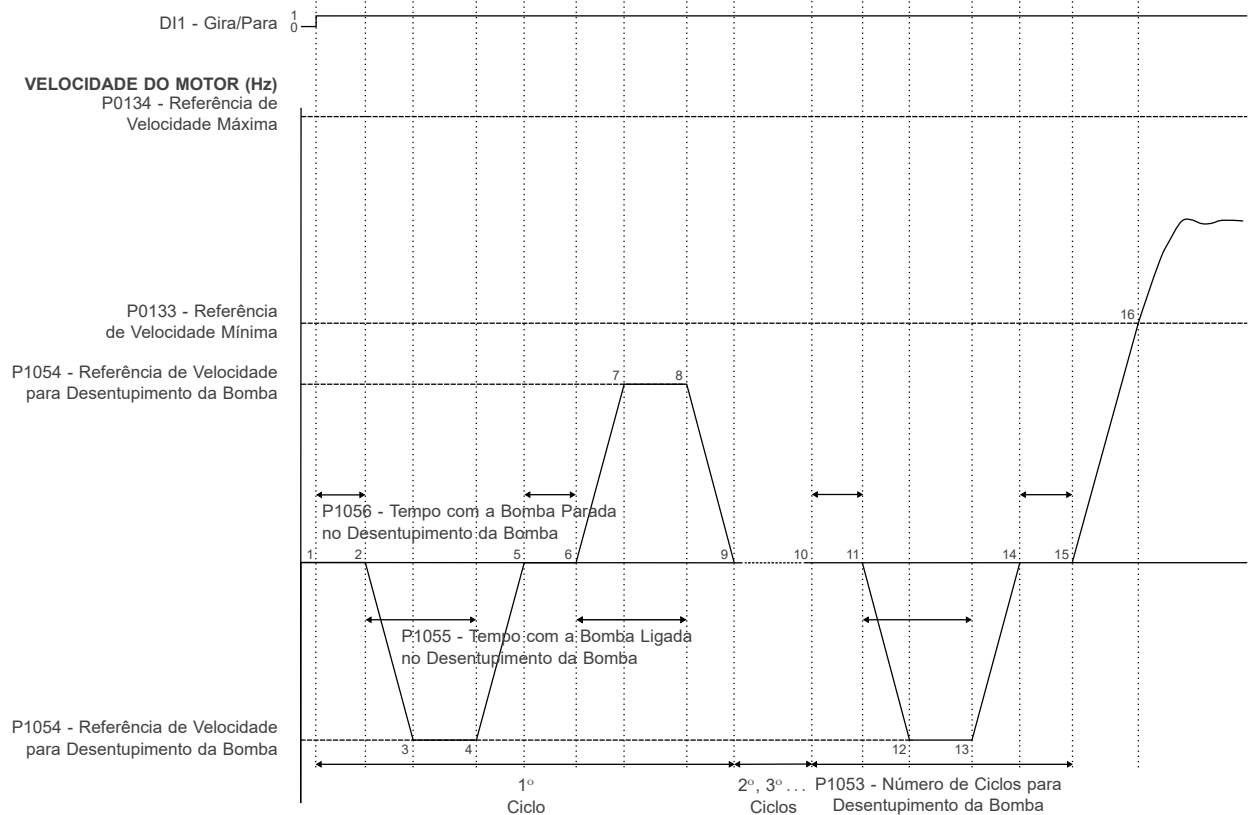


Figura 5.9: Funcionamento do desentupimento da bomba com comando para ligar a bomba

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;

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

5

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 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.

5.21.2 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 5.10 na página 5-59](#) 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:

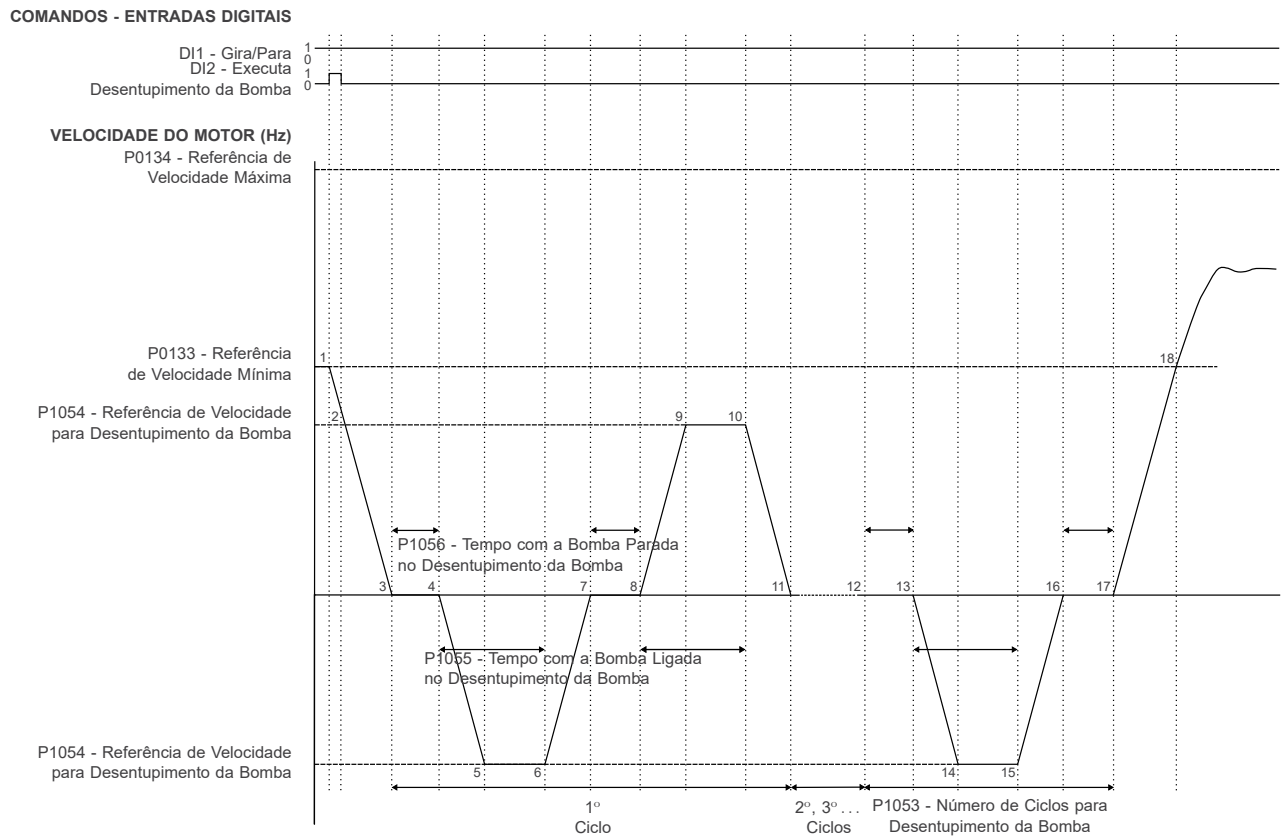


Figura 5.10: Funcionamento do desentupimento da bomba com comando via entrada digital DI2

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 MW500. 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;

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

5

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.

5.21.3 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 5.11 na página 5-61](#) apresenta uma análise do funcionamento da detecção de entupimento da bomba e do processo de desentupimento:

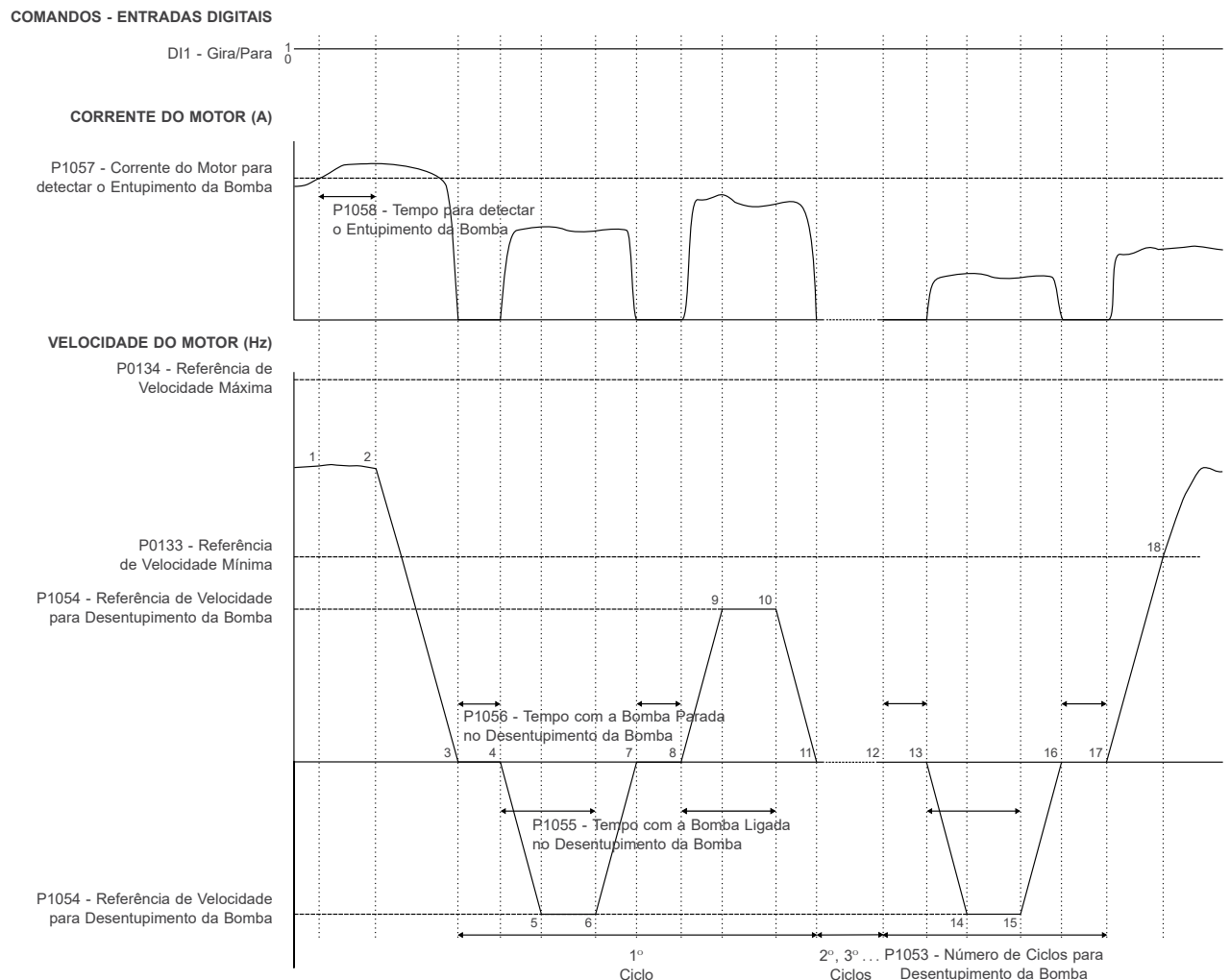


Figura 5.11: Funcionamento do desentupimento da bomba quando detecta o entupimento da bomba

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 MW500. 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

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

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;
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.

5.22 MONITORAÇÃO HMI

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar quais variáveis serão mostradas no display da HMI do inversor de frequência MW500 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 MW500 para mais informações sobre os parâmetros da HMI. No assistente de configuração foram retiradas algumas opções de valores para os parâmetros.

5.23 PARÂMETROS DE LEITURA

Este grupo de parâmetros permite ao usuário visualizar algumas variáveis de controle da aplicação Pump Genius do inversor de frequência MW500.

P1016 – Variável de Processo do Controle

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

Ajuste de Fábrica:

Propriedades: ro

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 (PG Simplex) ou P1023 (PG Multiplex).



NOTA!

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

5.23.1 PG Simplex

P1017 – Variável Auxiliar do Controle

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

Ajuste de Fábrica:

Propriedades: ro

Descrição:

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

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS



NOTA!

