Inversor de Frequência

CFW500 V4.1X

Manual de Programação

Manual de Programação

Série: CFW500

Idioma: Português

Documento: 10006739493 / 12

Versão de Software: V4.1X

Data da Publicação: 10/2026

Sumário das Revisões

A informação abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual.

Versão	Revisão	Descrição
V3.1X	R00	Primeira edição
V3.2X	R01	Revisão geral Novas faixas de valores no parâmetro P0047 Incluído novos parâmetros: P0431, P0435, P0445, P0446, P0448, P0451, P0452, P0453, P0454 Inclusão do controle VVW PM para Motor PM
V3.2X	R02	Revisão geral Novas faixas de valores nos parâmetros P0029, P0352 e P0431
V3.5X	R03	Revisão geral HMI Alfanúmérica App Residente com funções HVAC Fire Mode BACNET SYMBINET SoftPLC via WPS Update de firmware via WPS Novas funções de entradas e saídas digitais
V3.6X	R04	Ação do controle V/f por P0148
V3.7X	R05	Novos Modelos ND para a mecânica E Falha de falta de fase Parâmetros do Bluetooth
V3.7X	R06	Inclusão do parâmetro P0319
V3.8X	R07	Nova função de parada geral pela HMI – P0345 Nova configuração de controle, caso o inversor esteja habilitado, é necessário realizar uma borda de subida após comando de parada via STO ou reset de falha - P0397 Bit 6
V3.8X	R08	Novo acessório CFW500-IOR-B-PNP
V3.9X	R09	Novo acessório de comunicação CFW500-CETH2 Modificação da configuração de controle Bit 6 de Comando Borda STO/Falha para Comando Borda STO/SS1-t Nova configuração de controle Bit 7 de Comando Borda Falha Nova configuração de controle Bit 8 de DIx Fire Mode Alteração da falha de falta de fase Alteração área de memória de parâmetros Inclusão de melhorias no controle VVW PM - Pré-magnetização, corrente I/f, frenagem CC Inclusão do controle VVW HSRM para motores híbridos de relutância chaveada
V4.0X	R10	Inclusão do parâmetro P0799
V4.1X	R11	Inclusão do parâmetro P0459 Liberação do controle HSRM e VVW PM para Mecânica A Suporte à continuidade de leitura/escrita Modbus mesmo com endereços inválidos na sequência
V4.1X	R12	Revisão geral Alteração do bit 10 do P0397 Adicionadas novas descrições para a configuração da rampa de partida no controle VVW PM Adicionado novo comportamento às funções Carrega Usuário 1 e Carrega Usuário 2, permitindo que uma única entrada digital (DIx) seja utilizada para selecionar os usuários 1 e 2 conforme o nível lógico aplicado

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, ALARMES, FALHAS E CONFIGURAÇÕES 0-1

REFERÊNCIA RÁPIDA DE PARÂMETROS RAPP 0-25

1 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA 1-1
1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL 1-1
1.2 AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO 1-1
1.3 RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES 1-2

2 INFORMAÇÕES GERAIS 2-1
2.1 SOBRE O MANUAL 2-1
2.2 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES 2-1
2.2.1 Termos e Definições Utilizados 2-1
2.2.3 Símbolos para Descrição das Propriedades dos Parâmetros 2-3
2.3 COMPATIBILIDADE DE FIRMWARE 2-3

3 SOBRE O CFW500 3-1

4 HMI E PROGRAMAÇÃO BÁSICA 4-1
4.1 HMI POR SEGMENTO LOCAL 4-1
4.1.1 Uso da HMI para Operação do Inversor 4-1
4.1.2 Indicações no Display da HMI 4-2
4.2 HMI ALFANUMÉRICA 4-3
4.2.1 Uso da HMI Alfanumérica 4-3
4.3 MODOS DE OPERAÇÃO DA HMI 4-5

5 INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PROGRAMAÇÃO E AJUSTES 5-1
5.1 ESTRUTURA DE PARÂMETROS 5-1
5.2 PARÂMETROS SELECIONADOS PELO MENU DA HMI 5-1
5.3 HMI 5-2
5.4 PARÂMETROS DE BACKUP 5-8
5.5 AJUSTE DAS INDICAÇÕES DO DISPLAY NO MODO MONITORAÇÃO 5-10
5.6 AJUSTE DAS INDICAÇÕES DO DISPLAY NO MODO MONITORAÇÃO 5-11
5.7 SITUAÇÕES PARA O ESTADO CONFIG 5-11
5.8 UNIDADES DE ENGENHARIA PARA SOFTPLC 5-11

6 IDENTIFICAÇÃO DO MODELO DO INVERSOR E ACESSÓRIOS 6-1
6.1 DADOS DO INVERSOR 6-1

7 COMANDO LÓGICO E REFERÊNCIA DE VELOCIDADE 7-1
7.1 SELEÇÃO PARA COMANDO LÓGICO E REFERÊNCIA DE VELOCIDADE 7-1
7.2 REFERÊNCIA DE VELOCIDADE 7-8
7.2.1 Limites para a Referência de Velocidade 7-9
7.2.2 Backup da Referência de Velocidade 7-10
7.2.3 Parâmetros para Referência de Velocidade 7-11
7.2.4 Referência via Potenciômetro Eletrônico 7-13
7.2.5 Entrada Analógica AIx e Entrada em Frequência FI 7-14
7.2.6 Referência de Velocidade 13 bits 7-14
7.3 PALAVRA DE CONTROLE E ESTADO DO INVERSOR 7-14
7.3.1 Controle via Entradas HMI 7-18
7.3.2 Controle via Entradas Digitais 7-18

8 TIPOS DE CONTROLE DO MOTOR DISPONÍVEIS 8-1

9 CONTROLE ESCALAR V/f..... 9-1
9.1 PARAMETRIZAÇÃO DO CONTROLE ESCALAR V/F 9-3
9.2 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO V/F 9-8
9.3 LIMITAÇÃO DA TENSÃO DO LINK DC E DA CORRENTE DE SAÍDA V/F 9-9
9.3.1 Limitação da Tensão no Link DC por "Hold de Rampa" P0150 = 0 ou 2 9-9
9.3.2 Limitação da Tensão no Link DC por "Acelera de Rampa" P0150 = 1 ou 3 9-9
9.3.3 Limitação da Corrente de Saída por "Hold de Rampa" P0150 = 2 ou 3 9-12
9.3.4 Limitação de Corrente Tipo "Desacelera de Rampa" P0150 = 0 ou 1 9-12
9.4 ECONOMIA DE ENERGIA 9-13

10 CONTROLE VVW..... 10-1
10.1 PARAMETRIZAÇÃO DO CONTROLE VVW 10-3
10.2 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO VVW 10-5

11 CONTROLE VVW PM..... 11-1
11.1 PARAMETRIZAÇÃO DO CONTROLE VVW PM 11-3
11.2 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO VVW PM 11-4
11.3 PARÂMETROS PARA O AJUSTE DO CONTROLE VVW HSRM 11-6
11.3.1 Modo I/F.....11-7
11.3.2 Guia de Solução de Problemas.....11-10
11.4 CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DA RAMPA DE PARTIDA VVW PM.....11-11

12 CONTROLE VVW HSRM..... 12-1
12.1 PARAMETRIZAÇÃO DO CONTROLE VVW HSRM 12-1
12.2 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO VVW HSRM 12-1

13 CONTROLE VETORIAL 13-1
13.1 CONTROLE SENSORLESS E COM ENCODER 13-1
13.2 MODO I/F (SENSORLESS) 13-5
13.3 AUTOAJUSTE 13-5
13.4 CONTROLE DE TORQUE 13-6
13.5 FRENAGEM ÓTIMA 13-8
13.6 DADOS DO MOTOR 13-9
13.6.1 Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor 13-12
13.7 CONTROLE VETORIAL 13-14
13.7.1 Regulador de Velocidade 13-14
13.7.2 Regulador de Corrente 13-16
13.7.3 Regulador de Fluxo 13-16
13.7.4 Controle I/f.....13-18
13.7.5 Autoajuste 13-19
13.7.6 Limitação da Corrente de Torque 13-24
13.7.7 Supervisão de Velocidade Real do Motor 13-25
13.7.8 Regulador do Link DC 13-25
13.8 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NOS MODOS DE CONTROLE VETORIAL SENSORLESS E COM ENCODER.....13-27

14 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE 14-1
14.1 RAMPAS 14-1
14.2 ESTADO DORMIR (SLEEP) 14-4
14.3 FLYING START / RIDE-THROUGH V/F OU VVW 14-5
14.3.1 Função Flying Start 14-5
14.3.2 Função Ride-Through 14-6
14.4 FLYING START/RIDE-THROUGH PARA O CONTROLE VETORIAL 14-6
14.4.1 Flying Start Vetorial 14-6
14.4.1.1 P0202 = 3 14-6
14.4.1.2 P0202 = 4 14-9
14.4.2 Ride-Through Vetorial 14-9
14.5 FRENAGEM CC 14-11
14.6 FREQUÊNCIA EVITADA 14-14
14.7 FIRE MODE 14-15

15 ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS E ANALÓGICAS 15-1
15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS 15-1
15.2 SAÍDAS ANALÓGICAS 15-6
15.3 ENTRADA EM FREQUÊNCIA 15-9
15.4 SAÍDA EM FREQUÊNCIA 15-11
15.5 ENTRADAS DIGITAIS 15-13
15.6 SAÍDAS DIGITAIS 15-22

16 REGULADOR PID 16-1
16.1 DESCRIÇÃO E DEFINIÇÕES 16-1
16.2 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO 16-3
16.3 ESTADO DORMIR COM O PID (SLEEP) 16-6
16.4 TELA DO MODO DE MONITORAÇÃO 16-6
16.5 PARÂMETROS PID 16-7
16.6 PID ACADÊMICO 16-11

17 FRENAGEM REOSTÁTICA 17-1

18 FALHAS E ALARMES 18-1
18.1 PROTEÇÃO DE SOBRECARGA NO MOTOR (F0072 E A0046) 18-1
18.2 PROTEÇÃO DE SOBRECARGA DOS IGBTS (F0048 E A0047) 18-4
18.3 PROTEÇÃO DE SOBRETEMPERATURA DO MOTOR (F0078) 18-6
18.4 PROTEÇÃO DE SOBRETEMPERATURA DOS IGBTS (F0051 E A0050) 18-7
18.5 PROTEÇÃO DE SOBRECORRENTE (F0070 E F0074) 18-8
18.6 SUPERVISÃO DA TENSÃO DO LINK (F0021 E F0022) 18-8
18.7 FALHA DE COMUNICAÇÃO COM MÓDULO PLUG-IN (F0031) 18-8
18.8 FALHA DE AUTOAJUSTE DO MODO DE CONTROLE (F0033) 18-8
18.9 ALARME DE FALTA NA COMUNICAÇÃO COM HMI REMOTA (A0700) 18-8
18.10 FALHA DE FALTA NA COMUNICAÇÃO COM HMI REMOTA (F0700) 18-8
18.11 FALHA DE IDENTIFICAÇÃO DO HARDWARE DE POTÊNCIA (F0084) 18-8
18.12 FALHA NA CPU (F0080) 18-9
18.13 VERSÃO DE SOFTWARE PRINCIPAL INCOMPATÍVEL (F0151) 18-9
18.14 PROTEÇÃO CONTRA SOBRETEMPERATURA INTERNA (A0152 E F0153) 18-9
18.15 FALHA DE VELOCIDADE DO VENTILADOR (F0179) 18-9
18.16 FALHA NA REALIMENTAÇÃO DE PULSOS (F0182) 18-9
18.17 HISTÓRICO DE FALHAS 18-10
18.18 AUTO-RESET DE FALHAS 18-12

19 PARÂMETROS DE LEITURA 19-1

20 COMUNICAÇÃO 20-1
20.1 INTERFACE SERIAL USB, RS-232 E RS-485 20-1
20.2 BLUETOOTH 20-4
20.3 INTERFACE CAN – CANOPEN / DEVICENET 20-5
20.4 INTERFACE PROFIBUS DP 20-6
20.5 COMUNICAÇÃO BACNET 20-7
20.6 COMUNICAÇÃO SYMBINET 20-7
20.7 INTERFACE ETHERNET 20-8
20.8 ESTADOS E COMANDOS DA COMUNICAÇÃO 20-12

21 SOFTPLC 21-1
21.1 APLICATIVO RESIDENTE - RAPP 21-3
21.1.1 Bomba Seca 21-4
21.1.2 Correia Partida 21-5
21.1.3 Alarme de Troca de Filtro 21-7
21.1.4 Controlador PID Interno - PIDInt 21-8
21.1.5 Modo Dormir PIDInt 21-15
21.1.6 Controlador PID Externo 21-18
21.1.7 Estado Lógico das Funções RApp 21-24
21.1.8 Sequência de Start-up para o PID Interno 21-25
21.1.8.1 Start-up (PID Interno) 21-25
21.1.9 Sequência de Start-up para o PID Externo 21-27
21.1.9.1 Start-up (PID Externo) 21-27

22 SEGURANÇA FUNCIONAL 22-1

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, ALARMES, FALHAS E CONFIGURAÇÕES

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0000	Acesso aos Parâmetros	0 a 9999	0				5-2
P0001	Referência Velocidade	0 a 65535			ro	READ	19-1
P0002	Velocidade de Saída (Motor)	0 a 65535			ro	READ	19-1
P0003	Corrente do Motor	0,0 a 400,0 A			ro	READ	19-1
P0004	Tensão Link DC (Ud)	0 a 2000 V			ro	READ	19-2
P0005	Frequência de Saída (Motor)	0,0 a 500,0 Hz			ro	READ	19-2
P0006	Estado do Inversor	0 = Ready (Pronto) 1 = Run (Execução) 2 = Subtensão 3 = Falha 4 = Autoajuste 5 = Configuração 6 = Frenagem CC 7 = STO 8 = Fire Mode 9 = Reservado 10 = Modo dormir			ro	READ	19-2
P0007	Tensão de Saída	0 a 2000 V			ro	READ	19-4
P0009	Torque no Motor	-1000,0 a 1000,0 %			ro	READ	19-4
P0010	Potência de Saída	0,0 a 6553,5 kW			ro	READ	19-5
P0011	Fator de Potência	-1,00 a 1,00			ro	READ	19-5
P0012	Estado DI8 a DI1	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8			ro	READ, I/O	15-14
P0013	Estado DO5 a DO1	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5			ro	READ, I/O	15-22
P0014	Valor de AO1	0,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	15-6
P0015	Valor de AO2	0,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	15-6
P0016	Valor de FO em %	0,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	15-12
P0017	Valor de FO em Hz	0 a 20000 Hz			ro	READ, I/O	15-6
P0018	Valor de AI1	-100,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	15-1
P0019	Valor de AI2	-100,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	15-1
P0020	Valor de AI3	-100,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	15-1
P0021	Valor de FI em %	-100,0 a 100,0 %			ro	READ, I/O	15-9
P0022	Valor de FI em Hz	0 a 20000 Hz			ro	READ, I/O	15-10
P0023	Versão de SW Princ.	0,00 a 655,35			ro	READ	6-1
P0024	Versão de SW Sec.	0,00 a 655,35			ro	READ	6-1
P0027	Config. Mod. Plug-in	0 = Sem Plug-in 1 = CFW500-IOS 2 = CFW500-IOD 3 = CFW500-IOAD 4 = CFW500-IOR 5 = CFW500-CUSB 6 = CFW500-CCAN 7 = CFW500-CRS232 8 = CFW500-CPDP 9 = CFW500-CRS485 10 = CFW500-ENC 11 = CFW500-CETH-IP CFW500-CEMB-TCP CFW500-CEPN-IO 12 = CFW500-ENC2 13 = CFW500-IOSP 14 = CFW500-ENC1 15 = CFW500-CRS485P 16 = CFW500-CETH2 17 = CFW500-IORP			ro	READ	6-1

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0028	Módulo de Funções de Segurança	0 = Conector Jumper STO 1 = CFW500-SFY2			ro	READ	22-1
P0029	Config. HW Potência	0 = Não Identificado 1 = 200-240 V / 1,6 A 2 = 200-240 V / 2,6 A 3 = 200-240 V / 4,3 A 4 = 200-240 V / 7,0 A 5 = 200-240 V / 9,6 A 6 = 380-480 V / 1,0 A 7 = 380-480 V / 1,6 A 8 = 380-480 V / 2,6 A 9 = 380-480 V / 4,3 A 10 = 380-480 V / 6,1 A 11 = 200-240 V / 7,3 A 12 = 200-240 V / 10,0 A 13 = 200-240 V / 16,0 A 14 = 380-480 V / 2,6 A 15 = 380-480 V / 4,3 A 16 = 380-480 V / 6,5 A 17 = 380-480 V / 10,0 A 18 = 200-240 V / 24,0 A 19 = 380-480 V / 14,0 A 20 = 380-480 V / 16,0 A 21 = 500-600 V / 1,7 A 22 = 500-600 V / 3,0 A 23 = 500-600 V / 4,3 A 24 = 500-600 V / 7,0 A 25 = 500-600 V / 10,0 A 26 = 500-600 V / 12,0 A 27 = 200-240 V / 28,0 A 28 = 200-240 V / 33,0 A 29 = 380-480 V / 24,0 A 30 = 380-480 V / 31,0 A 33 = 200-240 V / 47,0 A 31 e 32 = Reservado 34 = 200-240 V / 56 A (HD) / 70 A (ND) 35 = 380-480 V / 39 A(HD) / 45 A(ND) 36 = 380-480 V / 49 A (HD) / 58,5 A (ND) 37 a 48 = Reservado 49 = 380-480 V / 64 A(HD) / 77 A(ND) 50 = 380-480 V / 73 A(HD) / 88 A(ND) 51 = 380-480 V / 88 A(HD) / 105 A(ND) 52 = 380-480 V / 115 A(HD) / 142 A(ND) 53 = 380-480 V / 142 A(HD) / 180 A(ND) 54 = 380-480 V / 190 A(HD) / 211 A(ND) 55 = 200-240 V / 64 A(HD) / 77 A(ND) 56 = 200-240 V / 75 A(HD) / 88 A(ND) 57 = 200-240 V / 88 A(HD) / 105 A(ND) 58 = 200-240 V / 115 A(HD) / 145 A(ND) 59 = 200-240 V / 145 A(HD) / 180 A(ND) 60 = 200-240 V / 190 A(HD) / 211 A(ND)	Conforme modelo do inversor		ro	READ	6-2
P0030	Temp. Módulo Potência	-20 a 150 °C			ro	READ	19-6
P0034	Temper. Ar Interno	-20 a 150 °C			ro	READ	19-6
P0036	Velocidade do Ventilador Int.	0 a 15000 rpm			ro	READ	19-7
P0037	Sobrecarga Motor Ixt	0 a 100 %			ro	READ	18-2
P0038	Velocidade do Encoder	0 a 65535 rpm			ro	READ	19-7
P0039	Contador Pulsos Enc.	0 a 40000			ro	READ	19-7
P0040	Variável Processo PID	0,0 a 3000,0			ro	READ	16-7
P0041	Valor do Setpoint PID	0,0 a 3000,0			ro	READ	16-7
P0042	Tempo Energizado	0 a 65535 h			ro	READ	19-8

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0043	Tempo Ativado	0,0 a 6553.5 h			ro	READ	19-8
P0044	Energia de Saída kWh	0 a 65535 kWh			ro	READ	19-8
P0047	Estado CONFIG	0 a 999			ro	READ	19-9
P0048	Alarme Atual	0 a 999			ro	READ	18-10
P0049	Falha Atual	0 a 999			ro	READ	18-10
P0050	Última Falha	0 a 999			ro	READ	18-10
P0051	Corrente Últ. Falha	0,0 a 400,0 A			ro	READ	18-10
P0052	Link DC Últ. Falha	0 a 2000 V			ro	READ	18-11
P0053	Frequência Últ. Falha	0,0 a 500,0 Hz			ro	READ	18-11
P0054	Temp. Últ. Falha	-20 a 150 °C			ro	READ	18-11
P0055	Estado Lóg. Últ. Falha	0000h a FFFFh			ro	READ	18-12
P0060	Segunda Falha	0 a 999			ro	READ	18-10
P0061	Corrente 2ª Falha	0,0 a 400,0 A			ro	READ	18-10
P0062	Link DC 2ª Falha	0 a 2000 V			ro	READ	18-11
P0063	Frequência 2ª Falha	0,0 a 500,0 Hz			ro	READ	18-11
P0064	Temp. 2ª Falha	-20 a 150 °C			ro	READ	18-11
P0065	Estado Lóg. 2ª Falha	0000h a FFFFh			ro	READ	18-12
P0070	Terceira Falha	0 a 999			ro	READ	18-10
P0071	Corrente 3ª Falha	0,0 a 400,0 A			ro	READ	18-10
P0072	Link DC 3ª Falha	0 a 2000 V			ro	READ	18-11
P0073	Frequência 3ª Falha	0,0 a 500,0 Hz			ro	READ	18-11
P0074	Temp. 3ª Falha	-20 a 150 °C			ro	READ	18-11
P0075	Estado Lóg. 3ª Falha	0000h a FFFFh			ro	READ	18-12
P0080	Última Falha em "Fire Mode"	0 a 999	0		ro	READ	18-12
P0081	Segunda Falha em "Fire Mode"	0 a 999	0		ro	READ	18-12
P0082	Terceira Falha em "Fire Mode"	0 a 999	0		ro	READ	18-12
P0083	Corrente F0070	0,0 a 6553,5 A			ro, VVW HSRM	READ	18-13
P0084	Corrente 2ª F0070	0,0 a 6553,5 A			ro, VVW HSRM	READ	18-13
P0085	Corrente 3ª F0070	0,0 a 6553,5 A			ro, VVW HSRM	READ	18-13
P0086	Corrente F0073	0,0 a 6553,5 A			ro, VVW HSRM	READ	18-13
P0087	Corrente 2ª F0073	0,0 a 6553,5 A			ro, VVW HSRM	READ	18-13
P0088	Corrente 3ª F0073	0,0 a 6553,5 A			ro, VVW HSRM	READ	18-13
P0100	Tempo Aceleração	0,1 a 999,0 s	10,0 s			BASIC	14-1
P0101	Tempo Desaceleração	0,1 a 999,0 s	10,0 s			BASIC	14-1
P0102	Tempo Acel. 2ª Rampa	0,1 a 999,0 s	10,0 s				14-2
P0103	Tempo Desac. 2ª Rampa	0,1 a 999,0 s	10,0 s				14-2
P0104	Rampa S	0 = Inativa 1 = Ativa	0		cfg		14-2
P0105	Seleção 1ª/2ª Rampa	0 = 1ª Rampa 1 = 2ª Rampa 2 = DIx 3 = Serial/USB 4 = Reservado 5 = CO/DN/PB/Eth 6 = SoftPLC	2			I/O	14-3
P0106	Tempo da 3ª Rampa	0,1 a 999,0 s	5,0 s				14-3
P0108	Tempo SS1-t	0 a 999 s			sy		22-1
P0109	Confirmação Tempo SS1-t	0 a 999 s			ro, sy		22-2
P0120	Backup da Ref. Veloc.	0 = Inativo 1 = Ativo 2 = Backup por P0121	1				7-10
P0121	Referência via HMI	0,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz				7-11
P0122	Referência JOG	-500,0 a 500,0 Hz	5,0 Hz				7-11
P0124	Ref. 1 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz				7-11