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

P1019 – Estado Lógico da Aplicação Pump Genius Simplex

Faixa de Valores:

0 a FFFF (hexa)
 Bit 0 = Modo Dormir Ativo (A750)
 Bit 1 = Enchimento da Tubulação (A752)
 Bit 2 = Função Boost Ativo (A756)
 Bit 3 = Nível Baixo da Variável de Processo do Controle (A770)
 Bit 4 = Falha por Nível Baixo da Variável de Processo do Controle (F771)
 Bit 5 = Nível Alto da Variável de Processo do Controle (A772)
 Bit 6 = Falha por Nível Alto da Variável de Processo do Controle (F773)
 Bit 7 = Nível Baixo da Variável Auxiliar do Controle (A774)
 Bit 8 = Bomba Seca (A780)
 Bit 9 = Falha por Bomba Seca (F781)
 Bit 10 = Proteção do Sensor Externo (A782)
 Bit 11 = Falha por Proteção do Sensor Externo (F783)
 Bit 12 = Reservado
 Bit 13 = Desentupimento em Execução (A794)
 Bit 14 = Entupimento Detectado (A790)
 Bit 15 = Falha por Excesso de Entupimentos (F791)

Ajuste de Fábrica:

Propriedades: ro

Descrição:

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

Tabela 5.13: 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	Falha Excesso Entupimentos (F791)	Entup. Detect. (A790)	Desent. em Exec. (A794)	Reservado	Falha Prot. Sensor Externo (F783)	Prot. Sensor Externo (A782)	Falha Bomba Seca (F781)	Bomba Seca (A780)	Nível Baixo Variável Auxiliar Controle (A774)	Falha Nível Alto Variável Processo Controle (F773)	Nível Alto Variável Processo Controle (A772)	Falha Nível Baixo Variável Processo Controle (F771)	Nível Baixo Variável Processo Controle (A770)	Função Boost Ativo (A756)	Enchim. 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)
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)

5.23.2 PG Multiplex

P1017 – Tempo de Operação para Forçar a Rotação das Bombas

Faixa de Valores: 0 a 32767 h

Ajuste de Fábrica:

Propriedades: rw

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.

DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS



NOTA!

Este tempo de operação somente será habilitado no inversor de frequência MW500 que está funcionando como mestre do Pump Genius e pode ser alterado pelo usuário.

P1018 – Tempo de Operação da Bomba

Faixa de Valores: 0 a 32767 h

Ajuste de Fábrica:

Propriedades: rw

Descrição:

Este parâmetro mostra o tempo de funcionamento (operação) da bomba acionada pelo inversor de frequência MW500.

Este é o tempo que o Pump Genius utiliza para definir qual bomba em paralelo deverá ser ligada ou desligada no controle do bombeamento.



NOTA!

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

P1019 – Estado do Modo de Funcionamento da Bomba

Faixa de Valores: 0 = Bomba Mestre
1 = Bomba Escravo

Ajuste de Fábrica:

Propriedades: ro

Descrição:

Este parâmetro mostra o estado do modo de funcionamento da bomba no Pump Genius.

Tabela 5.14: Descrição do modo de funcionamento da bomba no Pump Genius

P1019	Descrição
0	Indica que esta bomba é a mestre do Pump Genius, ou seja, é esta bomba que está controlando o bombeamento, definindo a referência de velocidade através do controlador PID e a necessidade de ligar ou desligar outras bombas.
1	Indica que esta bomba é escravo, ou seja, esta bomba está recebendo da bomba que é mestre a referência de velocidade e o comando para ligar ou desligar.

6 CRIAÇÃO E DOWNLOAD DA APLICAÇÃO

Para que o inversor de frequência MW500 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 MW500, 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 MW500.



NOTA!

A aplicação Pump Genius Simplex apenas funciona no inversor de frequência MW500 com **versão de firmware superior a V3.20**.

1º Passo: Criar um novo projeto no WLP baseado no aplicativo ladder padrão de uma aplicação Pump Genius. Para isto vá em Ferramentas, Aplicação, MW500, Criar, Pump Genius e selecione a aplicação desejada.

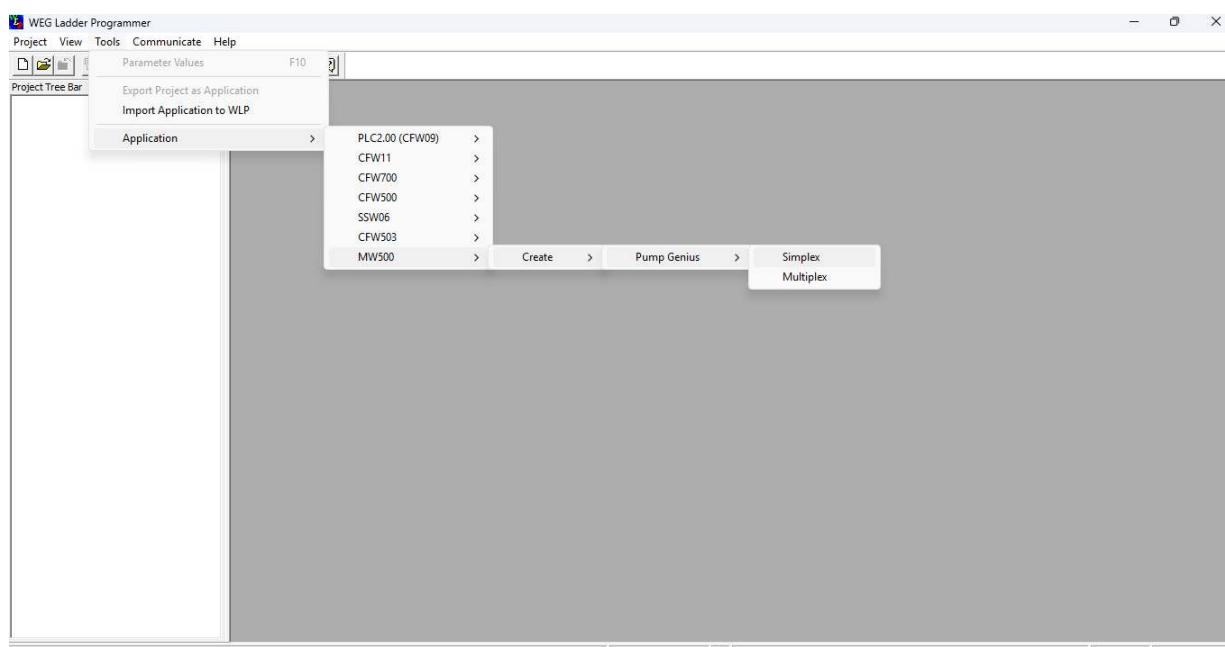


Figura 6.1: Criar uma nova configuração no software WLP

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

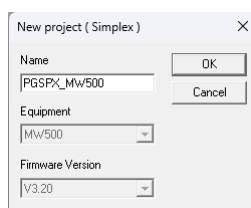


Figura 6.2: Janela para atribuir um nome ao novo projeto

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).