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0125	Ref. 2 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	10,0 (5,0) Hz				7-11
P0126	Ref. 3 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	20,0 (10,0) Hz				7-11
P0127	Ref. 4 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	30,0 (20,0) Hz				7-12
P0128	Ref. 5 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	40,0 (30,0) Hz				7-12
P0129	Ref. 6 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	50,0 (40,0) Hz				7-12
P0130	Ref. 7 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	60,0 (50,0) Hz				7-12
P0131	Ref. 8 Multispeed	-500,0 a 500,0 Hz	66,0 (55,0) Hz				7-12
P0132	Nível Máx. Sobreveloc	0 a 100 %	10 %		cfg	BASIC	7-9
P0133	Velocidade Mínima	0,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz			BASIC	7-10
P0134	Velocidade Máxima	0,0 a 500,0 Hz	66,0 (55,0) Hz			BASIC	7-10
P0135	Corrente Máxima Saída	0,0 a 400,0 A	Conforme modelo e aplicação do inversor		V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM	BASIC, MOTOR	9-12
P0136	Boost de Torque Manual	0,0 a 30,0 %	Conforme modelo do inversor		V/f, VVW PM, VVW HSRM	BASIC, MOTOR	9-4
P0137	Boost de Torque Autom.	0,0 a 30,0 %	0,0 %		V/f	MOTOR	9-6
P0138	Compensação Escorreg.	-10,0 a 10,0 %	0,0 %		V/f	MOTOR	9-6
P0139	Filtro Corrente Saída	0 a 9999 ms	50 ms		V/f, VVW		8-2
P0140	Filtro Comp. Escorreg.	0 a 9999 ms	500 ms		VVW		8-2
P0142	Tensão Saída Máxima	0,0 a 100,0 %	100,0 %		cfg, V/f, VVW PM, VVW HSRM		9-4
P0143	Tensão Saída Intermed.	0,0 a 100,0 %	66,7 %		cfg, V/f, VVW PM, VVW HSRM		9-4
P0144	Tensão Saída Mínima	0,0 a 100,0 %	33,3 %		cfg, V/f, VVW PM, VVW HSRM		9-4
P0145	Freq. Início Enf. Campo	0,0 a 500,0 Hz	60,0 (50,0) Hz		cfg, V/f, VVW PM, VVW HSRM		9-5
P0146	Freq. Saída Intermed.	0,0 a 500,0 Hz	40,0 (33,3) Hz		cfg, V/f, VVW PM, VVW HSRM		9-5
P0147	Freq. Saída Baixa	0,0 a 500,0 Hz	20,0 (16,7) Hz		cfg, V/f, VVW PM, VVW HSRM		9-5
P0148	Ação do V/f	0 = V/f padrão 1 = Soft-Starter (tensão)	0		cfg, V/f		9-5
P0150	Tipo Regul. Link DC V/f	0 = Hold_Ud e Desac_LC 1 = Acel_Ud e Desac_LC 2 = Hold_Ud e Hold_LC 3 = Acel_Ud e Hold_LC	0		cfg, V/f, VVW	MOTOR	9-10
P0151	Nível Regul. Ud V/f	339 a 1200 V	400 V (P0296 = 0) 800 V (P0296 = 1) 800 V (P0296 = 2) 800 V (P0296 = 3) 800 V (P0296 = 4) 1000 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)		V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		9-10
P0152	Ganho Prop. Regul. Ud V/f	0,00 a 9,99	1,50		V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		9-11
P0153	Nível Frenagem Reost.	339 a 1200 V	375 V (P0296 = 0) 750 V (P0296 = 1) 750 V (P0296 = 2) 750 V (P0296 = 3) 750 V (P0296 = 4) 950 V (P0296 = 5) 950 V (P0296 = 6) 950 V (P0296 = 7)				17-1
P0156	Corr. Sobrecarga 100 %	0,0 a 400,0 A	$1{,}1xI_{nom}$				18-1
P0157	Corr. Sobrecarga 50 %	0,0 a 400,0 A	$1{,}0xI_{nom}$				18-1
P0158	Corr. Sobrecarga 20 %	0,0 a 400,0 A	$0{,}8xI_{nom}$				18-1
P0161	Ganho Prop. Veloc.	0,0 a 63,9	7,0		Vetorial		13-14
P0162	Ganho Integral Veloc.	0,000 a 9,999	0,005		Vetorial		13-14
P0165	Filtro de Velocidade	0,012 a 1,000 s	0,012 s		Vetorial		13-15

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0166	Ganho Difer. Veloc.	0,00 a 7,99	0,00		Vetorial		13-15
P0167	Ganho Prop. Corrente	0,00 a 1,99	0,50		Vetorial		13-16
P0168	Ganho Integ. Corrente	0,000 a 1,999	0,010		Vetorial		13-16
P0169	Máx.Corrente Torque +	0,0 a 350,0 %	125,0 %		Vetorial	BASIC	13-24
P0170	Máx.Corrente Torque -	0,0 a 350,0 %	125,0 %		Vetorial	BASIC	13-24
P0175	Ganho Propor. Fluxo	0,0 a 31,9	2,0		Vetorial		13-16
P0176	Ganho Integral Fluxo	0,000 a 9,999	0,020		Vetorial		13-16
P0177	Conf. Saturação do Estabilizador de Corrente	0,0 a 20,0 %	10,0 %		cfg, VVW PM, VVW HSRM	BASIC	11-6
P0178	Fluxo Nominal	0,0 a 150,0 %	100,0 %				10-3
P0179	Sobre-Modulação	100,0 a 110,0%	100,0 %				9-8
P0181	Modo de Magnetização	0 = Habilita Geral 1 = Gira/Para	0		cfg, Vetorial		13-17
P0182	Veloc. p/ Atuação I/f	0 a 180 rpm	30 rpm		Sless	MOTOR	13-18
P0183	Corrente no Modo I/f	15,0 a 300,0 %	120,0 %		Sless	MOTOR	13-19
P0184	Modo Regulação Ud	0 = Com Perdas 1 = Sem Perdas 2 = Hab/Desab DIx	1		cfg, Vetorial	MOTOR	13-26
P0185	Nível Regulação Ud	339 a 1000 V	400 V (P0296 = 0) 800 V (P0296 = 1) 800 V (P0296 = 2) 800 V (P0296 = 3) 800 V (P0296 = 4) 1000 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)		Vetorial		13-26
P0186	Ganho Proporcional Ud	0,0 a 63,9	18,0		Vetorial		13-27
P0187	Ganho Integral Ud	0,000 a 9,999	0,002		Vetorial		13-27
P0188	Ganho Prop. V. Saída	0,000 a 7,999	0,200		Vetorial		13-17
P0189	Ganho Integ. V. Saída	0,000 a 7,999	0,001		Vetorial		13-17
P0190	Tensão Saída Máxima	0 a 600 V	P0400		Vetorial		13-18
P0193	Dia da Semana	0 = Domingo 1 = Segunda-feira 2 = Terça-feira 3 = Quarta-feira 4 = Quinta-feira 5 = Sexta-feira 6 = Sábado	0			HMI	5-2
P0194	Dia	01 a 31	01			HMI	5-2
P0195	Mês	01 a 12	01			HMI	5-2
P0196	Ano	00 a 99	20			HMI	5-2
P0197	Hora	00 a 23	00			HMI	5-3
P0198	Minutos	00 a 59	00			HMI	5-3
P0199	Segundos	00 a 59	00			HMI	5-3
P0200	Senha	0 = Inativa 1 = Ativa 1 a 9999 = Nova Senha	0			HMI	5-4
P0201	Idioma	0 = Português 1 = Inglês 2 = Espanhol	0			HMI	5-4
P0202	Tipo de Controle	0 = V/f 1 e 2 = Sem Função 3 = Sensorless 4 = Controle Vetorial com Sensor 5 = VVW 6 e 7 = Sem Função 8 = VVW PM 9 = Reservado 10 = VVW HSRM	0		cfg	STARTUP	8-1

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0203	Sel. Função Especial	0 = Nenhuma 1 = PID via AI1 2 = PID via AI3 3 = PID via FI	0		cfg		16-7
P0204	Carrega/Salva Parâm.	0 a 2 = Sem Função 3 = Reset P0043 4 = Reset P0044 5 = Carrega WEG 60 Hz 6 = Carrega WEG 50 Hz 7 = Carr. Usuário 1 8 = Carr. Usuário 2 9 = Salva Usuário 1 10 = Salva Usuário 2 11 = Carrega Padrão SoftPLC 12 a 15 = Reservado	0		cfg		5-8
P0205	Parâmetro Display Princ.	0 a 1500	2			HMI	5-5
P0206	Parâmetro Display Auxiliar	0 a 1500	1			HMI	5-5
P0207	Parâmetro para Barra	0 a 1500	3			HMI	5-5
P0208	Escala da Referência	1 a 65535	600 (500)			HMI	5-5
P0209	Unidade Eng. Ref.	0 = Nenhuma 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H 20 = P0510 21 = P0512 22 = P0514 23 = P0516 24 = min 25 = °F 26 = bar 27 = mbar 28 = psi 29 = Pa 30 = kPa 31 = MPa 32 = mwc 33 = mca 34 = gal 35 = l 36 = in 37 = ft 38 = m^3 39 = ft^3 40 = gal/s 41 = gal/min 42 = gal/h 43 = l/s 44 = l/min 45 = l/h 46 = m/s 47 = m/min 48 = m/h 49 = ft/s 50 = ft/min 51 = ft/h 52 = m^3/s 53 = m^3/min 54 = m^3/h 55 = ft^3/s 56 = ft^3/min 57 = ft^3/h 58 = K	13			HMI	5-6
P0210	Forma Indicação Ref.	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	5-6
P0213	Fator Escala da Barra	1 a 65535	Conforme modelo do inversor			HMI	5-7
P0215	Seleção HMI Remota	0 = Segmentada 1 = Alfanumérica	0		cfg	HMI	5-7

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0216	Iluminação HMI	0 = Desliga 1 = Liga	1			HMI	5-7
P0217	Frequência para Dormir	0,0 a 500,0 Hz	0,0 Hz		cfg		14-4
P0218	Tempo para Dormir	0 a 999 s	0 s				14-4
P0220	Seleção LOC/REM	0 = Sempre Local 1 = Sempre Remoto 2 = Tecla HMI (LOC) 3 = Tecla HMI (REM) 4 = Entrada Digital (DIx) 5 = Serial/USB (LOC) 6 = Serial/USB (REM) 7 e 8 = Sem Função 9 = CO/DN/PB/Eth (LOC) 10 = CO/DN/PB/Eth (REM) 11 = SoftPLC	2		cfg	I/O	7-5
P0221	Sel. Referência LOC	0 = Teclas HMI 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI3 4 = FI 5 = AI1 + AI2 > 0 6 = AI1 + AI2 7 = E.P. 8 = Multispeed 9 = Serial/USB 10 = Sem Função 11 = CO/DN/PB/Eth 12 = SoftPLC 13 = Sem Função 14 = AI1 > 0 15 = AI2 > 0 16 = AI3 > 0 17 = FI > 0	0		cfg	I/O	7-6
P0222	Sel. Referência REM	Ver opções em P0221	1		cfg	I/O	7-6
P0223	Seleção Giro LOC	0 = Horário 1 = Anti-horário 2 = Tecla HMI (H) 3 = Tecla HMI (AH) 4 = DIx 5 = Serial/USB (H) 6 = Serial/USB (AH) 7 e 8 = Sem Função 9 = CO/DN/PB/Eth (H) 10 = CO/DN/PB/Eth (AH) 11 = Sem Função 12 = SoftPLC	2		cfg	I/O	7-7
P0224	Seleção Gira/Para LOC	0 = Tecla HMI 1 = DIx 2 = Serial/USB 3 = Sem Função 4 = CO/DN/PB/Eth 5 = SoftPLC	0		cfg	I/O	7-7
P0225	Seleção JOG LOC	0 = Inativo 1 = Teclas HMI 2 = DIx 3 = Serial/USB 4 = Sem Função 5 = CO/DN/PB/Eth 6 = SoftPLC	1		cfg	I/O	7-8
P0226	Seleção Giro REM	Ver opções em P0223	4		cfg	I/O	7-7
P0227	Seleção Gira/Para REM	0 = Tecla HMI 1 = DIx 2 = Serial/USB 3 = Sem Função 4 = CO/DN/PB/Eth 5 = SoftPLC	1		cfg	I/O	7-7
P0228	Seleção JOG REM	Ver opções em P0225	2		cfg	I/O	7-8

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0229	Seleção Modo Parada	0 = Por Rampa 1 = Por Inércia 2 = Parada Rápida	0		cfg	I/O	7-18
P0230	Zona Morta (AIs)	0 = Inativa 1 = Ativa	0		cfg	I/O	15-2
P0231	Função do Sinal AI1	0 = Ref. Veloc. 1 = Sem Função 2 = Maxima Corrente de Torque 3 = Fluxo Nominal V/f 4 = PTC 5 e 6 = Sem Função 7 = Uso SoftPLC 8 = Função 1 Aplicação 9 = Função 2 Aplicação 10 = Função 3 Aplicação 11 = Função 4 Aplicação 12 = Função 5 Aplicação 13 = Função 6 Aplicação 14 = Função 7 Aplicação 15 = Função 8 Aplicação 16 = Fback 1 do PIDInt 17 = Fback 2 do PIDInt 18 = Fback do PIDExt	0		cfg	I/O	15-3
P0232	Ganho da Entrada AI1	0,000 a 9,999	1,000			I/O	15-4
P0233	Sinal da Entrada AI1	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA	0			I/O	15-5
P0234	Offset da Entrada AI1	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	15-4
P0235	Filtro da Entrada AI1	0,00 a 16,00 s	0,00 s			I/O	15-4
P0236	Função do Sinal AI2	Ver opções em P0231	0		cfg	I/O	15-3
P0237	Ganho da Entrada AI2	0,000 a 9,999	1,000			I/O	15-4
P0238	Sinal da Entrada AI2	Ver opções em P0233	0			I/O	15-5
P0239	Offset da Entrada AI2	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	15-4
P0240	Filtro da Entrada AI2	0,00 a 16,00 s	0,00 s			I/O	15-4
P0241	Função do Sinal AI3	Todas as opções de P0231, exceto 4 = PTC	0		cfg	I/O	15-3
P0242	Ganho da Entrada AI3	0,000 a 9,999	1,000			I/O	15-4
P0243	Sinal da Entrada AI3	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA 4 = -10 a +10 V	0			I/O	15-5
P0244	Offset da Entrada AI3	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	15-4
P0245	Filtro da Entrada AI3	0,00 a 16,00 s	0,00 s			I/O	15-4
P0246	Entrada em Freq. FI	0 = Inativa 1 = Ativa 2 = DI2 Conta Pulso	0			I/O	15-10
P0247	Ganho da Entrada FI	0,000 a 9,999	1,000			I/O	15-10
P0248	Entrada FI Mínima	10 a 20000 Hz	10 Hz			I/O	15-10
P0249	Offset da Entrada FI	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	15-10
P0250	Entrada FI Máxima	10 a 20000 Hz	10000 Hz			I/O	15-11

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0251	Função da Saída AO1	0 = Ref. Veloc. 1 = Sem Função 2 = Veloc. Real 3 = Ref. Cor. Torque 4 = Corr. Torque 5 = Corrente Saída 6 = Var. Processo 7 = Corrente Ativa 8 = Potência de Saída 9 = Setpoint PID 10 = Corrente de Torque > 0 11 = Torque Motor 12 = SoftPLC 13 a 15 = Sem Função 16 = Ixt Motor 17 = Sem Função 18 = Conteúdo P0696 19 = Conteúdo P0697 20 = Conteúdo P0698 21 = Função 1 Aplicação 22 = Função 2 Aplicação 23 = Função 3 Aplicação 24 = Função 4 Aplicação 25 = Função 5 Aplicação 26 = Função 6 Aplicação 27 = Função 7 Aplicação 28 = Função 8 Aplicação 29 = Saída do PIDExt	2			I/O	15-7
P0252	Ganho da Saída AO1	0,000 a 9,999	1,000			I/O	15-8
P0253	Sinal da Saída AO1	0 = 0 a 10 V 1 = 0 a 20 mA 2 = 4 a 20 mA 3 = 10 a 0 V 4 = 20 a 0 mA 5 = 20 a 4 mA	0			I/O	15-8
P0254	Função da Saída AO2	Ver opções em P0251	5			I/O	15-7
P0255	Ganho da Saída AO2	0,000 a 9,999	1,000			I/O	15-8
P0256	Sinal da Saída AO2	Ver opções em P0253	0			I/O	15-8

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0257	Função da Saída FO	Ver opções em P0251	15			I/O	15-12
P0258	Ganho Saída FO	0,000 a 9,999	1,000			I/O	15-13
P0259	Saída FO Mínima	10 a 20000 Hz	10 Hz			I/O	15-13
P0260	Saída FO Máxima	10 a 20000 Hz	10000 Hz			I/O	15-13
P0263	Função da Entrada DI1	0 = Sem Função 1 = Gira/Para 2 = Habilita Geral 3 = Parada Rápida 4 = Avanço 5 = Retorno 6 = Start 7 = Stop 8 = Sentido de Giro Horário 9 = LOC/REM 10 = JOG 11 = Acelera E.P. 12 = Desacelera E.P. 13 = Multispeed 14 = 2ª Rampa 15 a 17 = Sem Função 18 = Sem Alarme Ext. 19 = Sem Falha Ext. 20 = Reset 21 = SoftPLC 22 = Man./Auto PID 23 = Sem Função 24 = Desab. Flying Start 25 = Regul. Link DC 26 = Bloqueia Prog. 27 = Carrega Usuário 1 28 = Carrega Usuário 2 29 = PTC 30 e 31 = Sem Função 32 = Multispeed 2ª Rampa 33 = Ac. E.P. 2ª Rampa 34 = De. E.P. 2ª Rampa 35 = Avanço 2ª Rampa 36 = Retorno 2ª Rampa 37 = Liga / Ac. E.P. 38 = De. E.P. / Desl. 39 = Função 1 Aplicação 40 = Função 2 Aplicação 41 = Função 3 Aplicação 42 = Função 4 Aplicação 43 = Função 5 Aplicação 44 = Função 6 Aplicação 45 = Função 7 Aplicação 46 = Função 8 Aplicação 47 = Auto/Man. PIDInt 48 = Auto/Man. PIDExt 49 = Sem Função 50 = Fire Mode 51 = Gira/Para On-Lock 52 = Avanço On-Lock 53 = Retorno On-Lock	1		cfg	I/O	15-15
P0264	Função da Entrada DI2	Todas as opções de P0263, exceto 29 = PTC	8		cfg	I/O	15-15
P0265	Função da Entrada DI3	Ver opções em P0263	20		cfg	I/O	15-15
P0266	Função da Entrada DI4	Ver opções em P0263	10		cfg	I/O	15-15
P0267	Função da Entrada DI5	Ver opções em P0263	0		cfg	I/O	15-15
P0268	Função da Entrada DI6	Ver opções em P0263	0		cfg	I/O	15-15
P0269	Função da Entrada DI7	Ver opções em P0263	0		cfg	I/O	15-15
P0270	Função da Entrada DI8	Ver opções em P0263	0		cfg	I/O	15-15

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0271	Sinal das DIs	0 = (DI1...DI8) NPN 1 = (DI1) PNP 2 = (DI1..DI2) PNP 3 = (DI1..DI3) PNP 4 = (DI1..DI4) PNP 5 = (DI1..DI5) PNP 6 = (DI1..DI6) PNP 7 = (DI1..DI7) PNP 8 = (DI1..DI8) PNP	0		cfg	I/O	15-14
P0275	Função da Saída DO1	0 = Sem Função 1 = F* > Fx 2 = F > Fx 3 = F < Fx 4 = F = F* 5 = Sem Função 6 = Is > Ix 7 = Is < Ix 8 = Torque > Tx 9 = Torque < Tx 10 = Remoto 11 = Run 12 = Ready 13 = Sem Falha 14 = Sem F0070 15 = Sem Função 16 = Sem F0021/22 17 = Sem Função 18 = Sem F0072 19 = 4-20 mA OK 20 = Conteúdo P0695 21 = Sent. Horário 22 = V. Proc. > VPx 23 = V. Proc. < VPx 24 = Ride-Through 25 = Pré-Carga OK 26 = Com Falha 27 = Sem Função 28 = SoftPLC 29 a 34 = Sem Função 35 = Sem Alarme 36 = Sem Falha/Alarme 37 = Função 1 Aplicação 38 = Função 2 Aplicação 39 = Função 3 Aplicação 40 = Função 4 Aplicação 41 = Função 5 Aplicação 42 = Função 6 Aplicação 43 = Função 7 Aplicação 44 = Função 8 Aplicação 45 = F/A Bomba Seca 46 = F/A Correia Partida 47 = F/A Man. do Filtro 48 = MP Modo Dormir 49 e 50 = Reservado 51 = Fire Mode 52 = Sentido anti-horário	13			I/O	15-23
P0276	Função da Saída DO2	Ver opções em P0275	2			I/O	15-23
P0277	Função da Saída DO3	Ver opções em P0275	0			I/O	15-23
P0278	Função da Saída DO4	Ver opções em P0275	0			I/O	15-23
P0279	Função da Saída DO5	Ver opções em P0275	0			I/O	15-23
P0287	Histerese Fx	0,0 a 10,0 Hz	0,5 Hz			I/O	15-24
P0288	Velocidade Fx	0,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz			I/O	15-24
P0290	Corrente Ix	0,0 a 400,0 A	$1{,}0xI_{nom}$			I/O	15-24
P0293	Torque Tx	0 a 200 %	100 %			I/O	15-25
P0295	Corr. Nom. Inv.	0,0 a 200,0 A	Conforme modelo do inversor		ro	READ	6-2