CRIAÇÃO E DOWNLOAD DA APLICAÇÃO

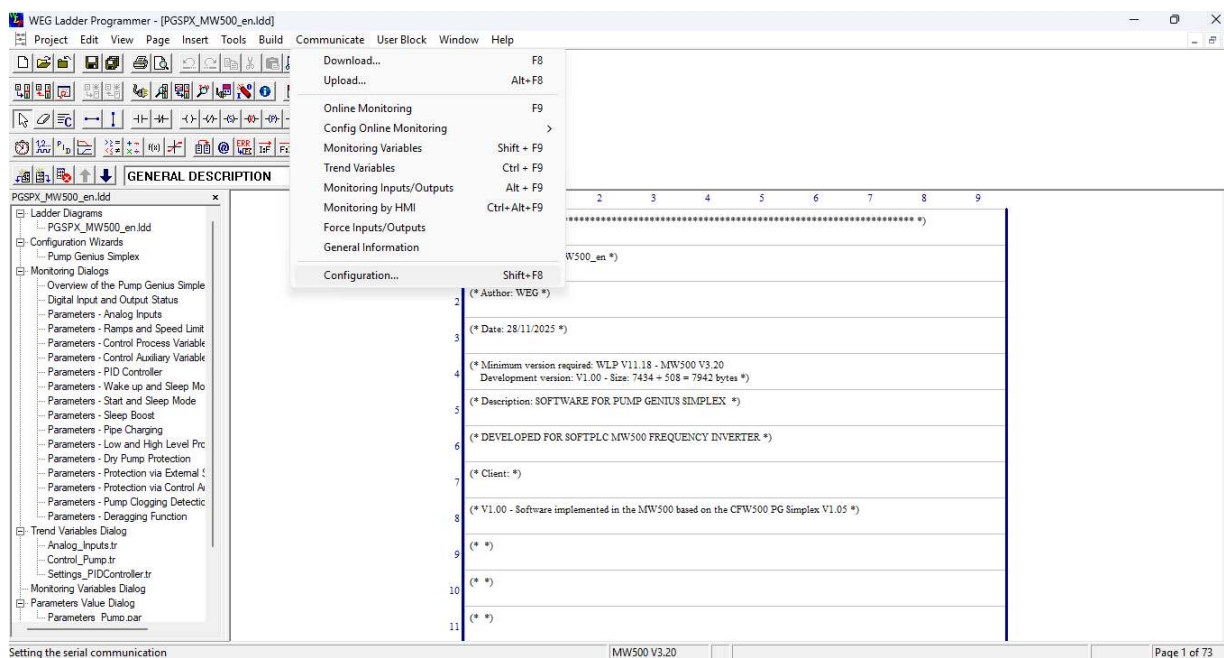


Figura 6.3: Ajustar a comunicação do novo projeto

6

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

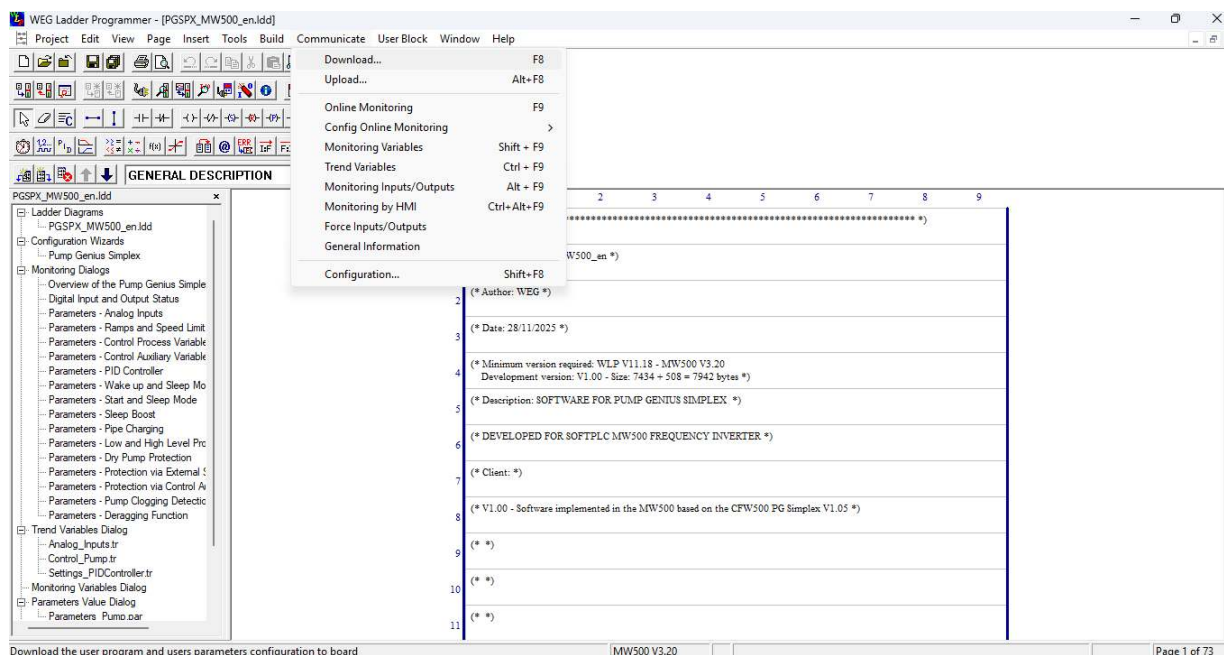


Figura 6.4: Efetuar o download do novo projeto

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 MW500.

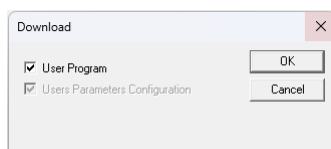


Figura 6.5: Diálogo de seleção de download

6º Passo: Faça o download do aplicativo ladder e da configuração dos parâmetros do usuário para o inversor de frequência MW500. Para isto, após o projeto ser compilado e o inversor de frequência MW500 ser identificado, clique em “Iniciar” para iniciar a transferência.

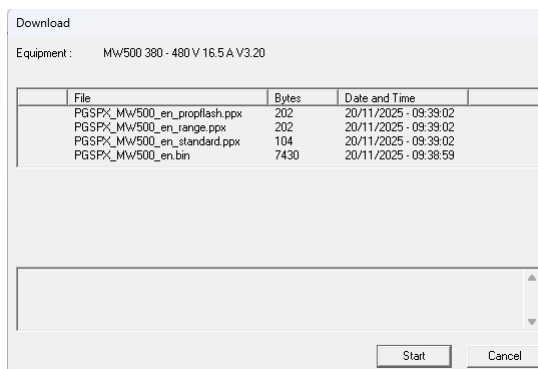


Figura 6.6: Diálogo de download do aplicativo ladder e da configuração dos parâmetros do usuário

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 MW500. Clique em “Sim” para habilitar a execução do programa do usuário da SoftPLC.

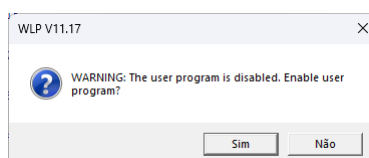


Figura 6.7: Diálogo de habilitação do programa do usuário da SoftPLC

8º Passo: Iniciar o assistente de configuração de uma aplicação.

Para o Pump Genius Simplex clique no assistente de configuração “Pump Genius Simplex” na árvore do projeto.

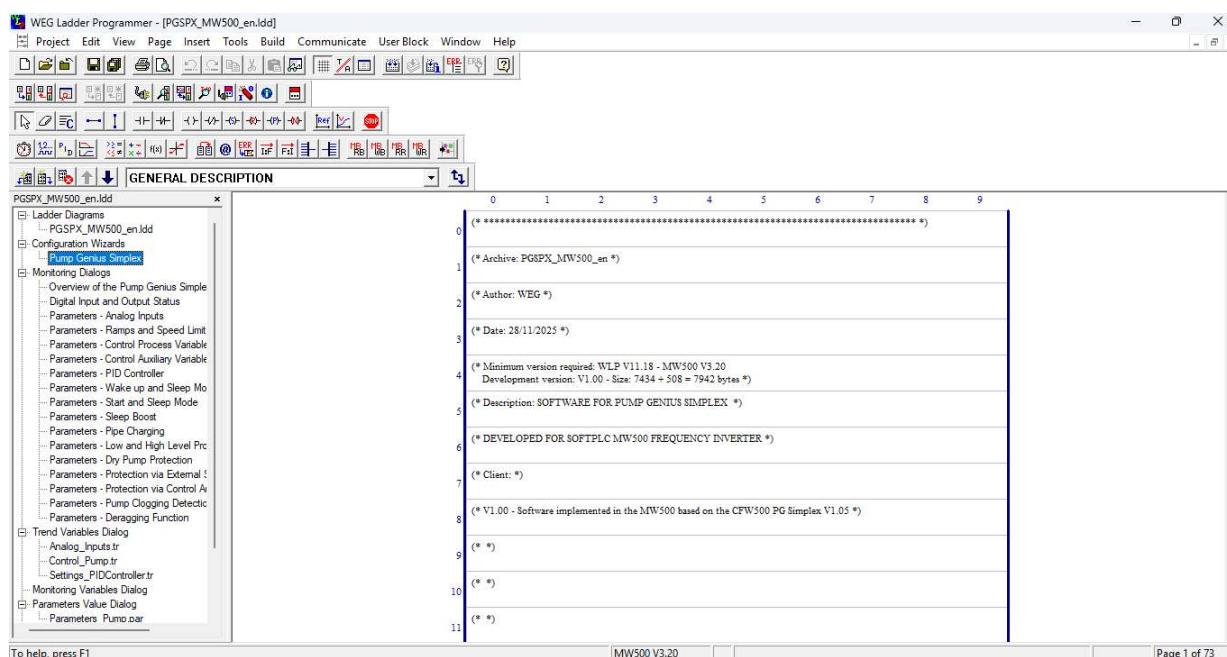


Figura 6.8: Selecionar o assistente de configuração da aplicação Pump Genius Simplex

Para o Pump Genius Multiplex clique no assistente de configuração “Bomba Mestre/Escravo” ou “Bomba Escravo” na árvore do projeto.