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0296	Tensão Nominal Rede	0 = 200 - 240 V 1 = 380 V 2 = 400 - 415 V 3 = 440 - 460 V 4 = 480 V 5 = 500 - 525 V 6 = 550 - 575 V 7 = 600 V	Conforme modelo do inversor		cfg		6-3
P0297	Freq. de Chaveamento	2000 a 15000 Hz	5000 Hz		cfg		6-3
P0298	Aplicação	0 = Uso Normal (ND) 1 = Uso Pesado (HD)	0		cfg		6-4
P0299	Tempo Frenag. Partida	0,0 a 15,0 s	0,0 s		V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM, Sless		14-12
P0300	Tempo Frenagem Parada	0,0 a 15,0 s	0,0 s		V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM, Sless		14-12
P0301	Frequência de Início	0,0 a 500,0 Hz	3,0 Hz		V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM, Sless		14-13
P0302	Tensão Frenagem CC	0,0 a 100,0 %	20,0 %		V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		14-13
P0303	Frequência Evitada 1	0,0 a 500,0 Hz	20,0 Hz				14-14
P0304	Frequência Evitada 2	0,0 a 500,0 Hz	30,0 Hz				14-14
P0306	Faixa Evitada	0,0 a 25,0 Hz	0,0 Hz				14-14
P0308	Endereço Serial	1 a 247	1			NET	20-2
P0310	Taxa Comunic. Serial	0 = 9600 bits/s 1 = 19200 bits/s 2 = 38400 bits/s	1			NET	20-2
P0311	Config. Bytes Serial	0 = 8 bits, sem, 1 1 = 8 bits, par, 1 2 = 8 bits, ímp, 1 3 = 8 bits, sem, 2 4 = 8 bits, par, 2 5 = 8 bits, ímp, 2	1			NET	20-2
P0312	Protocolo Serial (1) (2)	0 = HMIR (1) 1 = SymbiNet (1) 2 = Modbus RTU (1) 3 = BACnet (1) 4 = Reservado 5 = Mestre RTU (1) 6 = HMIR (1) + Modbus RTU (2) 7 = Modbus RTU (2) 8 = HMI (1) + BACnet (2) 9 = BACnet (2) 10 a 11 = Reservado 12 = HMI (1) / RTU Mestre (2) 13 = RTU Master (2) 14 = HMI (1) / SymbiNet (2) 15 = SymbiNet (2)	2		cfg	NET	20-3
P0313	Ação p/ Erro Comunic.	0 = Inativo 1 = Para por Rampa 2 = Desab. Geral 3 = Vai para LOC 4 = LOC Mantém Hab. 5 = Causa Falha	1			NET	20-3
P0314	Watchdog Serial	0,0 a 999,0 s	0,0 s			NET	20-4
P0316	Estado Interf. Serial	0 = Inativo 1 = Ativo 2 = Erro Watchdog			ro	NET	20-4
P0317	Start-Up Orientado	0 = Não 1 = Sim	0		cfg	STARTUP	5-9

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0318	Upload de Plug-in	0 = Inativo 1 = Upload Ativo			cfg		5-9
P0319	Função Copy HMI Alfa	0 = Inativa 1 = Inversor -> HMI 2 = HMI -> Inversor	0		cfg	HMI	5-10
P0320	Flying Start/Ride-Through	0 = Inativas 1 = Flying Start (FS) 2 = FS / RT 3 = Ride-Through (RT)	0		cfg		14-5
P0321	Ud para Falta de Rede	178 a 770 V	252 V (P0296 = 0) 436 V (P0296 = 1) 436 V (P0296 = 2) 436 V (P0296 = 3) 436 V (P0296 = 4) 659 V (P0296 = 5) 659 V (P0296 = 6) 659 V (P0296 = 7)		Vetorial		14-10
P0322	Ud para Ride-Through	178 a 770 V	243 V (P0296 = 0) 420 V (P0296 = 1) 420 V (P0296 = 2) 420 V (P0296 = 3) 420 V (P0296 = 4) 636 V (P0296 = 5) 636 V (P0296 = 6) 636 V (P0296 = 7)		Vetorial		14-10
P0323	Ud para Retorno Rede	178 a 770 V	267 V (P0296 = 0) 461 V (P0296 = 1) 461 V (P0296 = 2) 461 V (P0296 = 3) 461 V (P0296 = 4) 698 V (P0296 = 5) 698 V (P0296 = 6) 698 V (P0296 = 7)		Vetorial		14-10
P0325	Ganho Prop. RT	0,0 a 63,9	22,8		Vetorial		14-11
P0326	Ganho Integr. RT	0,000 a 9,999	0,128		Vetorial		14-11
P0327	Rampa Corr. I/f F.S.	0,000 a 1,000	0,070		Sless		14-7
P0328	Filtro Flying Start	0,000 a 1,000	0,085		Sless		14-7
P0329	Rampa Freq. I/f F.S.	2,0 a 50,0	6,0		Sless		14-8
P0331	Rampa de Tensão FS e RT	0,2 a 60,0 s	2,0 s		V/f, VVW		14-5
P0339	Compensação da Tensão de Saída em V/f	0 = Inativo 1 = Ativo	0		cfg		9-7
P0340	Tempo Auto-Reset	0 a 255 s	0 s				18-13
P0343	Máscara Falha/Alarme	Bit 0 = F0074 Bit 1 = F0048 Bit 2 = F0078 Bit 3 = F0079 Bit 4 = F0076 Bit 5 = F0179 Bit 6 = Reservado Bit 7 = F0700/A0700 Bit 8 a 15 = Reservado	008Fh		cfg		18-5
P0345	Parada Prioritária HMI	0 = Inativo 1 = Ativo	0				7-8
P0349	Nível para Alarme Ixt	70 a 100 %	85 %		cfg		18-2
P0352	Config. do Ventilador Dissipador	0 = Sempre desligado 1 = Sempre ligado 2 = Controle 60 °C 3 = Controle 70 °C 4 = Controle 60 °C RUN 5 = Controle 70 °C RUN 6 = Controle RUN+60 s	4		cfg		18-3
P0357	Tempo Falta Fase Rede	0 a 60 s	Conforme o Modelo				18-4
P0360	Histerese de Velocidade	0,0 a 100,0 %	10,0 %		Vetorial		13-25

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0361	Tempo com Velocidade Diferente da Referência	0,0 a 999,0 s	0,0 s		Vetorial		13-25
P0372	Nível para Frenagem CC Sensorless	0,0 a 90,0 %	40,0 %		Sless		14-13
P0397	Configuração do Controle	Bit 0 = Comp. Escorreg. Regen. Bit 1 = Comp. Tempo Morto Bit 2 = Estabilização de Io Bit 3 = Red. P0297 antes de A0050 Bit 4 = Reservado Bit 5 = Comp. Ud para VVW PM Bit 6 = Comando Borda STO/SS1-t Bit 7 = Comando Borda Falha Bit 8 = DIx Fire Mode Bit 9 = MTPA VVW PM/ HSRM Bit 10 = Reservado Bit 11 = F0076 VVW HSRM Bit 12 e 13 = Reservado Bit 15 = IGBT BR	0E6F		cfg		8-2
P0398	Fator Serviço Motor	1,00 a 1,50	1,00		cfg	MOTOR, STARTUP	10-3
P0399	Rendimento Nom. Motor	50,0 a 99,9 %	75,0 %		cfg, VVW	MOTOR, STARTUP	10-4
P0400	Tensão Nom. Motor	200 a 600 V	200 - 240 V (P0296 = 0) 380 V (P0296 = 1) 400 - 415 V (P0296 = 2) 440 - 460 V (P0296 = 3) 480 V (P0296 = 4) 500 - 525 V (P0296 = 5) 550 - 575 V (P0296 = 6) 600 V (P0296 = 7)		cfg	MOTOR, STARTUP	13-10
P0401	Corrente Nom. Motor	0,0 a 400,0 A	1,0 x I_{nom}		cfg	MOTOR, STARTUP	13-10
P0402	Rotação Nom. Motor	0 a 30000 rpm	1710 (1425) rpm		cfg	MOTOR, STARTUP	13-11
P0403	Frequência Nom. Motor	0 a 500 Hz	60 (50) Hz		cfg	MOTOR, STARTUP	13-11

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0404	Potência Nom. Motor	0 = 0,16 HP (0,12 kW) 1 = 0,25 HP (0,19 kW) 2 = 0,33 HP (0,25 kW) 3 = 0,50 HP (0,37 kW) 4 = 0,75 HP (0,55 kW) 5 = 1,00 HP (0,75 kW) 6 = 1,50 HP (1,10 kW) 7 = 2,00 HP (1,50 kW) 8 = 3,00 HP (2,20 kW) 9 = 4,00 HP (3,00 kW) 10 = 5,00 HP (3,70 kW) 11 = 5,50 HP (4,00 kW) 12 = 6,00 HP (4,50 kW) 13 = 7,50 HP (5,50 kW) 14 = 10,00 HP (7,50 kW) 15 = 12,50 HP (9,00 kW) 16 = 15,00 HP (11,00 kW) 17 = 20,00 HP (15,00 kW) 18 = 25,00 HP (18,50 kW) 19 = 30,00 HP (22,00 kW) 20 = 40,00 HP (30,00 kW) 21 = 50,00 HP (37,00 kW) 22 = 60,00 HP (45,00 kW) 23 = 75,00 HP (55,00 kW) 24 = 100,00 HP (75,00 kW) 25 = 125,00 HP (93,75 kW) 26 = 150,00 HP (112,50 kW) 27 = 175,00 HP (131,25 kW)	Conforme modelo do inversor		cfg	MOTOR, STARTUP	13-11
P0405	Número Pulsos Encoder	100 a 9999	1024		cfg	MOTOR, STARTUP	13-11
P0406	Ventilação do Motor	0 = Autoventilado 1 = Independente	0		cfg	MOTOR, STARTUP	13-12
P0407	Fator Pot. Nom. Motor	0,50 a 0,99	0,80		cfg, V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM	MOTOR, STARTUP	10-4
P0408	Autoajuste	0 = Não 1 = Sem Girar 2 = Girar para Im 3 = Girar para Tm 4 = Estimar Tm	0		cfg, VVW, Vetorial	STARTUP	13-19
P0409	Resistência Estator	0,01 a 99,99 Ω	Conforme modelo do inversor		cfg, V/f, VVW, Vetorial	MOTOR, STARTUP	13-20
P0410	Corrente Magnetização	0,0 a 400,0 A	0,0 A		Vetorial	MOTOR, STARTUP	13-21
P0411	Indutância Dispersão	0,00 a 99,99	0,00		cfg, Vetorial	MOTOR, STARTUP	13-21
P0412	Constante Tr	0,000 a 9,999 s	0,000 s		Vetorial	MOTOR, STARTUP	13-22
P0413	Constante Tm	0,00 a 99,99 s	0,00 s		Vetorial	MOTOR, STARTUP	13-23
P0431	Número de Pólos	2 a 48	6		cfg, VVW PM, VVW HSRM	STARTUP	11-3
P0435	Constante Eletromotriz Ke	0 a 6000	0		cfg, VVW PM, VVW HSRM	STARTUP	11-4
P0445	Ganho de Ajuste do MTPA	0,00 a 4,00	0,50		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-6
P0446	Ganho Proporcional do MTPA	0,00 a 5,00	0,50		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-7
P0447	Ganho Integral do MTPA	0,000 a 30,000	0,5		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-7
P0448	Estabilizador da Corrente	0,00 a 30,00	1,5		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-7
P0449	Corrente I/f	0,0 a 200,0 %	100,0 %		cfg, VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-8

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0450	Tempo da Pré-partida	0,0 a 15,0 s	2,0 s		cfg, VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-8
P0451	Velocidade Rampa de Partida	0,0 a 100,0 %	8,0 %		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-8
P0452	Filtro de Corrente DQ	1 a 10000 ms	1 ms		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-9
P0453	Tempo Rampa de Partida	0 a 999,0 s	3,0 s		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-9
P0454	Tensão Mínima do MTPA	0,0 a 100,0 %	70,0 %		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-9
P0455	Corrente Frenagem CC	0,0 a 200,0 %	20,0 %		cfg, VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-10
P0456	Ganho Proporcional I/f	0,00 a 1,99	0,15		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-10
P0457	Ganho Integral I/f	0,000 a 1,999	0,001		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-10
P0458	Velocidade de Transição do Modo I/f	0,0 a 100,0 %	30,0 %		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-11
P0459	Velocidade de Ativação do Modo I/f	0,0 a 100,0 %	0,0 %		VVW PM, VVW HSRM	MOTOR	11-11
P0470	Nível Corrente F0073	100,0 a 250,0 %	150,0 %		cfg, VVW HSRM	MOTOR	12-1
P0471	Constante Tempo F0073	0 a 1000 ms	0 ms		cfg, VVW HSRM	MOTOR	12-1
P0510	Unidade de Engenharia 1 SoftPLC	0 = Nenhuma 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H 20 = P0510 21 = P0512 22 = P0514 23 = P0516 24 = min 25 = °F 26 = bar 27 = mbar 28 = psi 29 = Pa 30 = kPa 31 = MPa 32 = mwc 33 = mca 34 = gal 35 = l 36 = in 37 = ft 38 = m^3 39 = ft^3 40 = gal/s 41 = gal/min 42 = gal/h 43 = l/s 44 = l/min 45 = l/h 46 = m/s 47 = m/min 48 = m/h 49 = ft/s 50 = ft/min 51 = ft/h 52 = m^3/s 53 = m^3/min 54 = m^3/h 55 = ft^3/s 56 = ft^3/min 57 = ft^3/h 58 = K	10			HMI, SPLC	5-12
P0511	Ponto Decimal para Unidade de Engenharia 1 SoftPLC	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI, SPLC	5-13
P0512	Unidade de Engenharia 2 SoftPLC	Ver opções em P0510	10			HMI, SPLC	5-13
P0513	Ponto Decimal para Unidade de Engenharia 2 SoftPLC	Ver opções em P0511	1			HMI, SPLC	5-14
P0514	Unidade de Engenharia 3 SoftPLC	Ver opções em P0510	13			HMI, SPLC	5-14

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0515	Ponto Decimal para Unidade de Engenharia 3 SoftPLC	Ver opções em P0511	1			HMI, SPLC	5-15
P0516	Unidade de Engenharia 4 SoftPLC	Ver opções em P0510	13			HMI, SPLC	5-15
P0517	Ponto Decimal para Unidade de Engenharia 4 SoftPLC	Ver opções em P0511	1			HMI, SPLC	5-16
P0520	Ganho Proporc. PID	0,000 a 9,999	1,000				16-8
P0521	Ganho Integral PID	0,000 a 9,999	0,430				16-8
P0522	Ganho Diferencial PID	0,000 a 9,999	0,000				16-8
P0525	Setpoint PID pela HMI	0,0 a 100,0 %	0,0 %				16-9
P0526	Filtro Setpoint PID	0 a 9999 ms	50 ms				16-9
P0527	Tipo de Ação PID	0 = Direto 1 = Reverso	0				16-9
P0528	Escala Indicação VP	10 a 30000	1000			HMI	16-10
P0529	Forma Indicação VP	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	16-10
P0533	Valor VPx	0,0 a 100,0 %	90,0 %			I/O	16-10
P0535	Faixa p/ Acordar	0,0 a 100,0 %	0,0 %			I/O	16-10
P0536	Ajuste Autom. P0525	0 = Inativo 1 = Ativo	0		cfg		16-11
P0580	Configuração "Fire Mode"	0 = Inativo 1 = Ativo 2 = Ativo / P0134 3 = Ativo / P0581 4 = Ativo / Desab. Geral	0		cfg		14-16
P0581	Setpoint do PID em "Fire Mode"	0 % a 100,0 %	100,0 %				14-16
P0582	Configuração Auto-Reset	0 = Limitado 1 = Ilimitado	0		cfg	HVAC	14-16
P0588	Máximo Torque EOC	0 a 85 %	0 %		V/f	MOTOR, NET	9-14
P0589	Tensão Mínima EOC	8 a 40 %	40 %		V/f	MOTOR, NET	9-14
P0590	Velocidade Mínima EOC	360 a 18000 rpm	600 rpm		V/f	MOTOR, NET	9-15
P0591	Histerese EOC	0 a 30 %	10 %		V/f	MOTOR, NET	9-15
P0613	Revisão do Software	-32768 a 32767	Conforme revisão do Software		ro	READ	6-5
P0639	Nível de Subtensão	50,0 a 100,0 %	100,0 %		cfg		6-3
P0680	Estado Lógico	0000h a FFFFh Bit 0 = STO Bit 1 = Comando Gira Bit 2 = Fire Mode Bit 3 = Reservado Bit 4 = Parada Rápida Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Modo Config. Bit 7 = Alarme Bit 8 = Girando Bit 9 = Habilitado Bit 10 = Horário Bit 11 = JOG Bit 12 = Remoto Bit 13 = Subtensão Bit 14 = Automático (PID) Bit 15 = Falha			ro	READ, NET	7-14
P0681	Velocidade 13 bits	-32768 a 32767			ro	READ, NET	20-12

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0682	Controle Serial/USB	0000h a FFFFh Bit 0 = Gira/Para Bit 1 = Habilita Geral Bit 2 = Girar Horário Bit 3 = Habilita JOG Bit 4 = Remoto Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Parada Rápida Bit 7 = Reset de Falha Bit 8 a 12 = Reservado Bit 13 = PID Interno Bit 14 = PID Externo Bit 15 = Reservado			ro	NET	7-16
P0683	Ref. Vel. Serial/USB	-32768 a 32767			ro	NET	20-4
P0684	Controle CO/DN/PB/Eth	0000h a FFFFh Bit 0 = Gira/Para Bit 1 = Habilita Geral Bit 2 = Girar Horário Bit 3 = Habilita JOG Bit 4 = Remoto Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Parada Rápida Bit 7 = Reset de Falha Bit 8 a 15 = Reservado			ro	NET	20-5
P0685	Ref. Vel. CO/DN/PB/Eth	-32768 a 32767			ro	NET	20-5
P0690	Estado Lógico 2	Bit 0 = Módulo de Potência Ativo Alto Bit 1 = Pré-Carga Ok Bit 2 = Reservado Bit 3 = Modo I/F (Sensorless) Ativo Bit 4 = Redução Fs Bit 5 = Estado Dormir Bit 6 = Rampa Desacel. Bit 7 = Rampa Acel. Bit 8 = Rampa Congelada Bit 9 = Setpoint Ok Bit 10 = Regulação Link DC ou Limitação de Corrente Bit 11 = Config. em 50 Hz Bit 12 = Ride-Through Bit 13 = Flying Start Bit 14 = Frenagem CC Bit 15 = Pulsos PWM			ro	READ, NET	7-15
P0695	Valor para DOx	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5			HMI ro	NET	20-12
P0696	Valor 1 para AOx	-32768 a 32767			HMI ro	NET	20-12
P0697	Valor 2 para AOx	-32768 a 32767			HMI ro	NET	20-12
P0698	Valor 3 para AOx	-32768 a 32767			HMI ro	NET	20-12
P0700	Protocolo CAN	1 = CANopen 2 = DeviceNet 3 = Reservado	2			NET	20-5
P0701	Endereço CAN	0 a 127	63			NET	20-5
P0702	Taxa Comunicação CAN	0 = 1 Mbps/Auto 1 = Reservado/Auto 2 = 500 Kbps 3 = 250 Kbps 4 = 125 Kbps 5 = 100 Kbps/Auto 6 = 50 Kbps/Auto 7 = 20 Kbps/Auto 8 = 10 Kbps/Auto	0			NET	20-5
P0703	Reset de Bus Off	0 = Manual 1 = Automático	0			NET	20-5

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0705	Estado Controlador CAN	0 = Inativo 1 = Auto-baud 2 = CAN Ativo 3 = Warning 4 = Error Passive 5 = Bus Off 6 = Não Alimentado			ro	NET	20-5
P0706	Telegramas CAN RX	0 a 65535			ro	NET	20-5
P0707	Telegramas CAN TX	0 a 65535			ro	NET	20-5
P0708	Contador de Bus Off	0 a 65535			ro	NET	20-5
P0709	Mensagens CAN Perdidas	0 a 65535			ro	NET	20-5
P0710	Instâncias I/O DeviceNet	0 = ODVA Basic 2W 1 = ODVA Extend 2W 2 = Especif. Fab.2W 3 = Especif. Fab.3W 4 = Especif. Fab.4W 5 = Especif. Fab.5W 6 = Especif. Fab.6W	0			NET	20-5
P0711	Leitura #3 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-5
P0712	Leitura #4 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-5
P0713	Leitura #5 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-5
P0714	Leitura #6 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-5
P0715	Escrita #3 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-5
P0716	Escrita #4 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-6
P0717	Escrita #5 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-6
P0718	Escrita #6 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	20-6
P0719	Estado Rede DeviceNet	0 = Offline 1 = OnLine, Não Con. 2 = OnLine Conect. 3 = Conexão Expirou 4 = Falha Conexão 5 = Auto-Baud			ro	NET	20-6
P0720	Estado Mestre DNet	0 = Run 1 = Idle			ro	NET	20-6
P0721	Estado Com. CANopen	0 = Inativo 1 = Reservado 2 = Comunic. Hab. 3 = Ctrl. Erros Hab. 4 = Erro Guarding 5 = Erro Heartbeat			ro	NET	20-6
P0722	Estado Nó CANopen	0 = Inativo 1 = Inicialização 2 = Parado 3 = Operacional 4 = PréOperacional			ro	NET	20-6
P0740	Estado Com. Profibus	0 = Inativo 1 = Erro Acesso 2 = Offline 3 = Erro Config. 4 = Erro Parâm. 5 = Modo clear 6 = Online			ro	NET	20-6
P0741	Perfil Dados Profibus	0 = PROFIdrive 1 = Fabricante	1			NET	20-6
P0742	Leitura #3 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0743	Leitura #4 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0744	Leitura #5 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0745	Leitura #6 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0746	Leitura #7 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0747	Leitura #8 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0750	Escrita #3 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0751	Escrita #4 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0752	Escrita #5 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0753	Escrita #6 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0754	Escrita #7 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0755	Escrita #8 Profibus	0 a 1199	0			NET	20-6
P0760	Inst. Hi Equip. BACnet	0 a 419	0			NET	20-7
P0761	Inst. Lo Equip. BACnet	0 a 9999	0			NET	20-7
P0762	Número Máx. de Mestre	0 a 127	127			NET	20-7
P0763	Núm. Máx. Frames MS/TP	1 a 65535	1			NET	20-7
P0764	Transmissão Msg I-AM	0 = Ligar 1 = Contínuo	0			NET	20-7
P0765	Qtde Token Recebidos	0 a 65535			ro	NET	20-7
P0766	Número de Registradores para Enviar	0 a 36	0		ro	NET	20-7
P0767	Status dos Grupos	0 a 15	0		ro	NET	20-7
P0768	Grupo 1: Endereço da Fonte	0 a 63	0			NET	20-7
P0769	Grupo 1: Registrador da Fonte	0 a 65535	0			NET	20-7
P0770	Grupo 1: Registrador do Destino	0 a 65535	0			NET	20-7
P0771	Grupo 1: Quantidade de Registradores	0 a 6	1			NET	20-7
P0772	Grupo 2: Endereço da Fonte	0 a 63	0			NET	20-7
P0773	Grupo 2: Registrador da Fonte	0 a 65535	0			NET	20-7
P0774	Grupo 2: Registrador do Destino	0 a 65535	0			NET	20-7
P0775	Grupo 2: Quantidade de Registradores	0 a 6	1			NET	20-7
P0776	Grupo 3: Endereço da Fonte	0 a 63	0			NET	20-7
P0777	Grupo 3: Registrador da Fonte	0 a 65535	0			NET	20-8
P0778	Grupo 3: Registrador Destino	0 a 65535	0			NET	20-8
P0779	Grupo 3: Quantidade de Registradores	0 a 6	1			NET	20-8
P0780	Grupo 4: Endereço da Fonte	0 a 63	0			NET	20-8
P0781	Grupo 4: Registrador Fonte	0 a 65535	0			NET	20-8
P0782	Grupo 4: Registrador Destino	0 a 65535	0			NET	20-8
P0783	Grupo 4: Quantidade de Registradores	0 a 6	1			NET	20-8
P0796	Endereço Superior Permitido	0 a 63	63			NET	20-8
P0797	Número de Tokens Recebidos	0 a 65535	0			NET	20-8
P0798	Próximo Endereço Detectado	0 a 63	0			NET	20-8
P0799	Eth: Habilita Protocolos	0 a 1 (hexa) Bit 0 = Servidor Web	0		cfg	NET	20-9
P0800	Eth: Identificação do Módulo	0 = Não Identificado 1 = Modbus TCP 2 = EtherNet/IP 3 = PROFINET IO			ro	READ, NET	20-9

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0801	Eth: Estado da Comunicação	0 = Setup 1 = Init 2 = Wait Comm 3 = Idle 4 = Data Active 5 = Error 6 = Reservado 7 = Exception 8 = Erro de Acesso			ro	READ, NET	20-9
P0803	Eth: Taxa de Comunicação	0 = Auto 1 = 10 Mbit, Half Duplex 2 = 10 Mbit, Full Duplex 3 = 100 Mbit, Half Duplex 4 = 100 Mbit, Full Duplex	0			NET	20-9
P0806	Eth: Timeout Modbus TCP	0,0 a 65,5	0,0		cfg	NET	20-9
P0810	Eth: Config Endereço IP	0 = Parâmetros 1 = DHCP 2 = DCP	1		cfg	NET	20-9
P0811	Eth: Endereço IP 1	0 a 255	192		cfg	NET	20-9
P0812	Eth: Endereço IP 2	0 a 255	168		cfg	NET	20-9
P0813	Eth: Endereço IP 3	0 a 255	0		cfg	NET	20-9
P0814	Eth: Endereço IP 4	0 a 255	14		cfg	NET	20-9
P0815	Eth: CIDR Sub-rede	1 a 31	24		cfg	NET	20-9
P0816	Eth: Gateway 1	0 a 255	0		cfg	NET	20-10
P0817	Eth: Gateway 2	0 a 255	0		cfg	NET	20-10
P0818	Eth: Gateway 3	0 a 255	0		cfg	NET	20-10
P0819	Eth: Gateway 4	0 a 255	0		cfg	NET	20-10
P0820	Eth: Leitura #3	0 a 9999	0			NET	20-10
P0821	Eth: Leitura #4	0 a 9999	0			NET	20-10
P0822	Eth: Leitura #5	0 a 9999	0			NET	20-10
P0823	Eth: Leitura #6	0 a 9999	0			NET	20-10
P0824	Eth: Leitura #7	0 a 9999	0			NET	20-10
P0825	Eth: Leitura #8	0 a 9999	0			NET	20-10
P0826	Eth: Leitura #9	0 a 9999	0			NET	20-10
P0827	Eth: Leitura #10	0 a 9999	0			NET	20-10
P0828	Eth: Leitura #11	0 a 9999	0			NET	20-10
P0829	Eth: Leitura #12	0 a 9999	0			NET	20-10
P0830	Eth: Leitura #13	0 a 9999	0			NET	20-10
P0831	Eth: Leitura #14	0 a 9999	0			NET	20-10
P0835	Eth: Escrita #3	0 a 9999	0			NET	20-10
P0836	Eth: Escrita #4	0 a 9999	0			NET	20-10
P0837	Eth: Escrita #5	0 a 9999	0			NET	20-10
P0838	Eth: Escrita #6	0 a 9999	0			NET	20-10
P0839	Eth: Escrita #7	0 a 9999	0			NET	20-10
P0840	Eth: Escrita #8	0 a 9999	0			NET	20-10
P0841	Eth: Escrita #9	0 a 9999	0			NET	20-10
P0842	Eth: Escrita #10	0 a 9999	0			NET	20-10
P0843	Eth: Escrita #11	0 a 9999	0			NET	20-10
P0844	Eth: Escrita #12	0 a 9999	0			NET	20-11
P0845	Eth: Escrita #13	0 a 9999	0			NET	20-11
P0846	Eth: Escrita #14	0 a 9999	0			NET	20-11
P0849	Eth: Atualiza Configuração	0 = Operação Normal 1 = Atualiza Configuração	0			NET	20-9

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0856	Eth: End. IP Atual 1	0 a 255			ro	READ, NET	20-11
P0857	Eth: End. IP Atual 2	0 a 255			ro	READ, NET	20-11
P0858	Eth: End. IP Atual 3	0 a 255			ro	READ, NET	20-11
P0859	Eth: End. IP Atual 4	0 a 255			ro	READ, NET	20-11
P0860	MBTCP: Estado da Comunicação	0 = Inativo 1 = Sem Conexão 2 = Conectado 3 = Erro de Timeout			ro	READ, NET	20-11
P0863	MBTCP: Conexões Ativas	0 a 4			ro	READ, NET	20-11
P0865	MBTCP: Porta TCP	0 a 9999	502		cfg	NET	20-11
P0869	EIP: Estado do Mestre	0 = Run 1 = Idle			ro	READ, NET	20-11
P0870	EIP: Estado da Comunicação	0 = Inativo 1 = Sem Conexão 2 = Conectado 3 = Timeout na Conexão de I/O 4 = IP Duplicado			ro	READ, NET	20-11
P0871	EIP: Perfil de Dados	0 a 3 = Reservado 4 = 120/170: CIP Basic Speed + I/O 5 = 121/171: CIP Extended Speed + I/O 6 a 7 = Reservado 8 = 100/150: Manufac. Speed + I/O 9 a 10 = Reservado	8		cfg	NET	20-11
P0886	EIP: Topologia DLR	0 = Linear 1 = Ring			ro	READ, NET	20-11
P0887	EIP: Estado DLR	0 = Idle State 1 = Normal State 2 = Fault State			ro	READ, NET	20-11
P0889	Eth: Estado da Interface	0 a 3 (hexa) Bit 0 = Link 1 Bit 1 = Link 2			ro	READ, NET	20-11
P0890	Eth: Controle da Interface	0 a 3F (hexa) Bit 0 = Auto Negotiate Link 1 Bit 1 = Speed Link 1 Bit 2 = Forced Duplex Link 1 Bit 3 = Auto Negotiate Link 2 Bit 4 = Speed Link 2 Bit 5 = Forced Duplex Link 2	9			NET	20-11
P0918	Endereço Profibus	1 a 126	1			NET	20-6
P0922	Sel. Teleg. Profibus	2 = Telegrama Padrão 1 3 = Telegrama 103 4 = Telegrama 104 5 = Telegrama 105 6 = Telegrama 106 7 = Telegrama 107 8 = Telegrama 108	2			NET	20-6

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P0963	Taxa Comunic. Profibus	0 = 9,6 kbit/s 1 = 19,2 kbit/s 2 = 93,75 kbit/s 3 = 187,5 kbit/s 4 = 500 kbit/s 5 = Não Detectada 6 = 1500 kbit/s 7 = 3000 kbit/s 8 = 6000 kbit/s 9 = 12000 kbit/s 10 = Reservado 11 = 45,45 kbit/s			ro	NET	20-7
P0967	Palavra de Controle 1	Bit 0 = ON Bit 1 = No Coast Stop Bit 2 = No Quick Stop Bit 3 = Enable Operation Bit 4 = Enable Ramp Generator Bit 5 = Reservado Bit 6 = Enable Setpoint Bit 7 = Fault Acknowledge Bit 8 = JOG 1 ON Bit 9 = Reservado Bit 10 = Control By PLC Bit 11 a 15 = Reservado			ro	NET	20-7
P0968	Palavra de Status 1	Bit 0 = Ready To Switch On Bit 1 = Ready To Operate Bit 2 = Operation Enabled Bit 3 = Fault Present Bit 4 = Coast Stop Not Active Bit 5 = Quick Stop Not Active Bit 6 = Switching On Inhibited Bit 7 = Warning Present Bit 8 = Reservado Bit 9 = Control Requested Bit 10 a 15 = Reservado			ro	NET	20-7
P0990	Nome Local Bluetooth	0 a 9999	Nº Serial do Inversor			NET	20-4
P0991	Senha PIN Bluetooth	0 a 9999	1234			NET	20-5
P1000	Estado SoftPLC	0 = Sem Aplicativo 1 = Instal. Aplic. 2 = Aplic. Incomp. 3 = Aplic. Parado 4 = Aplic. Rodando	0		ro	SPLC	21-1
P1001	Comando para SoftPLC	0 = Para Aplic. 1 = Executa Aplic. 2 = Para Aplic. 3 = Para Aplic. 4 = Para Aplic. 5 = Exclui Aplic.	0		cfg	SPLC	21-1
P1002	Tempo Ciclo de Scan	0 a 65535 ms			ro	SPLC	21-2
P1003	Seleção do Aplicativo SoftPLC	0 = Usuário 1 = RApp	0		cfg	SPLC	21-3
P1004	Ação para Aplicativo SoftPLC não Rodando	0 = Inativo 1 = Gera Alarme 2 = Gera Falha	0			SPLC	21-2
P1008	Erro de Lag	-9999 a 9999			ro, Enc	SPLC	21-2
P1009	Ganho de Posição	0,0 a 6553,5	10,0		Enc	SPLC	21-2
P1010	Parâmetro SoftPLC 1	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1011	Parâmetro SoftPLC 2	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1012	Parâmetro SoftPLC 3	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1013	Parâmetro SoftPLC 4	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1014	Parâmetro SoftPLC 5	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1015	Parâmetro SoftPLC 6	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág
P1016	Parâmetro SoftPLC 7	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1017	Parâmetro SoftPLC 8	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1018	Parâmetro SoftPLC 9	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1019	Parâmetro SoftPLC 10	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1020	Parâmetro SoftPLC 11	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1021	Parâmetro SoftPLC 12	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1022	Parâmetro SoftPLC 13	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1023	Parâmetro SoftPLC 14	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1024	Parâmetro SoftPLC 15	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1025	Parâmetro SoftPLC 16	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1026	Parâmetro SoftPLC 17	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1027	Parâmetro SoftPLC 18	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1028	Parâmetro SoftPLC 19	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1029	Parâmetro SoftPLC 20	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1030	Parâmetro SoftPLC 21	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1031	Parâmetro SoftPLC 22	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1032	Parâmetro SoftPLC 23	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1033	Parâmetro SoftPLC 24	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1034	Parâmetro SoftPLC 25	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1035	Parâmetro SoftPLC 26	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1036	Parâmetro SoftPLC 27	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1037	Parâmetro SoftPLC 28	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1038	Parâmetro SoftPLC 29	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1039	Parâmetro SoftPLC 30	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1040	Parâmetro SoftPLC 31	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1041	Parâmetro SoftPLC 32	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1042	Parâmetro SoftPLC 33	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1043	Parâmetro SoftPLC 34	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1044	Parâmetro SoftPLC 35	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1045	Parâmetro SoftPLC 36	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1046	Parâmetro SoftPLC 37	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1047	Parâmetro SoftPLC 38	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1048	Parâmetro SoftPLC 39	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1049	Parâmetro SoftPLC 40	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1050	Parâmetro SoftPLC 41	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1051	Parâmetro SoftPLC 42	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1052	Parâmetro SoftPLC 43	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1053	Parâmetro SoftPLC 44	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1054	Parâmetro SoftPLC 45	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1055	Parâmetro SoftPLC 46	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1056	Parâmetro SoftPLC 47	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1057	Parâmetro SoftPLC 48	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1058	Parâmetro SoftPLC 49	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3
P1059	Parâmetro SoftPLC 50	-32768 a 32767	0			SPLC	21-3

ro = Parâmetro somente leitura.
HMI ro = Parâmetro somente de leitura pela HMI.
V/f = Parâmetro disponível em modo V/f.
cfg = Parâmetro de configuração, somente pode ser alterado com o motor parado.
VVW = Parâmetro disponível em modo VVW.
VVW PM = Parâmetro disponível em modo VVW PM.
Vetorial = Parâmetro disponível em modo vetorial sensorless.
Sless = Parâmetro disponível apenas em modo sensorless.
Enc = Parâmetro disponível apenas em modo vetorial com encoder.
sy = Parâmetro disponível apenas quando o módulo de funções de segurança está em modo de programação.

REFERÊNCIA RÁPIDA DE PARÂMETROS RAPP

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P1010	Versão do RApp	0,00 a 9,99	Depende da versão do Rapp		HMI ro	SPLC	21-4
P1011	Setpoint Automático do Controlador PIDInt	(-32768 a 32767)	0			SPLC	21-9
P1012	Setpoint Manual do Controlador PIDInt	0,0 a 100,0 %	0,0 %			SPLC	21-9
P1013	Variável de processo do Controlador PIDInt	(-32768 a 32767)			HMI ro	SPLC	21-9
P1014	Controle da Ação do Controlador PIDInt	0 = Inativa PID 1 = Modo Direto 2 = Modo Reverso	0		cfg	SPLC	21-9
P1015	Modo de Operação do Controlador PIDInt	0 a 5	0			SPLC	21-10
P1016	Tempo de Amostragem do Controlador PIDInt	0,10 a 60,00 s	0,10 s			SPLC	21-11
P1017	Ganho Proporcional do controlador PIDInt	0,000 a 32,767	1,000			SPLC	21-11
P1018	Ganho Integral do Controlador PIDInt	0,000 a 32,767	0,430			SPLC	21-11
P1019	Ganho Derivativo do Controlador PIDInt	0,000 a 32,767	0,000			SPLC	21-11
P1020	Configuração da Variável de Processo do Controlador PIDInt	0 a 2	0		cfg	SPLC	21-12
P1021	Nível Mínimo para Variável de Processo do Controlador PIDInt	(-32768 a 32767)	0			SPLC	21-12
P1022	Nível Máximo para Variável de Processo do Controlador PIDInt	(-32768 a 32767)	1,000			SPLC	21-12
P1023	Conf. de Alarme de Realimentação do PIDInt.	0 = Desabilita 1 = Habilita Alarme 2 = Habilita Falha	0			SPLC	21-13
P1024	Valor para Alarme de Nível Baixo da Variável de Processo do Controlador PIDInt	(-32768 a 32767)	50			SPLC	21-13
P1025	Tempo para Alarme de Nível Baixo da Variável de Processo do Controlador PIDInt	0,00 a 650,00 s	5,00 s			SPLC	21-14
P1026	Valor para Alarme de Nível Alto da Variável de Processo do Controlador PIDInt	(-32768 a 32767)	900			SPLC	21-14
P1027	Tempo para Alarme de Nível Alto da Variável de Processo do Controlador PIDInt	0,00 a 650,00 s	5,00 s			SPLC	21-14
P1028	Velocidade do Modo Dormir do Controlador PIDInt	0 a 18000	350			SPLC	21-15
P1029	Tempo do Modo Dormir do Controlador PIDInt	0,00 a 650,00 s	5,00 s			SPLC	21-15
P1030	Desvio de Porcentagem do Despertar do Controlador PIDInt	0,0 a 100,0 %	5,0 %			SPLC	21-16
P1031	Tempo do Despertar do Controlador PIDInt	0,00 a 650,00 s	10,00 s			SPLC	21-16
P1032	Estado Lógico das Funções RApp	0000h to FFFFh			HMI ro	SPLC	21-24
P1033	Configuração de Detecção de Bomba Seca	0 = Desabilita 1 = Habilita Alarme 2 = Habilita Falha	0			SPLC	21-4
P1034	Velocidade de Detecção de Bomba Seca	0 a 18000	400			SPLC	21-5

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P1035	Torque para Detecção de Bomba Seca	0,0 a 350,0 %	20,0 %			SPLC	21-5
P1036	Tempo de Detecção de Bomba Seca	0,00 a 650,00 s	20,00 s			SPLC	21-5
P1037	Configuração de Detecção de Correia Partida	0 = Desabilita 1 = Habilita Alarme 2 = Habilita Falha	0			SPLC	21-6
P1038	Velocidade de Detecção de Correia Partida	0 a 18000	400			SPLC	21-6
P1039	Torque do Motor de Detecção de Correia Partida	0,0 a 350,0 %	20,0 %			SPLC	21-6
P1040	Tempo de Detecção de Correia Partida	0,00 a 650,00 s	20,00 s			SPLC	21-7
P1041	Configuração de Alarme de Troca de Filtro	0 = Desabilita 1 = Habilita Alarme 2 = Habilita Falha	0			SPLC	21-7
P1042	Tempo do Alarme de Troca de Filtro	0 a 32000 h	5000 h			SPLC	21-7
P1043	Tempo de Operação do Alarme de Troca de Filtro	0 a 32000 h				SPLC	21-8
P1044	Setpoint Automático do Controlador PID Externo	(-32768 a 32767)	0			SPLC	21-18
P1045	Setpoint Manual do Controlador PID Externo	0,0 a 100,0 %	0,0 %			SPLC	21-19
P1046	Variável de processo do Controlador PID Externo	(-32768 a 32767)			ro	SPLC	21-19
P1047	Controle da Ação do Controlador PID Externo	0 = Inativa PID 1 = Modo Direto 2 = Modo Reverso	0			SPLC	21-19
P1048	Modo de Operação do Controlador PID Externo	0 a 5	0			SPLC	21-20
P1049	Tempo de Amostragem do Controlador PID Externo	0,10 a 60,00 s	0,10 s			SPLC	21-20
P1050	Ganho Proporcional do controlador PID Externo	0,000 a 32,767	1,000			SPLC	21-21
P1051	Ganho Integral do Controlador PID Externo	0,000 a 32,767	0,430			SPLC	21-21
P1052	Ganho Derivativo do Controlador PID Externo	0,000 a 32,767	0,000			SPLC	21-21
P1053	Nível Mínimo de Realimentação do Controlador PID Externo	(-32768 a 32767)	0			SPLC	21-21
P1054	Nível Máximo para Variável de Processo do Controlador PID Externo	(-32768 a 32767)	1000			SPLC	21-22
P1055	Configuração dos Alarmes para Variáveis de Processo do Controlador PID Externo	0 = Desabilita 1 = Habilita Alarme 2 = Habilita Falha	0			SPLC	21-22
P1056	Valor para Alarme de Nível Baixo da Variável de Processo do Controlador PID Externo	(-32768 a 32767)	2			SPLC	21-23
P1057	Tempo para Alarme de Nível Baixo da Variável de Processo do Controlador PID Externo	0,00 a 650,00 s	5,00 s			SPLC	21-23
P1058	Valor para Alarme de Nível Alto da Variável de Processo do Controlador PID Externo	(-32768 a 32767)	900			SPLC	21-23
P1059	Tempo para Alarme de Nível Alto da Variável de Processo do Controlador PID Externo	0,00 a 650,00 s	5,00 s			SPLC	21-24

ro = Parâmetro somente leitura.
HMI ro = Parâmetro somente de leitura pela HMI.
cfg = Parâmetro de configuração, somente pode ser alterado com o motor parado.

Falha / Alarme	Descrição	Causas Prováveis
A0046 Carga Alta no Motor	Alarme de sobrecarga no motor.	■ Ajuste de P0156, P0157 e P0158 com valor baixo para o motor utilizado. ■ Carga no eixo do motor alta.
A0047 Carga Alta nos IGBTs	Alarme de sobrecarga no módulo de potência com IGBTs.	■ Corrente alta na saída do inversor.
A0050 Temperatura Elevada no Módulo de Potência	Alarme de temperatura elevada medida no sensor de temperatura (NTC) do módulo de potência.	■ Temperatura ambiente ao redor do inversor alta (>50 °C) e corrente de saída elevada. ■ Ventilador bloqueado ou defeituoso. ■ Dissipador muito sujo, impedindo o fluxo de ar.
A0090 Alarme Externo	Alarme externo via DIx (opção "Sem Alarme Externo" em P026x).	■ Fiação nas entradas DI1 a DI8 aberta ou com mau contato.
A0098 Interrupção do Autoajuste	Indica interrupção do autoajuste.	■ Indica que o drive está desabilitado por uma DIx, quando se executa o autoajuste (P0408).
A0128 Timeout na Recepção de Telegramas	Alarme que indica falha na comunicação serial. Indica que o equipamento parou de receber telegramas seriais válidos por um período maior do que o programado no P0314.	■ Verificar instalação da rede, cabo rompido ou falha/mau contato nas conexões com a rede, aterramento. ■ Garantir que o mestre envie telegramas para o equipamento sempre em um tempo menor que o programado no P0314. ■ Desabilitar esta função fazendo P0314 = 0.
A0133 Sem Alimentação na Interface CAN	Indica que a interface CAN não possui alimentação entre os pinos 1 e 5 do conector.	■ Medir se existe tensão dentro da faixa permitida entre os pinos 1 e 5 do conector da interface CAN. ■ Verificar se os cabos de alimentação não estão trocados ou invertidos. ■ Verificar problemas de contato no cabo ou no conector da interface CAN.
A0134 Bus Off	Detectado erro de bus off na interface CAN.	■ Verificar curto-circuito nos cabos de transmissão do circuito CAN. ■ Verificar se os cabos não estão trocados ou invertidos. ■ Verificar se todos os dispositivos da rede utilizam a mesma taxa de comunicação. ■ Verificar se resistores de terminação com valores corretos foram colocados somente nos extremos do barramento principal. ■ Verificar se a instalação da rede CAN foi feita de maneira adequada.
A0135 Node Guarding/ Heartbeat	Controle de erros da comunicação CANopen detectou erro de comunicação utilizando o mecanismo de guarding.	■ Verificar os tempos programados no mestre e no escravo para troca de mensagens. Para evitar problemas devido a atrasos na transmissão e diferenças na contagem dos tempos, recomenda-se que os valores programados para detecção de erros pelo escravo sejam múltiplos dos tempos programados para a troca de mensagens no mestre. ■ Verificar se o mestre está enviando os telegramas de guarding no tempo programado. ■ Verificar problemas na comunicação que possam ocasionar perda de telegramas ou atrasos na transmissão.
A0136 Mestre em Idle	Alarme que indica que o mestre da rede DeviceNet está em modo Idle.	■ Ajuste a chave que comanda o modo de operação do mestre para execução (Run) ou então o bit correspondente na palavra de configuração do software do mestre. Em caso de dúvidas, consulte a documentação do mestre em uso.
A0137 Timeout na Conexão DeviceNet	Alarme que indica que uma ou mais conexões I/O DeviceNet expiraram.	■ Verificar o estado do mestre da rede. ■ Verificar instalação da rede, cabo rompido ou falha/mau contato nas conexões com a rede.
A0138 Interface Profibus DP em Modo Clear	Indica que o inversor recebeu o comando do mestre da rede Profibus DP para entrar em modo clear.	■ Verifique o estado do mestre da rede, certificando que este se encontra em modo de execução (RUN).
A0139 Interface Profibus DP Offline	Indica interrupção na comunicação entre o mestre da rede Profibus DP e o inversor. A interface de comunicação Profibus DP foi para o estado offline.	■ Verificar se o mestre da rede está configurado corretamente e operando normalmente. ■ Verificar curto-circuito ou mau contato nos cabos de comunicação. ■ Verificar se os cabos não estão trocados ou invertidos. ■ Verificar se resistores de terminação com valores corretos foram colocados somente nos extremos do barramento principal. ■ Verificar a instalação da rede de maneira geral – passagem dos cabos, aterramento.
A0140 Erro de Acesso ao Módulo Profibus DP	Indica erro no acesso aos dados do módulo de comunicação Profibus DP.	■ Verificar se o módulo Profibus DP está corretamente encaixado. ■ Erros de hardware decorrentes, por exemplo, do manuseio ou instalação incorreta do acessório podem causar este erro. Se possível realizar testes substituindo o acessório de comunicação.