CRIAÇÃO E DOWNLOAD DA APLICAÇÃO

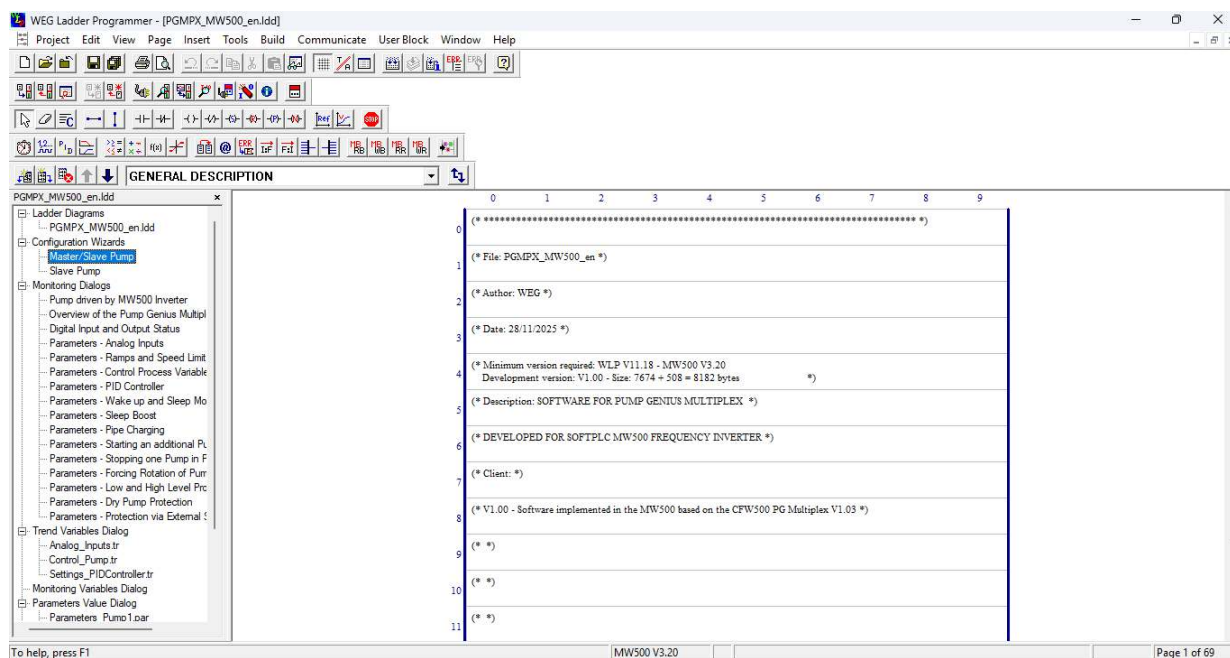


Figura 6.9: Selecionar o assistente de configuração da aplicação Pump Genius Multiplex

6

9º Passo: Concluir o assistente de configuração da aplicação Pump Genius Simplex ou Multiplex. Para isto, clique em “Concluir” no resumo da configuração da aplicação Pump Genius.



Figura 6.10: Resumo da configuração para Pump Genius

10º Passo: Enviar os valores dos parâmetros configurados no assistente de configuração da aplicação Pump Genius Simplex ou Multiplex para o inversor de frequência MW500. Para isto, clique em “Sim” para iniciar o envio dos valores.



Figura 6.11: *Diálogo para envio dos valores do assistente de configuração*



NOTA!

Após efetuar estes passos, o inversor de frequência MW500 estará configurado para a aplicação Pump Genius Simplex. Para a aplicação Pump Genius Multiplex será necessário repetir passos 4 a 11 para a próxima bomba em paralelo definindo outro endereço de rede (o endereço da bomba 1 é 1, o endereço da bomba 2 é 2, e assim por diante até a bomba 3).



BRASIL

WEG DRIVES & CONTROLS - AUTOMAÇÃO LTDA.

Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000

89256-900 - Jaraguá do Sul - SC

Telefone: 55 (47) 3276-4000

Fax: 55 (47) 3276-4060

www.weg.net/br