Falha / Alarme	Descrição	Causas Prováveis
A0147 EtherNet/IP Offline	Indica falha na comunicação de dados cíclicos com o mestre EtherNet/IP. Ocorre quando, por algum motivo, após iniciada a comunicação cíclica do mestre com o produto, esta comunicação é interrompida. Esta falha é somente para o acessório CFW500-CETH2.	■ Verificar o estado do mestre da rede. ■ Verificar instalação da rede, cabo rompido ou falha/mau contato das conexões com a rede.
A0148 Erro de Acesso à Interface Ethernet	Indica falha na troca de dados entre o inversor de frequência CFW500 e o acessório Ethernet.	■ Verificar se o acessório está corretamente encaixado. ■ Conferir se a versão de firmware do equipamento suporta o acessório Ethernet. ■ Erros de hardware decorrentes, por exemplo, do manuseio ou instalação incorreta do acessório podem causar este erro. Se possível realizar testes substituindo o acessório de comunicação.
A0149 Ethernet Offline	Se PROFINET IO ou EtherNet/IP, indica falha na comunicação de dados cíclicos com o mestre. Ocorre quando, por algum motivo, após iniciada a comunicação cíclica do mestre com o produto, esta comunicação é interrompida. Acessórios CFW500-CEPN-IO e CFW500-CETH-IP. Se for Modbus TCP, indica que o equipamento parou de receber telegramas válidos, por um período maior que o programado no P0806. A contagem do tempo é iniciada após a recepção do primeiro telegrama válido. Acessórios CFW500-CETH2 e CFW500-CEMB-TCP.	■ Verificar instalação da rede, cabo rompido ou falha/mau contato nas conexões com a rede, aterramento. ■ Verificar se o mestre da rede está configurado corretamente e operando normalmente. ■ Garantir que o cliente Modbus TCP envie telegramas para o equipamento sempre em um tempo menor que o programado no P0806. ■ Desabilitar esta função no P0806.
A0152 Alta Temperatura Interna	Alta temperatura interna.	■ Alta temperatura ambiente em torno do inversor (>50 °C (>122 °F)). ■ O dissipador de calor está muito sujo, impedindo o fluxo de ar.
A0160 Estado Seguro Ativo	Indica ao usuário que o módulo de funções de segurança ativou o estado seguro para o inversor (safe torque off).	■ Atuação dos sinais de entrada STO. ■ Sinais de entrada STO não instalados. ■ Sinais de entrada STO desenergizados.
A0161 Temporização SS1-t Ativa	Indica ao usuário que o módulo de funções de segurança está executando a temporização da função de segurança SS1-t.	■ Atuação dos sinais de entrada STO com programação da função de segurança SS1-t.
A0162 Módulo de Funções de Segurança em Modo de Programação	Indica ao usuário que o módulo de funções de segurança está em modo de programação das funções de segurança.	■ Acionamento das chaves de programação do módulo.
A0163 Falha Sinal AIx 4..20 mA	Sinal da entrada analógica AIx em 4 a 20 mA ou 20 a 4 mA está abaixo de 2 mA.	■ Sinal de corrente na entrada analógica AIx interrompido ou nulo. ■ Erro na parametrização da entrada analógica AIx.
A0168 Erro de Velocidade muito Alto	Diferença entre a Referência de Velocidade e a Velocidade Real maior que a programada em P0360.	■ Inversor em Limitação de Corrente de Torque.
A0181 Valor de Relógio Inválido	Alarme de Valor de Relógio Inválido.	■ É necessário definir a data e a hora nos parâmetros P0194 a P0199. ■ A bateria do teclado numérico está descarregada, com defeito ou não está instalada.
A0211 Inversor de Frequência em Fire Mode	Indica ao usuário que inversor de frequência está funcionando em Fire Mode.	■ Entrada digital programada para Fire Mode está ativa
A0700 Falta na Comunicação com HMI Remota	Sem comunicação com HMI remota, porém não há comando ou referência de velocidade para esta fonte.	■ Verifique se a interface de comunicação com HMI está configurada corretamente no parâmetro P0312. ■ Cabo da HMI desconectado.
A0702 Inversor Desabilitado	Ocorre quando um bloco de movimento da SoftPLC (Bloco REF) é ativo e o comando de Habilita Geral do drive não está ativo.	■ Verificar se o comando de Habilita Geral do drive está ativo.
A0704 Dois Movim. Habilitados	Ocorre quando 2 ou mais blocos de movimento da SoftPLC (Bloco REF) estão habilitados ao mesmo tempo.	■ Verificar lógica do programa do usuário.

Falha / Alarme	Descrição	Causas Prováveis
A0706 Refer. não Progr. SPLC	Ocorre quando um bloco de movimento da SoftPLC é habilitado e a referência de velocidade não está programada para a SoftPLC.	■ Verificar a programação das referências no modo Local e/ou Remoto (P0221 e P0222).
A0708 Aplicativo SPLC parado	Aplicativo da SoftPLC não está rodando.	■ Aplicativo da SoftPLC está parado (P1001 = 0 e P1000 = 3). ■ Estado da SoftPLC apresenta aplicativo incompatível com a versão de firmware do CFW500.
A0750 Programar AIx para Variável de Processo do Controlador PID Interno	Indica ao usuário que não foi programada uma entrada analógica para variável de processo do controlador PID interno.	■ Parâmetro P0231 ou P0236 não foi programado em 16 ou 17.
A0752 Programar DIx para Seleção Automático / Manual do Controlador PID Interno	Indica ao usuário que não foi programada uma entrada digital para seleção automático / manual do controlador PID interno.	■ Parâmetro P0263 ou P0264 ou P0265 ou P0266 não foi programado em 47.
A0754 Programar Referência LOCAL (P0221) para SoftPLC	Indica ao usuário que a origem da referência de velocidade em modo LOCAL não foi programada para SoftPLC.	■ Controlador PID interno está habilitado (P1014 em 1 ou 2) e o inversor de frequência CFW500 está girando o motor em modo LOCAL e o parâmetro P0221 não está programado em 12.
A0756 Programar Referência REMOTO (P0222) para SoftPLC	Indica ao usuário que a origem da referência de velocidade em modo REMOTO não foi programada para SoftPLC.	■ Controlador PID interno está habilitado (P1014 em 1 ou 2) e o inversor de frequência CFW500 está girando o motor em modo REMOTO e o parâmetro P0222 não está programado em 12.
A0758 Programar Unidade de Engenharia Indireta 4 (P0516) para Hz ou rpm	Indica ao usuário que o parâmetro da unidade de engenharia da velocidade do motor não foi programada para Hz ou rpm.	■ Parâmetro P0516 não foi programado em 13 (Hz) ou 3 (rpm).
A0760 Nível Baixo na Variável de Processo do Controlador PID Interno	Indica ao usuário que a variável de processo do controlador PID interno está com valor baixo.	■ Parâmetro P1023 está programado em 1 e o valor da variável de processo do controlador PID interno permaneceu menor que o valor programado em P1024 durante o tempo programado em P1025.
A0762 Nível Alto na Variável de Processo do Controlador PID Interno	Indica ao usuário que a variável de processo do controlador PID interno está com valor alto.	■ Parâmetro P1023 está programado em 1 e o valor da variável de processo do controlador PID interno permaneceu maior que o valor programado em P1026 durante o tempo programado em P1027.
A0764 Inversor de Frequência em Modo Dormir	Indica ao usuário que o inversor de frequência CFW500 está em modo dormir.	■ Controlador PID interno está habilitado e em modo automático, e a velocidade do motor permaneceu abaixo da velocidade programada em P1028 durante o tempo programado em P1029.
A0766 Bomba Seca Detectada	Indica ao usuário que a condição de bomba seca foi detectada para a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500.	■ Parâmetro P1033 está programado em 1 e a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 está funcionando com velocidade acima da velocidade programada em P1034 e o torque do motor permaneceu menor que o valor programado em P1035 durante o tempo programado em P1036.
A0768 Correia Partida Detectada	Indica ao usuário que a condição de correia partida foi detectada para o motor acionado pelo inversor de frequência CFW500.	■ Parâmetro P1037 está programado em 1 e o motor acionado pelo inversor de frequência CFW500 está funcionando com velocidade acima da velocidade programada em P1038 e o torque do motor permaneceu menor que o valor programado em P1039 durante o tempo programado em P1041.
A0770 Troca de Filtro	Indica ao usuário a necessidade de troca do filtro do sistema.	■ Parâmetro P1041 está programado em 1 e o tempo de operação do motor acionado pelo inversor de frequência CFW500 mostrado em P1043 é maior que o valor programado em P1042.
A0780 Programar AIx para Variável de Processo do Controlador PID Externo	Indica ao usuário que não foi programada uma entrada analógica para variável de processo do controlador PID externo	■ Parâmetro P0231 ou P0236 não foi programado em 18.
A0782 Programar DIx para Seleção Automático / Manual do Controlador PID Externo	Indica ao usuário que não foi programada uma entrada digital para seleção automático / manual do controlador PID externo	■ Parâmetro P0263 ou P0264 ou P0265 ou P0266 não foi programado em 48.
A0784 Programar AOx para Saída do Controlador PID Externo	Indica ao usuário que não foi programada uma saída analógica para saída do controlador PID externo	■ Parâmetro P0251 ou P0254 não foi programado em 29.

Falha / Alarme	Descrição	Causas Prováveis
A0786 Nível Baixo na Variável de Processo do Controlador PID Externo	Indica ao usuário que a variável de processo do controlador PID externo está com valor baixo.	■ Parâmetro P1055 está programado em 1 e o valor da variável de processo do controlador PID externo permaneceu menor que o valor programado em P1056 durante o tempo programado em P1057.
A0788 Nível Alto na Variável de Processo do Controlador PID Externo	Indica ao usuário que a variável de processo do controlador PID externo está com valor alto.	■ Parâmetro P1055 está programado em 1 e o valor da variável de processo do controlador PID externo permaneceu maior que o valor programado em P1058 durante o tempo programado em P1059.
F0006 Desequilíbrio Falta de Fase na Rede	Falha de desequilíbrio ou falta de fase na rede de alimentação. Obs.: Caso o motor não tenha carga no eixo ou esteja com baixa carga poderá não ocorrer esta falha. Tempo de atuação ajustado em P0357. P0357=0 desabilita a falha.	■ Falta de fase na entrada do inversor. ■ Falha no circuito de pré-carga.
F0021 Subtensão no Link DC	Falha de subtensão no circuito intermediário.	■ Tensão de alimentação errada, confira se os dados na etiqueta do inversor estão de acordo com a rede de alimentação e o parâmetro P0296. ■ Tensão de alimentação muito baixa, ocasionando tensão no Link DC menor que o valor mínimo (em P0004): Ud < 200 Vcc em 200-240 Vca (P0296 = 0). Ud < 360 Vcc em 380-480 Vca (P0296 = 1, 2, 3 ou 4). Ud < 500 Vcc em 500-600 Vca (P0296 = 5, 6 ou 7). ■ Falta de fase na entrada. ■ Falha no circuito de pré-carga.
F0022 Sobretensão no Link DC	Falha de sobretensão no circuito intermediário.	■ Tensão de alimentação errada, confira se os dados na etiqueta do inversor estão de acordo com a rede de alimentação e o parâmetro P0296. ■ Tensão de alimentação muito alta, resultando em uma tensão no Link DC maior que o valor máximo (em P0004): Ud > 410 Vcc em 200-240 Vca (P0296 = 0). Ud > 810 Vcc em 380-480 Vca (P0296 = 1, 2, 3 ou 4). Ud > 1000 Vcc em 500-600 Vca (P0296 = 5, 6 ou 7). ■ Inercia de carga muito alta ou rampa de desaceleração muito rápida. ■ Ajuste de P0151, P0153 ou P0185 muito alto.
F0031 Falha de Comunicação com Módulo Plug-in	Controle principal não consegue estabelecer o link de comunicação com o módulo Plug-in.	■ Módulo Plug-in danificado. ■ Módulo Plug-in mal conectado. ■ Problema de identificação do módulo Plug-in, consulte P0027.
F0033 Falha no Autoajuste	Falha no ajuste da resistência do estator P0409.	■ Valor da resistência estatórica em P0409 não está de acordo com a potência do inversor. ■ Erro nas conexões do motor, desligue a alimentação e verifique a caixa de ligações do motor e as conexões com os bornes do motor. ■ Potência do motor muito pequena ou muito grande em relação ao inversor.
F0048 Sobrecarga nos IGBTs	Falha de sobrecarga no módulo de potência com IGBTs (3 s em 2 x I_{nomHD}).	Corrente alta na saída do inversor (1.5 x I_{nomHD}).
F0051 Sobretemperatura nos IGBTs	Falha de sobretemperatura medida no sensor de temperatura (NTC) do módulo de potência.	■ Temperatura ambiente ao redor do inversor alta (>50 °C) e corrente de saída elevada. ■ Ventilador bloqueado ou defeituoso. ■ Dissipador muito sujo, impedindo o fluxo de ar.
F0070 Sobrecorrente/Curto-circuito	Sobrecorrente ou curto-circuito na saída, Link DC ou resistor de frenagem.	■ Curto-circuito entre duas fases do motor. ■ Curto-circuito dos cabos de ligação do resistor de frenagem reostática. ■ Módulo de IGBTs em curto ou danificado. ■ Partida com rampa de aceleração muito curta. ■ Partida com motor girando sem a função Flying Start.
F0072 Sobrecarga no Motor	Falha de Sobrecarga no motor (60 s em 1,5 x P0401).	■ Ajuste de P0156, P0157 e P0158 muito baixo em relação à corrente de operação do motor. ■ Carga no eixo do motor muito alta.
F0073 Sobrecorrente/ Curto-circuito HSRM	Indica ao usuário que ocorreu uma sobrecorrente/curto-circuito que excede o pico de corrente do motor HSRM utilizado. O nível de atuação da falha respeita a equação: √2 x P0401 x P0470 x P0471	■ Curto-circuito entre duas fases do motor. ■ Curto-circuito dos cabos de ligação do resistor de frenagem reostática. ■ Módulo de IGBTs em curto ou danificado. ■ Partida com rampa de aceleração muito curta. ■ Partida com motor girando sem a função Flying Start.

Falha / Alarme	Descrição	Causas Prováveis
F0074 Falta à Terra	Falha de sobrecorrente para o terra. **Obs.:** Pode ser desabilitada ajustando o bit 0 de P0343 em 0.	■ Curto para o terra em uma ou mais fases de saída. ■ Capacitância dos cabos do motor elevada ocasionando picos de corrente na saída.
F0076 Erro de Conexão no Motor	Esta falha indica que o motor está com falta de fase, desconectado ou com correntes de fase desequilibradas. Esta proteção somente atuará de acordo com as seguintes condições de operação: 1. Inversor Habilitado. 2. Velocidade de saída > 10 % da frequência nominal do motor. 3. Corrente de saída > 20 % da corrente nominal do motor.	■ Erro de ligação ou conexões do motor. ■ Perda de conexão do motor com o drive ou fio partido.
F0078 Sobretemper. Motor	Falha de sobretemperatura medida no sensor de temperatura (Triplo PTC) do motor via entrada analógica AIx ou entrada digital DIx.	■ Carga no eixo do motor muito alta. ■ Ciclo de carga muito elevado (grande número de partidas e paradas por minuto). ■ Temperatura ambiente alta ao redor do motor. ■ Mau contato ou curto-circuito. ■ Termistor do motor não instalado. ■ Eixo do motor travado.
F0079 Falha Sinais Encoder	Falha de ausência de sinais do encoder.	■ Fiação entre encoder e o acessório de interface para encoder interrompida. ■ Encoder com defeito.
F0080 Falha na CPU (Watchdog)	Falha relativa ao algoritmo de supervisão da CPU principal do inversor.	■ Ruído elétrico. ■ Falha no firmware do inversor.
F0081 Atualização de Firmware	Problema de atualização do produto.	■ Verifique se a Interface Serial 1 está configurada. ■ Verifique se a Porta Serial do WPS e a Interface Serial do Inversor 1 estão configuradas como: [38400 bps, 8 bits, paridade par, 2 stop]. ■ Verifique os problemas de comunicação que podem causar a falta de telegramas ou atrasos na transmissão. ■ Verifique se a versão do plugin é superior ou igual a 1.03.
F0083 Falha de Identificação do Hardware	Nível ativo do PWM previamente configurado no inversor não corresponde ao hardware identificado.	■ Falta carregar o padrão do fábrica após alteração no hardware de potência. ■ Mau contato nas conexões entre o controle principal e o módulo de potência. ■ Defeito nos circuitos internos do inversor.
F0084 Falha de Identificação do Hardware de Potência	Falha relativa ao algoritmo de identificação automática do módulo de potência do inversor.	■ Mau contato nas conexões entre o controle principal e o módulo de potência. ■ Hardware não compatível com a versão de firmware. ■ Defeito nos circuitos internos do inversor.
F0085 Módulo Plug-in não Inicializa	Falha na inicialização do módulo plug-in.	■ Defeito no módulo plug-in. ■ Mau contato nas conexões do módulo plug-in com o inversor. ■ Módulo plug-in sem firmware.
F0086 Falha de Identificação do Módulo	Falha relativa ao algoritmo de identificação automática do módulo de funções de segurança.	■ Mau contato nas conexões entre o inversor e o módulo de funções de segurança. ■ Ausência do conector jumper STO quando o módulo de funções de segurança não é usado. ■ Defeito nos circuitos internos do inversor ou do módulo de funções de segurança.
F0087 Falha no Offset de Corrente Iu	Falha relativa à medição do offset de corrente Iu.	■ Ruído elétrico. ■ Cabos internos do inversor desconectados. ■ Defeito nos circuitos internos do inversor.
F0088 Falha no Offset de Corrente Iv	Falha relativa à medição do offset de corrente Iv.	■ Ruído elétrico. ■ Cabos internos do inversor desconectados. ■ Defeito nos circuitos internos do inversor.
F0089 Falha no Offset de Corrente Iw	Falha relativa à medição do offset de corrente Iw.	■ Ruído elétrico. ■ Cabos internos do inversor desconectados. ■ Defeito nos circuitos internos do inversor.
F0091 Falha Externa	Falha externa via DIx (opção "Sem Falha Externa" em P026x).	■ Fiação nas entradas DI1 a DI8 aberta ou com mau contato.
F0100 Falha na EEPROM	Esta falha ocorre quando há problemas na inicialização dos parâmetros nas áreas de memória RAM e EEPROM.	■ Cartão de controle danificado. ■ Falha no firmware do inversor. ■ Defeito nos circuitos internos do inversor.
F0101 Falha na DataFlash	Esta falha ocorre quando o tempo de resposta de escrita ou leitura da DataFlash é excedido.	■ Cartão de controle danificado. ■ Falha no firmware do inversor. ■ Defeito nos circuitos internos do inversor.

Falha / Alarme	Descrição	Causas Prováveis
F0150 Sobrevelocidade Motor	Falha de sobrevelocidade. Ativada quando a velocidade real ultrapassar o valor de P0134 x (100 % + P0132), por mais de 20 ms.	■ Ajuste incorreto de P0161 e/ou P0162. ■ Carga tipo guindaste dispara.
F0153 Sobretemperatura Interna	O ar interno do inversor em P0034 está acima de 85 °C.	■ Alta temperatura ambiente em torno do inversor (>50 °C). ■ O dissipador de calor está muito sujo, impedindo o fluxo de ar.
F0158 Versão de Sw Princ. Incomp.	Versão do Firmware principal difere da versão do firmware no Módulo Plug-in.	■ Memória virgem no módulo Plug-in (1ª energização). ■ Falha no backup de dados durante a desenergização (power-down). ■ A versão dos parâmetros copiada do MMF para o CFW500 não é compatível com a versão atual do produto. Para mais informações, consulte a Seção 2.3 COMPATIBILIDADE DE FIRMWARE na página 2-3.
F0160 Módulo de Funções de Segurança em Estado de Falha	Indica ao usuário que o módulo de funções de segurança entrou em estado de falha.	■ Instalação incorreta dos sinais de entrada STO. ■ Discrepância entre os sinais de entrada STO maior que 1s. ■ Chaves de programação do módulo de funções de segurança (S2) acionadas no estado operacional. ■ Programação incorreta da função de segurança ou timeout de programação (2 min). ■ Avaria no circuito eletrônico do módulo de funções de segurança.
F0161 Falha de Comunicação com o Módulo de Funções de Segurança	Indica ao usuário que o inversor perdeu comunicação com o módulo de funções de segurança.	■ Mau contato entre o módulo de funções de segurança e o controle do inversor. ■ Avaria no circuito eletrônico do controle do inversor ou do módulo de funções de segurança.
F0162 Hardware Incompatibilidade	Configuração ilegal para módulo STO com inversor de 600 V.	■ Alterar a tensão do inversor. ■ Retirar o módulo STO.
F0169 Erro de Velocidade muito Alto	Diferença entre a Referência de Velocidade e a Velocidade Real maior que a programada em P0360 por um tempo superior a P0361.	■ Inversor em Limitação de Corrente de Torque por tempo excessivo.
F0179 Baixa Velocidade do Ventilador	Ventilador interno com velocidade (P0036) abaixo de 2/3 da sua velocidade nominal.	■ Falha no ventilador interno. ■ Verifique se o ventilador está conectado corretamente. ■ O ventilador está obstruído com sujeira.
F0182 Falha Reali. de Pulsos	Falha no circuito de realimentação de pulsos da tensão de saída. **Obs.:** pode ser desligada em P0397.	■ Falha na identificação de hardware, compare P0295 e P0296 com a etiqueta de identificação do inversor. ■ Falha no circuito interno de realimentação de pulso do inversor.
F0228 Timeout na Recepção de Telegramas	Indica falha na comunicação serial. Indica que o equipamento parou de receber telegramas seriais válidos por um período maior do que o programado no P0314.	■ Verificar instalação da rede, cabo rompido ou falha/mau contato nas conexões com a rede, aterramento. ■ Garantir que o mestre envie telegramas para o equipamento sempre em um tempo menor que o programado no P0314. ■ Desabilitar esta função no P0314.
F0233 Sem Alimentação na Interface CAN	Indica que a interface CAN não possui alimentação entre os pinos 1 e 5 do conector.	■ Medir se existe tensão dentro da faixa permitida entre os pinos 1 e 5 do conector da interface CAN. ■ Verificar se os cabos de alimentação não estão trocados ou invertidos. ■ Verificar problemas de contato no cabo ou no conector da interface CAN.
F0234 Bus Off	Detectado erro de bus off na interface CAN.	■ Verificar curto-circuito nos cabos de transmissão do circuito CAN. ■ Verificar se os cabos não estão trocados ou invertidos. ■ Verificar se todos os dispositivos da rede utilizam a mesma taxa de comunicação. ■ Verificar se os resistores de terminação estão com valores corretos, e foram colocados somente nos extremos do barramento principal. ■ Verificar se a instalação da rede CAN foi feita de maneira adequada.
F0235 Node Guarding/ Heartbeat	Controle de erros da comunicação CANopen detectou erro de comunicação utilizando o mecanismo de guarding.	■ Verificar os tempos programados no mestre e no escravo para troca de mensagens. Para evitar problemas devido a atrasos na transmissão e diferenças na contagem dos tempos, recomenda-se que os valores programados para detecção de erros pelo escravo sejam múltiplos dos tempos programados para a troca de mensagens no mestre. ■ Verificar se o mestre está enviando os telegramas de guarding no tempo programado. ■ Verificar problemas na comunicação que possam ocasionar perda de telegramas ou atrasos na transmissão.

Falha / Alarme	Descrição	Causas Prováveis
F0236 Mestre em Idle	Esta falha indica que o mestre da rede DeviceNet está em modo Idle.	■ Ajuste a chave que comanda o modo de operação do mestre para execução (run) ou então o bit correspondente na palavra de configuração do software do mestre. Em caso de dúvidas, consulte a documentação do mestre em uso.
F0237 Timeout na Conexão DeviceNet	Esta falha indica que uma ou mais conexões I/O DeviceNet expiraram.	■ Verificar o estado do mestre da rede. ■ Verificar instalação da rede, cabo rompido ou falha/mau contato nas conexões com a rede.
F0238 Interface Profibus DP em Modo Clear	Indica que o inversor recebeu o comando do mestre da rede Profibus DP para entrar em modo clear.	■ Verifique o estado do mestre da rede, certificando que este se encontra em modo de execução (RUN).
F0239 Interface Profibus DP Offline	Indica interrupção na comunicação entre o mestre da rede Profibus DP e o inversor. A interface de comunicação Profibus DP foi para o estado offline.	■ Verificar se o mestre da rede está configurado corretamente e operando normalmente. ■ Verificar curto-circuito ou mau contato nos cabos de comunicação. ■ Verificar se os cabos não estão trocados ou invertidos. ■ Verificar se resistores de terminação com valores corretos foram colocados somente nos extremos do barramento principal. ■ Verificar a instalação da rede de maneira geral – passagem dos cabos, aterramento.
F0240 Falha de Acesso ao Módulo Profibus DP	Indica falha no acesso aos dados do módulo de comunicação Profibus DP.	■ Verificar se o módulo Profibus DP está corretamente encaixado. ■ Erros de hardware decorrentes, por exemplo, do manuseio ou instalação incorreta do acessório podem causar esta falha. Se possível realizar testes substituindo o acessório de comunicação.
F0247 EtherNet/IP Offline	Indica falha na comunicação de dados cíclicos com o mestre EtherNet/IP. Ocorre quando, por algum motivo, após iniciada a comunicação cíclica do mestre com o produto, esta comunicação é interrompida. Esta falha é somente para o acessório CFW500-CETH2.	■ Verificar o estado do mestre da rede. ■ Verificar instalação da rede, cabo rompido ou falha/mau contato das conexões com a rede.
F0248 Erro de Acesso à Interface EtherNet	Indica falha na troca de dados entre o inversor de frequência CFW500 e o acessório EtherNet.	■ Verificar se o acessório está corretamente encaixado. ■ Conferir se a versão de firmware do equipamento suporta o acessório Ethernet. ■ Erros de hardware decorrentes, por exemplo, do manuseio ou instalação incorreta do acessório podem causar este erro. Se possível realizar testes substituindo o acessório de comunicação.
F0249 Ethernet Offline	Se PROFINET IO ou EtherNet/IP, indica falha na comunicação de dados cíclicos com o mestre. Ocorre quando, por algum motivo, após iniciada a comunicação cíclica do mestre com o produto, esta comunicação é interrompida. Acessórios CFW500-CEPN-IO e CFW500-CETH-IP. Se for Modbus TCP, indica que o equipamento parou de receber telegramas válidos, por um período maior que o programado no P0806. A contagem do tempo é iniciada após a recepção do primeiro telegrama válido. Acessórios CFW500-CETH2 e CFW500-CEMB-TCP.	■ Verificar instalação da rede, cabo rompido ou falha/mau contato nas conexões com a rede, aterramento. ■ Verificar se o mestre da rede está configurado corretamente e operando normalmente. ■ Garantir que o cliente Modbus TCP envie telegramas para o equipamento sempre em um tempo menor que o programado no P0806. ■ Desabilitar esta função no P0806.
F0700 Falha na Comunicação com HMI Remota	Sem comunicação com HMI remota, porém há comando ou referência de velocidade para esta fonte.	■ Verifique se a interface de comunicação com HMI está configurada corretamente no parâmetro P0312. ■ Cabo da HMI desconectado.
F0709 Aplicativo SPLC parado	Aplicativo da SoftPLC não está rodando.	■ Aplicativo da SoftPLC está parado (P1001 = 0 e P1000 = 3). ■ Estado da SoftPLC apresenta aplicativo incompatível com a versão de firmware do CFW500.
F0710 Tamanho do Aplicativo SoftPLC	O tamanho do programa do usuário SoftPLC excedeu a capacidade máxima de memória.	■ A lógica implementada no WPS/WLP é muito extensa (> 8kB). Verifique o tamanho do projeto.
F0711 Falha no Aplicativo SoftPLC	Foi identificada uma falha no programa do usuário SoftPLC.	■ O programa do usuário softPLC, residente na memória flash, está corrompido. ■ Ocorreu timeout durante a execução do ciclo de scan softPLC.

Falha / Alarme	Descrição	Causas Prováveis
F0712 Download Ilegal SPLC	Esta falha ocorre se tentar carregar o aplicativo do usuário quando o residente estiver rodando. Após a ocorrência da F0712 a seleção do aplicativo SoftPLC é alterado do residente para o usuário – P1003 de 1 para 0.	■ Carregar o aplicativo do usuário quando o residente está rodando – P1000 = 4 e P1003 = 1.
F0761 Nível Baixo na Variável de Processo do Controlador PID Interno	Indica ao usuário que a variação de processo do controlador PID interno está com valor baixo.	■ Parâmetro P1023 está programado em 2 e o valor da variação de processo do controlador PID interno permaneceu menor que o valor programado em P1024 durante o tempo programado em P1025.
F0763 Nível Alto na Variável de Processo do Controlador PID Interno	Indica ao usuário que a variação de processo do controlador PID interno está com valor alto.	■ Parâmetro P1023 está programado em 2 e o valor da variação de processo do controlador PID interno permaneceu maior que o valor programado em P1026 durante o tempo programado em P1027.
F0767 Bomba Seca Detectada	Indica ao usuário que a condição de bomba seca foi detectada para a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500.	■ Parâmetro P1033 está programado em 2 e a bomba acionada pelo inversor de frequência CFW500 está funcionando com velocidade acima da velocidade programada em P1034 e o torque do motor permaneceu menor que o valor programado em P1035 durante o tempo programado em P1036.
F0769 Correia Partida Detectada	Indica ao usuário que a condição de correia partida foi detectada para o motor acionado pelo inversor de frequência CFW500.	■ Parâmetro P1037 está programado em 2 e o motor acionado pelo inversor de frequência CFW500 está funcionando com velocidade acima da velocidade programada em P1038 e o torque do motor permaneceu menor que o valor programado em P1039 durante o tempo programado em P1040.
F0771 Troca de Filtro	Indica ao usuário a necessidade de troca do filtro do sistema.	■ Parâmetro P1041 está programado em 2 e o tempo de operação do motor acionado pelo inversor de frequência CFW500 mostrado em P1043 é maior que o valor programado em P1042.
F0787 Nível Baixo na Variável de Processo do Controlador PID Externo	Indica ao usuário que a realimentação do controlador PID externo está com valor baixo.	■ Parâmetro P1055 está programado em 2 e o valor da variação de processo do controlador PID externo permaneceu menor que o valor programado em P1056 durante o tempo programado em P1057.
F0789 Nível Alto na Variável de Processo do Controlador PID Externo	Indica ao usuário que a realimentação do controlador PID externo está com valor alto.	■ Parâmetro P1055 está programado em 2 e o valor da variação de processo do controlador PID externo permaneceu maior que o valor programado em P1058 durante o tempo programado em P1059.

Tabela 0.1: *Situações para o estado CONFIG*

P0047	Situação Origem do Estado CONFIG
0	Fora do estado CONFIG, a HMI, P0006 e P0680 não devem indicar CONF
1	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para Avanço (4)
2	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para Retorno (5)
3	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para Start (6)
4	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para Stop (7)
5	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para Sentido de Giro (8). Existe DI programada para Sentido de Giro com DI Avanço (4) ou Retorno (5), simultaneamente
6	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para seleção LOC/REM (9)
7	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para Acelera E.P. (11)
8	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para Desacelera E.P. (12)
9	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para 2ª Rampa (14)
10	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para Man./Auto PID (22)
11	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para Desabilita Flying Start (24)
12	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para Bloqueia Programação (26)
13	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para Carrega Usuário 1 (27)
14	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para Carrega Usuário 2 (28)
15	DIx (P0263...P0270) programada para Avanço (4) sem DIx (P0263...P0270) programada para Retorno (5) ou o inverso
16	DIx (P0263...P0270) programada para Start (6) sem DIx (P0263...P0270) programada para Stop (7) ou o inverso
17	Referencia (P0221 ou P0222) programada para Multispeed (8) sem DIx (P0263...P0270) programada para Multispeed (13) ou o inverso
18	Referência (P0221 ou P0222) programada para Potenciômetro Eletrônico (7) sem DIx (P0263...P0270) programada para 11 = Acelera E.P. ou o inverso
19	Comando Gira/Para (P0224 ou P0227) programado para DIx (1) sem DIx (P0263...P0270) programada para (1 = Gira/Para) e sem DIx (P0263...P0270) programada para Habilita Geral (2) e sem DIx (P0263...P0270) programado para Parada Rápida (3) e sem DIx (P0263...P0270) programada para Avanço (4) e sem DIx (P0263...P0270) programada para Start (6)
20	Entrada digital DI2 (P0264) programada para PTC (29) ou entrada analógica AI3 (P0241) programada para PTC (4)
21	P0203 programado para PID via AI1 (1) e referência (P0221 ou P0222) programada para AI1 (1)
22	P0203 programado para PID via AI3 (2) e referência (P0221 ou P0222) programada para AI3 (3)
23	P0203 programado para PID via FI (3) e referência (P0221 ou P0222) programada para FI (4)
24	P0203 programado para PID via AI3 (2) e o módulo plug-in não tem AI3
25	Referência (P0221 ou P0222) programada para AI2 (2) ou AI3 (3) e o módulo plug-in não tem AI2 e AI3
26	P0312 programado para HMI Remota (0, 6, 8, 12 ou 14) sem HMI conectada
27	Má configuração da curva V/f (P0142 a P0147 causam degrau de tensão na saída)
28	Autoajuste em andamento (P0408)
29	Flying Start ou Ride-Through ativo com função de interrupção DC
30	Start-Up Orientado está ativo
31	Controle vetorial ativo com um dos parâmetros do motor (P0409, P0410, P0411, P0412, ou P0413) em zero
32	Duas ou mais DIx programadas para Multispeed MS2 (DI1, DI2, DI5 e DI6) ou MS1 (DI3 e DI7) ou MS0 (DI4 e DI8)
33	P0104 programado para rampa S e referência (P0221 ou P0222) programada para entrada analógica ou entrada em frequência
34	Flying Start não está implementada para o controle VVW PM e VVW HSRM
35	Ride-Through não está implementada para o controle VVW PM e VVW HSRM
36	Economia de energia não está implementada para o controle VVW PM e VVW HSRM
38	Número de Pólos do motor parametrizado com número ímpar ou zero
39	"Fire Mode" configurado sem uma entrada digital configurada para "Ativar Fire Mode" Mais de uma entrada digital configurada para "Ativar Fire Mode" Mais de uma saída digital configurada para "Fire Mode ativo" Entrada digital configurada para "Fire Mode" com a função "Fire Mode" desativada; saída digital configurada para "Fire Mode" com a função "Fire Mode" desativada
40	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para seleção JOG (10)
41	AIx (P0231, P0236 ou P0241) programada para Fluxo Nominal V/f (3) com controle diferente de V/f (P0202 = 0) Duas ou mais AIx (P0231, P0236 ou P0241) programadas para Fluxo Nominal V/f (3)

1 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém as informações necessárias para a programação correta do inversor de frequência CFW500.

Ele foi desenvolvido para ser utilizado por pessoas com treinamento ou qualificação técnica adequados para operar este tipo de equipamento. Estas pessoas devem seguir as instruções de segurança definidas por normas locais. Não seguir as instruções de segurança pode resultar em risco de vida e/ou danos no equipamento.

1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

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.

1.2 AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO

Os seguintes símbolos estão afixados ao produto, servindo como aviso de segurança:

Tensões elevadas presentes.

Componentes sensíveis a descarga eletrostática.
Não tocá-los.

Conexão obrigatória ao terra de proteção (PE).

Conexão da blindagem ao terra.

Superfície quente.

1.3 RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES

PERIGO!
Somente pessoas com qualificação adequada e familiaridade com o inversor CFW500 e equipamentos associados devem planejar ou implementar a instalação, partida, operação e manutenção deste equipamento.
Estas pessoas devem seguir todas as instruções de segurança contidas neste manual e/ou definidas por normas locais.
Não seguir essas instruções pode resultar em risco de vida e/ou danos no equipamento.

NOTA!
Para os propósitos deste manual, pessoas qualificadas são aquelas treinadas de forma a estarem aptas para:
1. Instalar, aterrar, energizar e operar o CFW500 de acordo com este manual e os procedimentos legais de segurança vigentes.
2. Utilizar os equipamentos de proteção de acordo com as normas estabelecidas.
3. Prestar serviços de primeiro socorros.

PERIGO!
Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar em qualquer componente elétrico associado ao inversor.
Muitos componentes podem permanecer carregados com altas tensões e/ou em movimento (ventiladores), mesmo depois que a entrada de alimentação CA for desconectada ou desligada. Aguarde pelo menos 10 minutos para garantir a total descarga dos capacitores. Sempre conecte a carcaça do equipamento ao terra de proteção (PE) no ponto adequado para isto.

ATENÇÃO!
Os cartões eletrônicos possuem componentes sensíveis a descargas eletrostáticas. Não toque diretamente sobre componentes ou conectores. Caso necessário, toque antes na carcaça metálica aterrada ou utilize pulseira de aterramento adequada.

Não execute nenhum ensaio de tensão aplicada no inversor!
Caso seja necessário consulte a WEG.

NOTA!
Inversores de frequência podem interferir em outros equipamentos eletrônicos. Siga os cuidados recomendados no Capítulo 3 Instalação e Conexão, do manual do usuário do CFW500, para minimizar estes efeitos.
Leia completamente o manual do usuário do CFW500, disponível para download no site: **www.weg.net**, antes de instalar ou operar este inversor.

2 INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 SOBRE O MANUAL

Este manual apresenta informações necessárias para a configuração de todas as funções e parâmetros do inversor de frequência CFW500. Este manual deve ser utilizado em conjunto com o manual do usuário do CFW500.

O texto objetiva fornecer informações adicionais com o propósito de facilitar a utilização e programação do CFW500, em determinadas aplicações.

2.2 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

2.2.1 Termos e Definições Utilizados

I_{nom-ND}: corrente nominal do inversor para uso com regime de sobrecarga normal (ND = Normal Duty). Sobrecarga: 1,1 x I_{nom-ND} / 1minuto.

Regime de sobrecarga pesada (HD): o chamado Uso Pesado ou do inglês "Heavy Duty" (HD); regime de operação do inversor que define os valores de corrente máxima para operação contínua I_{nom-HD} e sobrecarga de 150 % por 1 minuto. Selecionado programando P0298 (Aplicação) = 1 (Uso Pesado (HD)). Deve ser usado para acionamento de motores que estejam sujeitos na aplicação a torques elevados de sobrecarga em relação ao seu torque nominal, quando operar em velocidade constante, na partida, na aceleração ou desaceleração.

I_{nom-HD}: corrente nominal do inversor para uso com regime de sobrecarga pesada (HD = Heavy Duty). Sobrecarga: 1,5 x I_{nom-HD} / 1 minuto.

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

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).

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 IGBTs.

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

IGBT de Frenagem: funciona como chave para ligamento do resistor de frenagem. É comandado pelo nível do Link DC.

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

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

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

PE: terra de proteção; do inglês "Protective Earth".

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

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

Nsync: Velocidade síncrona do motor em rotações por minuto.

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, redes de comunicação ou SoftPLC.

Gira/Para: função do inversor quando ativada (gira), acelera o motor por rampa de aceleração até a velocidade 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, redes de comunicação ou SoftPLC.

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

Amp, A: ampères.

°C: graus celsius.

CA: corrente alternada.

CC: corrente contínua.

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

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

Fmin: frequência ou velocidade mínima (P0133).

Fmáx: frequência ou velocidade máxima (P0134).

DIx: entrada digital "x".

AIx: entrada analógica "x".

AOx: saída analógica "x".

DOx: saída digital "x".

Io: corrente de saída.

Iu: corrente na fase u (RMS).

Iv: corrente na fase v (RMS).

Iw: corrente na fase w (RMS).

Ia: corrente ativa de saída (RMS).

Hz: hertz.

kHz: quilohertz = 1000 hertz.

mA: miliamper = 0,001 ampères.

min: minuto.

ms: milisegundo = 0,001 segundos.

Nm: newton metro; unidade de medida de torque.

rms: do inglês "root mean square", valor eficaz.

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

s: segundo.

V: volts.

Ω: ohms.

CO/DN/PB/Eth: Interface CANopen, DeviceNet, Profibus DP ou EtherNet.

2.2.2 Representação Numérica

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

2.2.3 Símbolos para Descrição das Propriedades dos Parâmetros

ro	Parâmetro somente de leitura, do inglês "read only".
HMI ro	Parâmetro somente de leitura pela HMI.
cfg	Parâmetro somente alterado com o motor parado.
V/f	Parâmetro visível na HMI somente no modo V/f: P0202 = 0.
VVW	Parâmetro visível na HMI somente no modo VVW: P0202 = 5.
VVW PM	Parâmetro visível na HMI somente no modo VVW PM: P0202 = 8.
Vetorial	Parâmetro visível na HMI somente no modo Vetorial: P0202 = 3 ou 4.
Sless	Parâmetro visível na HMI somente no modo sensorless: P0202 = 3.
Enc	Parâmetro visível na HMI somente no modo vetorial com encoder: P0202 = 4.
sy	Parâmetro disponível apenas quando o módulo de funções de segurança está em modo de programação.

2.3 COMPATIBILIDADE DE FIRMWARE

A função de compatibilidade de firmware foi adicionada à versão 3.5X. Esta função gera compatibilidade entre diferentes versões do produto. Agora, depois da atualização do produto para uma versão mais recente, a parametrização não retorna aos valores padrão. Os parâmetros existentes mantêm seus valores e os novos são carregados com seus respectivos valores padrão.

A compatibilidade é válida apenas entre versões de software compatíveis, de acordo com o formato definido "Vx.yz". Nas versões padrão do produto em que o dígito "x" é menor que 10, apenas o dígito "x" precisa ser o mesmo, independentemente de "y" e "z". Versões especiais, nas quais o valor de "x" é maior que 10, não são compatíveis.

Por exemplo: A versão padrão 3.5z, será compatível com as versão 3.6z, 3.7z, 3.8z, até a versão 3.9z, a mesma regra vale para as próximas versões padrão.

A versão especial 13.00 e outras maiores que 10.00, apenas são compatíveis com ela mesma.

A partir da versão V3.50 o CFW500 resolve esta questão da compatibilidade, sendo compatível com as versões 2.0X, 2.2X, 3.2X e 3.3X. As versões anteriores não são compatíveis entre si.

NOTA!
Se o produto for desatualizado, gravando-se uma versão cujo dígito "x" ou "y" seja menor que a versão atual, todos os parâmetros retornarão ao valor padrão de fábrica. Não compatível com a função.

3 SOBRE O CFW500

O inversor de frequência CFW500 é um produto de alta performance que permite o controle de velocidade e torque de motores de indução trifásicos e motores de ímã permanente. Este produto proporciona ao usuário até cinco opções para o controle do motor: controle escalar V/f, controle VVW, controle vetorial com sensor de velocidade (encoder) e sensorless para motores de indução e controle VVW PM para motores de imã permanente.

No controle vetorial a operação é otimizada para o motor em uso, obtendo-se melhor desempenho em termos de torque e regulação de velocidade. A função "Autoajuste", disponível para o controle vetorial, permite ajuste automático dos reguladores e parâmetros de controle, a partir da identificação dos parâmetros do motor.

O controle VVW "Voltage Vector WEG" tem uma performance e precisão intermediária entre o controle escalar V/f e o controle vetorial, por outro lado agrega robustez e simplicidade para o acionamento do motor sem sensor de velocidade. A função autoajuste também está disponível no controle VVW.

O controle escalar (V/f) é recomendado para operações mais simples como o acionamento da maioria das bombas e ventiladores. Nestes casos é possível reduzir as perdas no motor ajustando a curva V/f através dos parâmetros por aproximação de curva quadrática da relação V/f, o que resulta em economia de energia. O modo V/f também é utilizado quando mais de um motor é acionado por um inversor simultaneamente (aplicações multimotores). Além disso, neste tipo de controle pode ser ativada a função de economia de energia, na qual o CFW500 minimiza a potência gasta no motor. Dependendo a região de operação, esta redução pode ser bem significativa, quando aplicada em cargas quadráticas e com variação de velocidade e de torque.

O controle VVW PM "Voltage Vector WEG para PM" para motores com ímãs permanentes é recomendado para aplicações simples com dinâmicas lentas, tal como: acionamento de bombas, ventiladores e compressores. Neste controle, é possível reduzir as perdas com ajuste do controle MTPA "Máximo Torque por Ampère". Este ajuste pode ser significativo no aumento fator de potência ou do rendimento do motor PM para variações de carga e ou velocidade.

O inversor de frequência CFW500 também possui funções de CLP (Controlador Lógico Programável) através do recurso SoftPLC (integrado). Para mais detalhes referentes a programação dessas funções no CFW500, consulte o manual da SoftPLC do CFW500.

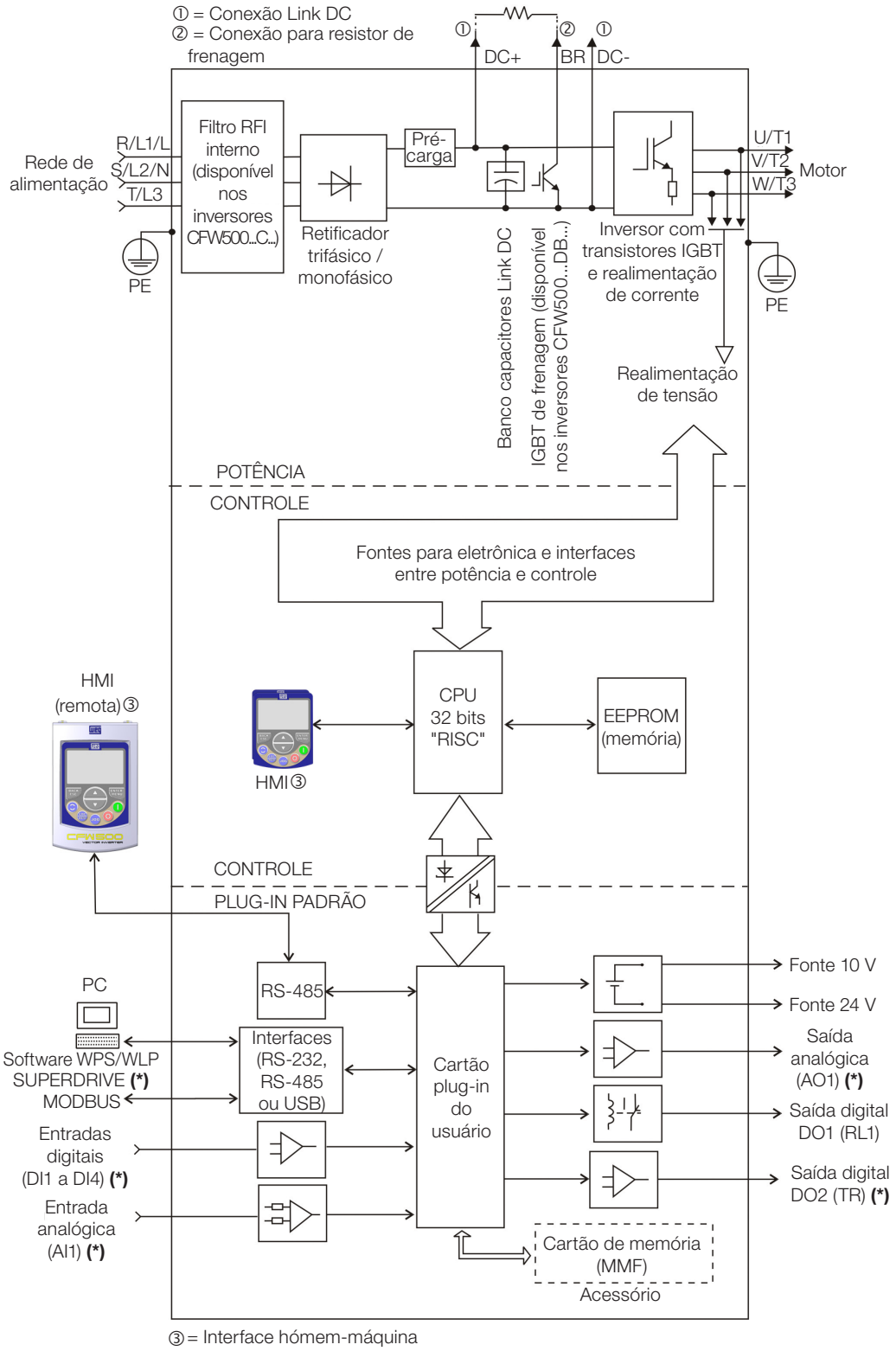
Os principais componentes do CFW500 podem ser visualizados no blocodiagrama da Figura 3.1 na página 3-2 e no desenho da Figura 3.2 na página 3-3. O projeto mecânico foi idealizado para facilitar a conexão e manutenção, bem como garantir a segurança do produto.

Desenvolvido para atender as principais exigências tecnológicas do mercado, o CFW500 tem uma interface modular plug-in que se adéqua a aplicação. Conforme mostra o Item 4 da Figura 3.2 na página 3-3, o módulo plug-in permite que o CFW500 atenda tanto as aplicações mais simples, quanto as aplicações com interfaces de alto desempenho.

Todos os modelos de interface do CFW500 possuem comunicação em meio físico RS-485 com Modbus RTU e recurso para transferência de dados via cartão de memória.

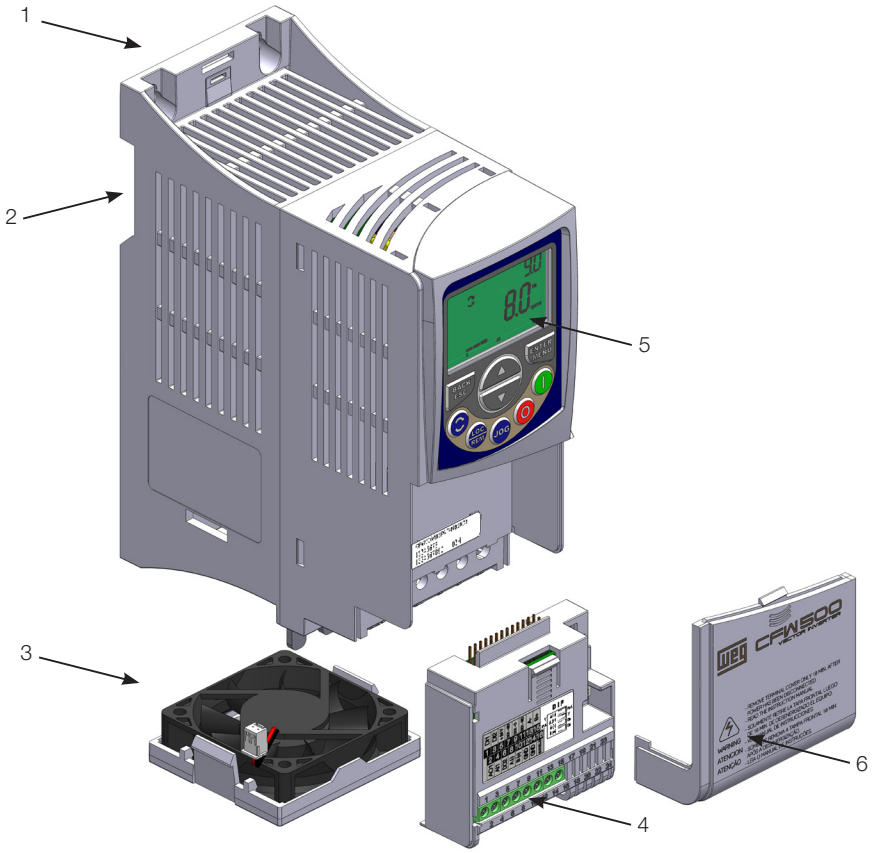
O CFW500 suporta protocolos nas redes de comunicação Modbus RTU, CANopen, DeviceNet, Profibus-DP, EtherNet, BACNet e SymbiNet.

O CFW500 atende a norma IEC 61800-5-2 com as funções de segurança STO e SS1-t, através do módulo plug-in CFW500-SFY2.



(*) O número de entradas e saídas, analógicas e digitais, pode sofrer variações de acordo com o plug-in utilizado. Para maiores informações, consulte o guia de instalação, configuração e operação do opcional com módulo plug-in ultilizado.

Figura 3.1: *Blocodiagrama do CFW500*



1 - suporte de fixação (para montagem em superfície)
2 - suporte de fixação (para montagem em trilho DIN)
3 - ventilador com suporte de fixação
4 - módulo plug-in
5 - HMI
6 - tampa frontal

Figura 3.2: *Principais componentes do CFW500*

4 HMI E PROGRAMAÇÃO BÁSICA

Com o lançamento da versão 3.5X, é possível usar uma HMI Alfanumérica Remota com a HMI por Segmento Local no inversor.

Essa HMI possui os modos, menu e navegação exatamente como a HMI local, mas mostrando as informações através de textos, de modo que as mudanças são refletidas nas duas HMIs.

> **NOTA!**
> A HMI por Segmento remota original também é suportada.

4.1 HMI POR SEGMENTO LOCAL

4.1.1 Uso da HMI para Operação do Inversor

Através da HMI é possível a visualização e o ajuste de todos os parâmetros. A HMI apresenta dois modos de operação: monitoração e parametrização. As funções das teclas e os campos do display ativos na HMI variam de acordo com o modo de operação. O modo de parametrização é constituído de três níveis.

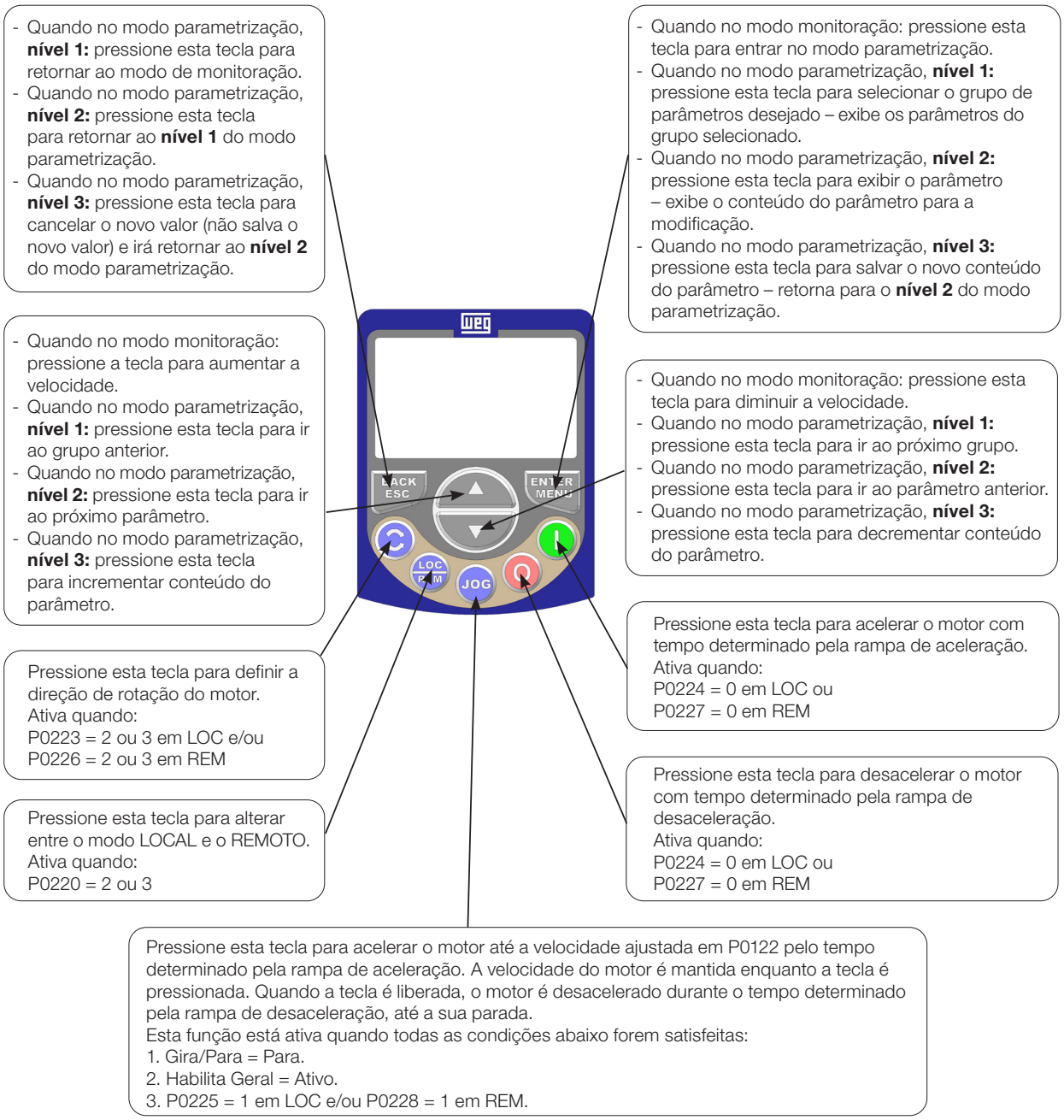


Figura 4.1: *Teclas da HMI*

4.1.2 Indicações no Display da HMI

As informações mostradas no display LCD da HMI estão divididas em seis campos: menu, estado, mostrador secundário, unidade, mostrador principal e barra gráfica. Estes campos estão definidos na Figura 4.2 na página 4-2. O conjunto de mostradores: principal e secundário permitem alternar o foco para rolagem do número do parâmetro ou valor do parâmetro de acordo com os níveis 2 e 3 do modo parametrização, respectivamente.

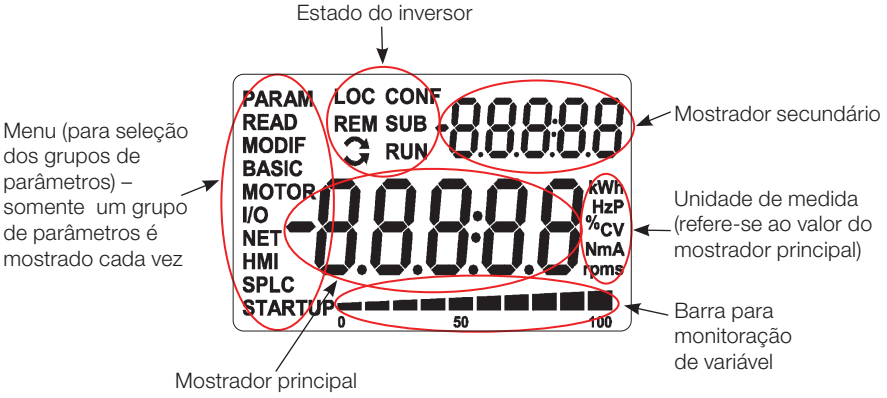


Figura 4.2: *Áreas do display*

Grupos de parâmetros disponíveis no campo Menu:

- **PARAM:** todos os parâmetros.
- **READ:** somente os parâmetros de leitura.
- **MODIF:** somente parâmetros alterados em relação ao padrão de fábrica.
- **BASIC:** parâmetros para aplicação básica.
- **MOTOR:** parâmetros relacionados ao controle do motor.
- **I/O:** parâmetros relacionados a entradas e saídas, digitais e analógicas.
- **NET:** parâmetros relacionados as redes de comunicação.
- **HMI:** parâmetros para configuração da HMI.
- **SPLC:** parâmetros relacionados à SoftPLC.
- **STARTUP:** parâmetros para Start-Up Orientado.

Estados do inversor:

- **LOC:** fonte de comandos ou referências Local.
- **REM:** fonte de comandos ou referências Remoto.
- ↻ **:** sentido de giro através das setas.
- **CONF:** estado CONFIG ativo.
- **SUB:** subtensão.
- **RUN:** motor girando.

4.2 HMI ALFANUMÉRICA

4.2.1 Uso da HMI Alfanumérica

Através do teclado Alfanumérico (HMI) é possível comandar o inversor, visualizar e ajustar todos os parâmetros. Apresenta um modo de navegação semelhante ao utilizado em telefones celulares, com opções para acessar os parâmetros sequencialmente ou por meio de grupos (menu).

Esta HMI trabalha com a HMI por Segmento Local no inversor, assim a forma de navegação e as informações são as mesmas em ambos.

Figura 4.3: *Teclas da HMI*

Bateria:
A expectativa de vida da bateria é de aproximadamente 10 anos. Para removê-la rotacione a tampa localizada na parte posterior da HMI. Substitua a bateria, quando necessário, por outra do tipo CR2032.

NOTA!
A bateria é necessária somente para funções relacionadas ao relógio. No caso da bateria estar descarregada, ou não estiver instalada na HMI, o horário do relógio ficará incorreto e ocorrerá a indicação de A0181- Relógio com valor inválido, cada vez que o inversor for energizado.

1

Localização da tampa de acesso à bateria

2

Pressionar e girar a tampa no sentido anti-horário

3

Remover a tampa

4

Remover a bateria com o auxílio de uma chave de fenda posicionada no canto direito

5

HMI sem a bateria

6

Colocar a nova bateria posicionando-a primeiro no canto esquerdo

7

Pressionar a bateria para o encaixe

8

Colocar a tampa e girar no sentido horário

Figura 4.4: *Substituição da bateria da HMI*

OBSERVAÇÃO!
Ao final da vida útil, não depositar a bateria em lixo comum e sim em local próprio para descarte de baterias.

4.3 MODOS DE OPERAÇÃO DA HMI

O modo de monitoração permite que o usuário visualize até três variáveis de interesse no mostrador principal, secundário e barra gráfica. Esses campos da tela são definidos na Figura 4.2 na página 4-2.

Usando a HMI Alfanumérica Remota, essas informações são mostradas na Figura 5.2 na página 5-11.

O modo de parametrização é constituído de três níveis:

O **nível 1** permite que o usuário selecione um dos itens do menu para direcionar a navegação nos parâmetros.

O **nível 2** permite a navegação entre os parâmetros do grupo selecionado pelo **nível 1**.

O **nível 3**, por sua vez, permite a edição do parâmetro selecionado no **nível 2**. Ao final deste nível o valor modificado é salvo ou não se a tecla ENTER ou ESC é pressionada, respectivamente.

A Figura 4.5 na página 4-5 ilustra a navegação básica sobre os modos de operação da HMI.

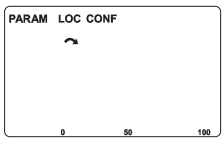
Modo Monitoração

- É o estado inicial da HMI após a energização e da tela de inicialização, com valores padrão de fábrica
- O campo menu não está ativo nesse modo
- Os campos mostrador principal, mostrador secundário da HMI e a barra para monitoração indicam os valores de três parâmetros pré-definidos por P0205, P0206 e P0207
- Partindo do modo de monitoração, ao pressionar a tecla **ENTER/MENU** comuta-se para o modo parametrização

Modo Parametrização

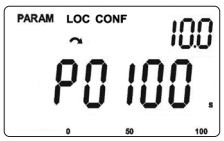
Nível 1:

- Este é o primeiro nível do modo parametrização. É possível escolher o grupo de parâmetros utilizando as teclas ▲ e ▼
- Os campos: mostrador principal, mostrador secundário, barra para monitoração de variável e unidades de medida não são mostrados nesse nível
- Pressione a tecla **ENTER/MENU** para ir ao nível 2 do modo parametrização – seleção de parâmetros
- Pressione a tecla **BACK/ESC** para retornar ao modo monitoração



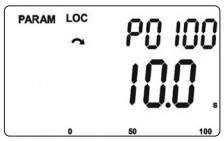
Nível 2:

- O número do parâmetro é exibido no mostrador principal e o seu conteúdo no mostrador secundário
- Use as teclas ▲ e ▼ para encontrar o parâmetro desejado
- Pressione a tecla **ENTER/MENU** para ir ao nível 3 do modo parametrização – alteração do conteúdo dos parâmetros
- Pressione a tecla **BACK/ESC** para retornar ao nível 1 do modo parametrização



Nível 3:

- O conteúdo do parâmetro é exibido no mostrador principal e o número do parâmetro no mostrador secundário
- Use as teclas ▲ e ▼ para configurar o novo valor para o parâmetro selecionado
- Pressione a tecla **ENTER/MENU** para confirmar a modificação (salvar o novo valor) ou **BACK/ESC** para cancelar a modificação (não salva o novo valor). Em ambos os casos a HMI retorna para o nível 2 do modo parametrização



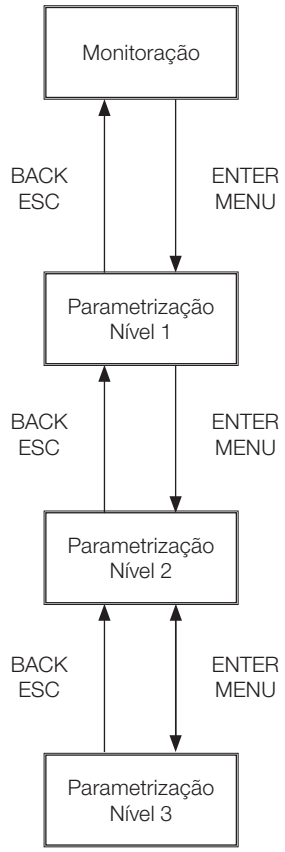


Figura 4.5: *Modos de operação da HMI*

NOTA!
Quando o inversor está em estado de Falha, o mostrador principal indica o número da mesma no formato **Fxxxx**. A navegação é permitida após o acionamento da tecla ESC, assim a indicação **Fxxxx** passa ao mostrador secundário até que a falha seja resetada.

NOTA!
Quando o inversor está em estado de Alarme o mostrador principal indica o número do alarme no formato **Axxxx**. A navegação é permitida após o acionamento de qualquer tecla, assim a indicação **Axxxx** passa ao mostrador secundário até que a situação de causa do alarme seja contornada.

5 INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PROGRAMAÇÃO E AJUSTES

5.1 ESTRUTURA DE PARÂMETROS

Com o objetivo de facilitar o usuário no processo de parametrização, os parâmetros do CFW500 foram distribuídos em 10 grupos que podem ser selecionados individualmente na área Menu do display da HMI. Quando a tecla enter/menu da HMI é pressionada no modo monitoração entra-se no modo de parametrização nível 1. Neste modo é possível selecionar o grupo de parâmetros desejado, navegando através das teclas "▲" e "▼". Para mais detalhes sobre a utilização da HMI consultar o Capítulo 4 HMI E PROGRAMAÇÃO BÁSICA na página 4-1.

NOTA!
O inversor sai de fábrica com a frequência (modo V/f 50/60 Hz) e tensão, ajustados de acordo com o mercado.
O reset para padrão de fábrica poderá alterar o conteúdo dos parâmetros relacionados com a frequência conforme função de P0204. Na descrição detalhada, alguns parâmetros possuem valores entre parênteses, os quais representam o valor padrão para operação em 50 Hz, logo o valor sem parênteses é o padrão para operação em 60 Hz.

5.2 PARÂMETROS SELECIONADOS PELO MENU DA HMI

No primeiro nível do modo parametrização selecione o grupo para navegação dos níveis seguintes conforme a tabela a seguir.

Tabela 5.1: *Grupo de parâmetros acessados pelo MENU da HMI*

Grupo	Parâmetros Contidos
PARAM	**Todos os parâmetros**
READ	**Parâmetros utilizados somente para leitura:** P0001, P0002, P0003, P0004, P0005, P0006, P0007, P0009, P0010, P0011, P0012, P0013, P0014, P0015, P0016, P0017, P0018, P0019, P0020, P0021, P0022, P0023, P0024, P0027, P0028, P0029, P0030, P0034, P0036, P0037, P0038, P0039, P0040, P0041, P0042, P0043, P0044, P0047, P0048, P0049, P0050, P0051, P0052, P0053, P0054, P0055, P0060, P0061, P0062, P0063, P0064, P0065, P0070, P0071, P0072, P0073, P0074, P0075, P0080, P0081, P0082, P0083, P0084, P0085, P0086, P0087, P0088, P0295, P0613, P0680, P0681, P0690, P0692, P0765, P0766, P0767, P0797, P0798, P0800, P0801, P0856, P0857, P0858, P0859, P0860, P0863, P0869, P0870, P0884, P0885, P0886, P0887, P0889
MODIF	**Somente parâmetros cujo conteúdo está diferente do padrão de fábrica**
BASIC	**Parâmetros para aplicação simples: rampas, velocidade mínima e máxima, corrente máxima e boost de torque** P0100, P0101, P0132, P0133, P0134, P0135, P0136, P0169, P0170, P0177
MOTOR	**Parâmetros relacionados ao controle e dados do motor:** P0135, P0136, P0137, P0138, P0150, P0182, P0183, P0184, P0398, P0399, P0400, P0401, P0402, P0403, P0404, P0405, P0406, P0407, P0409, P0410, P0411, P0412, P0413, P0431, P0435, P0445, P0446, P0447, P0448, P0449, P0450, P0451, P0452, P0453, P0454, P0455, P0456, P0457, P0458, P0459, P0470, P0471, P0588, P0589, P0590, P0591
I/O	**Grupos relacionados a entradas e saídas, digitais e analógicas:** P0012, P0013, P0014, P0015, P0016, P0017, P0018, P0019, P0020, P0021, P0022, P0105, P0220, P0221, P0222, P0223, P0224, P0225, P0226, P0227, P0228, P0229, P0230, P0231, P0232, P0233, P0234, P0235, P0236, P0237, P0238, P0239, P0240, P0241, P0242, P0243, P0244, P0245, P0246, P0247, P0248, P0249, P0250, P0251, P0252, P0253, P0254, P0255, P0256, P0257, P0258, P0259, P0260, P0263, P0264, P0265, P0266, P0267, P0268, P0269, P0270, P0271, P0275, P0276, P0277, P0278, P0279, P0287, P0288, P0290, P0293, P0318, P0345, P0533, P0535
NET	**Parâmetros relacionados às redes de comunicação:** P0308, P0310, P0311, P0312, P0313, P0314, P0316, P0680, P0681, P0682, P0683, P0684, P0685, P0690, P0692, P0693, P0695, P0696, P0697, P0698, P0700, P0701, P0702, P0703, P0705, P0706, P0707, P0708, P0709, P0710, P0711, P0712, P0713, P0714, P0715, P0716, P0717, P0718, P0719, P0720, P0721, P0722, P0740, P0741, P0742, P0743, P0744, P0745, P0746, P0747, P0750, P0751, P0752, P0753, P0754, P0755, P0760, P0761, P0762, P0763, P0764, P0765, P0766, P0767, P0768, P0769, P0770, P0771, P0772, P0773, P0774, P0775, P0776, P0777, P0778, P0779, P0780, P0781, P0782, P0783, P0796, P0797, P0798, P0800, P0801, P0803, P0805, P0806, P0810, P0811, P0812, P0813, P0814, P0815, P0816, P0817, P0818, P0819, P0820, P0821, P0822, P0823, P0824, P0825, P0826, P0827, P0828, P0829, P0830, P0831, P0835, P0836, P0837, P0838, P0839, P0840, P0841, P0842, P0843, P0844, P0845, P0846, P0849, P0856, P0857, P0858, P0859, P0860, P0863, P0865, P0869, P0870, P0871, P0884, P0885, P0886, P0887, P0889, P0890, P0918, P0922, P0963, P0967, P0968, P0990, P0991
HMI	**Parâmetros para a configuração da HMI:** P0193, P0194, P0195, P0196, P0197, P0198, P0199, P0200, P0201, P0205, P0206, P0207, P0208, P0209, P0210, P0213, P0215, P0216, P0319, P0510, P0511, P0512, P0513, P0514, P0515, P0516, P0517, P0528, P0529
SPLC	**Parâmetros relacionados à função SoftPLC:** P0510, P0511, P0512, P0513, P1000, P1001, P1002, P1004, P1008, P1009, P1010...P1059
STARTUP	**Parâmetro para entrada no modo de "Start-Up" Orientado para VVW:** P0202, P0296, P0298, P0317, P0398, P0399, P0400, P0401, P0402, P0403, P0404, P0405, P0406, P0407, P0408, P0409, P0410, P0411, P0412, P0413, P0431, P0435

NOTA!
Além do grupo selecionado no campo menu da HMI, a visualização dos parâmetros na HMI depende do hardware instalado e do modo de operação do CFW500. Portanto, observe o módulo plug-in conectado, bem como o modo de controle ativo. Por exemplo, se o módulo plug-in tem somente a entrada analógica AI1, os parâmetros relacionados às demais entradas analógicas não são mostrados. O mesmo ocorre com os parâmetros relacionados exclusivamente aos diversos modos de controle de motor.

5.3 HMI

No grupo "HMI" estão disponíveis parâmetros relacionados com a apresentação das informações no display, iluminação e senha da HMI. Veja a descrição detalhada a seguir sobre os ajustes possíveis desses parâmetros.

P0000 – Acesso aos Parâmetros

Faixa de Valores:	0 a 9999	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:
Entrada de senha para liberação de acesso aos parâmetros. Uma vez que um valor de senha tenha sido gravado em P0200, o acesso aos parâmetros somente é permitido se este valor de senha for programado em P0000.

Após o ajuste de P0000 com um valor de senha, o P0000 indicará "1" ou "0", mantendo oculto o valor de senha ajustado. Onde "1" libera o acesso aos parâmetros liberados e "0" bloqueia o acesso aos parâmetros.

NOTA!
O acesso aos parâmetros "P0000" é limpo juntamente com a desenergização do inversor.

P0193 – Dia da Semana

Faixa de Valores:	0 = Domingo 1 = Segunda-feira 2 = Terça-feira 3 = Quarta-feira 4 = Quinta-feira 5 = Sexta-feira 6 = Sábado	**Padrão:**	0

P0194 – Dia

Faixa de Valores:	01 a 31	**Padrão:**	01

P0195 – Mês

Faixa de Valores:	01 a 12	**Padrão:**	01

P0196 – Ano

Faixa de Valores:	00 a 99	**Padrão:**	20

P0197 – Hora

Faixa de Valores:	00 a 23	**Padrão:**	00

P0198 – Minutos

P0199 – Segundos

Faixa de Valores:	00 a 59	**Padrão:**	00
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

Estes parâmetros definem a data e a hora do relógio de tempo real da HMI Alfanumérica Remota. É importante configurá-los com a data e hora corretas para que as funções SOFTPLC ocorram com informações reais de data e hora.

Os parâmetros para definir a data e a hora podem ser acessados através do menu "TODOS OS PARÂMETROS" ou "HMI". Depois que o usuário confirma as alterações, o relógio de tempo real na HMI Alfanumérica Remota é ajustado. Esta parametrização pode ser confirmada usando o relógio diretamente na tela da HMI.

NOTA!
Esses parâmetros são visíveis quando uma HMI alfanumérica remota é configurada (P0215 = 1).

NOTA!
O relógio em tempo real funciona apenas com a HMI alfanumérica remota conectada ao produto. Se desconectada, os parâmetros mantêm o último valor lido.

P0200 – Senha

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa 1 a 9999 = Nova senha	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

Permite ativar a senha (ao inserir um novo valor para a mesma) ou desativá-la. Para mais detalhes referentes ao uso deste parâmetro, consulte a Tabela 5.2 na página 5-4.

5

Tabela 5.2: *Procedimento necessário para cada tipo de ação*

Ação	Procedimento
Ativar a senha	1. Programe P0200 com o valor desejado para a senha (P0200 = senha) 2. Após este procedimento, o novo valor da senha está ativo e P0200 é automaticamente ajustado para 1 (senha ativa) (1)
Alterar a senha	1. Ajuste o valor atual da senha (P0000 = senha) 2. Programe o valor desejado para a nova senha em P0200 (P0200 = nova senha) 3. Após este procedimento, o novo valor da senha está ativo e P0200 é automaticamente ajustado para 1 (senha ativa) (1)
Desativar a senha	1. Ajuste o valor atual da senha (P0000 = senha) 2. Programe senha Inativa (P0200 = 0) 3. Após este procedimento, a senha está inativa (2)
Desativar a senha	1. Ative um padrão de fábrica através de P0204 2. Após este procedimento, a senha está inativa (2)

Notas:
(1) Somente é permitida a alteração do conteúdo dos parâmetros quando P0000 for igual ao valor da senha.
(2) Está permitida a alteração do conteúdo dos parâmetros e P0000 está inacessível.

P0201 – Idioma

Faixa de Valores:	0 = Português 1 = Inglês 2 = Espanhol	**Padrão:**	00
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

Ele determina o idioma em que as informações serão apresentadas na HMI Alfanumérica Remota.

Este parâmetro pode ser acessado através do menu "TODOS OS PARÂMETROS" ou "HMI". Depois que o usuário confirma a alteração, os textos da HMI mudam para o idioma selecionado pelo usuário.

NOTA!
Este parâmetro é visível quando uma HMI alfanumérica remota é configurada (P0215 = 1).

P0205 – Seleção Parâmetro do Display Principal

P0206 – Seleção Parâmetro do Display Secundário

P0207 – Seleção Parâmetro da Barra Gráfica

Faixa de Valores:	0 a 1500	**Padrão:**	P0205 = 2 P0206 = 1 P0207 = 3
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

Esses parâmetros definem quais parâmetros serão mostrados no display da HMI no modo monitoração. Mais detalhes dessa programação podem ser vistos na Seção 5.5 AJUSTE DAS INDICAÇÕES DO DISPLAY NO MODO MONITORAÇÃO na página 5-10.

P0208 – Escala da Referência

Faixa de Valores:	1 a 65535	**Padrão:**	600 (500)
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

Este parâmetro permite ajustar a escala dos parâmetros referência de velocidade P0001 e velocidade de saída (motor) P0002 para o ponto de frequência nominal do motor dado por P0403. Desta maneira, pode-se adequar a indicação de P0001 e P0002 para uma escala qualquer como a frequência de saída (Hz), velocidade do motor (rpm) ou um valor percentual (%), por exemplo.

Juntamente com a unidade em P0209 e as casas decimais em P0210, a referência nominal (P0208) define a indicação de velocidade na HMI do inversor. De acordo com o padrão de fábrica destes parâmetros, a escala pré-ajustada no inversor está em "Hz" e com uma casa decimal (60,0 Hz ou 50,0 Hz). Por outro lado, ajustando P0208 = 1800 ou 1500, P0209 = 3 e P0210 = 0, define-se uma escala em "rpm" sem casas decimais (1800 rpm ou 1500 rpm).

P0209 – Unidade de Engenharia da Referência

Faixa de Valores:	0 = Nenhuma 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H 20 = P0510 21 = P0512 22 = P0514 23 = P0516 24 = min 25 = °F 26 = bar 27 = mbar 28 = psi 29 = Pa	30 = kPa 31 = MPa 32 = mwc 33 = mca 34 = gal 35 = l 36 = in 37 = ft 38 = m^3 39 = ft^3 40 = gal/s 41 = gal/min 42 = gal/h 43 = l/s 44 = l/min 45 = l/h 46 = m/s 47 = m/min 48 = m/h 49 = ft/s 50 = ft/min 51 = ft/h 52 = m^3/s 53 = m^3/min 54 = m^3/h 55 = ft^3/s 56 = ft^3/min 57 = ft^3/h 58 = K	**Padrão:** 13
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

Esse parâmetro seleciona a unidade de engenharia que será apresentada nos parâmetros P0001 e P0002.

P0210 – Forma de Indicação da Referência

Faixa de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	**Padrão:** 1
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	HMI	

Descrição:

Este parâmetro permite ajustar a forma de indicação dos parâmetros P0001 e P0002.

P0213 – Fator de Escala da Barra Gráfica

Faixa de Valores:	1 a 65535	**Padrão:**	Conforme modelo do inversor
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

Este parâmetro configura o fundo de escala (100 %) da barra gráfica para indicação do parâmetro selecionado por P0207.

NOTA!
A barra gráfica normalmente indica o valor definido por P0207 e P0210, porém em algumas situações especiais, como carga de parâmetros, transferências de dados e autoajuste, a função da barra gráfica é alterada para mostrar o progresso destas operações.

P0215 – Seleção HMI Remota

Faixa de Valores:	0 = Segmentada 1 = Alfanumérica	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

Define qual HMI remota o usuário deseja usar. HMI Segmentada sem textos (0) ou HMI Alfanumérica com textos (1).

NOTA!
Recomenda-se configurar o parâmetro P0312 para qualquer uma das opções de HMI remota (0, 6, 12 ou 14) antes de alterar este parâmetro.

P0216 – Iluminação do Display da HMI

Faixa de Valores:	0 = Desliga 1 = Liga	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

A função deste parâmetro é ligar ou desligar a iluminação do display da HMI.

NOTA!
Quando a HMI remota está conectada e ativada por P0312 a iluminação da HMI local do CFW500 é cortada e o parâmetro P0216 passa a controlar a HMI remota.

NOTA!
Esta função não está disponível para HMI Alfanumérica Remota.

5.4 PARÂMETROS DE BACKUP

As funções de BACKUP do CFW500 permitem que se salve o conteúdo dos parâmetros atuais do inversor em uma memória específica (EEPROM) ou sobrescrever os parâmetros atuais com o conteúdo da memória específica.

P0204 – Carrega / Salva Parâmetros

Faixa de Valores:	0 a 2 = Sem Função 3 = Reset P0043 4 = Reset P0044 5 = Carrega WEG 60 Hz 6 = Carrega WEG 50 Hz 7 = Carrega Usuário 1 8 = Carrega Usuário 2 9 = Salva Usuário 1 10 = Salva Usuário 2 11 = Carrega Padrão SoftPLC 12 a 15 = Reservado	**Padrão:** 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Possibilita salvar os parâmetros atuais do inversor em uma área de memória não volátil (EEPROM) do módulo de controle ou, o contrário, carregar os parâmetros com o conteúdo desta área. A Tabela 5.3 na página 5-8 descreve as ações realizadas por cada opção.

Tabela 5.3: *Opções do parâmetro P0204*

P0204	Ação
0 a 2	**Sem Função:** nenhuma ação
3	**Reset P0043:** zera o contador de horas habilitado
4	**Reset P0044:** zera o contador de KWh
5	**Carrega WEG 60 Hz:** carrega os parâmetros padrão no inversor com os ajustes de fábrica para 60 Hz
6	**Carrega WEG 50 Hz:** carrega os parâmetros padrão no inversor com os ajustes de fábrica para 50 Hz
7	**Carrega Usuário 1:** transfere o conteúdo da memória de parâmetros 1 para os parâmetros atuais do inversor
8	**Carrega Usuário 2:** transfere o conteúdo da memória de parâmetros 2 para os parâmetros atuais do inversor
9	**Salva Usuário 1:** transfere o conteúdo atual dos parâmetros para a memória de parâmetros 1
10	**Salva Usuário 2:** transfere o conteúdo atual dos parâmetros para a memória de parâmetros 2
11	**Carrega Padrão SoftPLC:** carrega o padrão de fábrica nos parâmetros da SoftPLC (P1010 a P1059)
12 a 15	Reservado

Para carregar os parâmetros de usuário 1 e/ou usuário 2 para a área de operação do CFW500 (P0204 = 7 ou 8) é necessário que estas áreas tenham sido previamente salvas.

A operação de carregar uma destas memórias (P0204 = 7 ou 8), também pode ser realizada via entradas digitais (DIx). Para mais detalhes referentes a esta programação, consulte a Seção 15.5 ENTRADAS DIGITAIS na página 15-13.

NOTA!
Quando P0204 = 5 ou 6, os parâmetros P0296 (Tensão nominal), P0297 (Frequência de chaveamento) e P0308 (Endereço serial), não serão alterados para o padrão de fábrica.

P0317 – Start-Up Orientado

Faixa de Valores:	0 = Não 1 = Sim	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	STARTUP		

Descrição:

Quando este parâmetro é alterado para "1" inicia-se a rotina de Start-Up Orientado. O CFW500 vai para o estado "CONF" que é indicado na HMI. Dentro do Start-Up Orientado o usuário tem acesso apenas aos parâmetros importantes de configuração do CFW500 e do motor para o tipo de controle a ser utilizado na aplicação. Para mais detalhes na utilização deste parâmetro consulte as seguintes seções:

Seção 9.2 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO V/f na página 9-8.

Seção 10.2 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO VVW na página 10-5.

Seção 11.2 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO VVW PM na página 11-4.

Seção 13.8 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NOS MODOS DE CONTROLE VETORIAL SENSORLESS E COM ENCODER na página 13-27.

P0318 - Upload de Plug-in

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Upload Ativo	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Permite ao usuário solicitar o upload de dados do módulo plug-in para o inversor. Com esse recurso, o usuário pode transferir todos os dados, programa da SoftPLC e conjunto de parâmetros de um inversor para outro sem o módulo CFW500-MMF.

NOTA!

- Sempre que um parâmetro é alterado, os dados do módulo plug-in são alterados quando o inversor é desligado. Portanto, para realizar transferências de dados consecutivas entre inversores, é necessário alterar apenas o parâmetro P0318, evitando assim a corrupção de dados.
- O próximo upload será realizado com os dados mais recentes do inversor.
- A regra de compatibilidade de versão de firmware é a mesma que CFW500-MMF, Seção 2.3 COMPATIBILIDADE DE FIRMWARE na página 2-3.

P0319 - Função Copy HMI Alfa

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Inversor -> HMI 2 = HMI -> Inversor	**Padrão:** 0
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	HMI	

Descrição:

A função Copy da HMI Alfanumérica é utilizada para transferir o conteúdo dos parâmetros e o usuário 1 e 2, de um inversor para outro(s).

5

A regra de compatibilidade de versão de firmware é descrita na Seção 2.3 COMPATIBILIDADE DE FIRMWARE na página 2-3.

Se as versões não forem compatíveis, ao programar P0319 = 2 na HMI será exibida a mensagem: "Versão de software incompatível". Após a mensagem ser retirada da HMI, o conteúdo de P0319 retorna para zero.

P0319	Ação
0	**Inativa:** nenhuma ação
1	**Inversor -> HMI:** transfere o conteúdo atual dos parâmetros do inversor e dos usuários 1 e 2 para a memória da HMI Alfanumérica. (1)
2	**HMI -> Inversor:** transfere o conteúdo da memória da HMI Alfanumérica para os parâmetros atuais do inversor e para os usuários 1 e 2. Após concluída a transferência ocorre reset do inversor. (1)

(1) O conteúdo de P0319 retorna para zero.

NOTA!
Enquanto a HMI estiver realizando o procedimento de leitura ou escrita, não é possível operá-la.

NOTA!
A função Copy da HMI Alfanumérica transfere o conteúdo atual dos parâmetros do inversor além do usuário 1 e 2, não copiando o aplicativo da SoftPLC.

5.5 AJUSTE DAS INDICAÇÕES DO DISPLAY NO MODO MONITORAÇÃO

Sempre que o inversor é energizado o display da HMI vai para o modo de monitoração. Para facilitar a leitura dos parâmetros do inversor, o display foi projetado para indicar 3 parâmetros simultaneamente, à escolha do usuário, dois destes parâmetros (display principal e display secundário) são mostrados na forma numérica e o outro parâmetro na forma de barra gráfica. A seleção destes parâmetros é feita via P0205, P0206 e P0207, conforme indicado na Figura 5.1 na página 5-10.

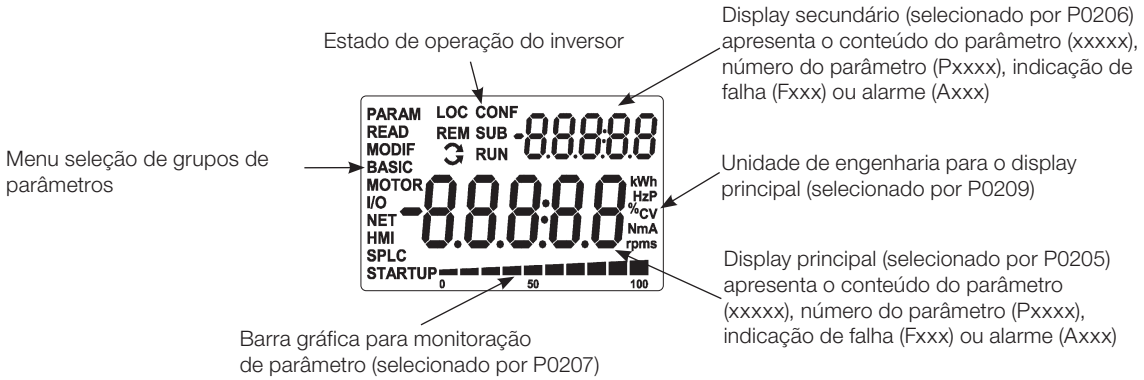


Figura 5.1: *Tela na inicialização e campos do display*

Usando a HMI alfanumérica, o modo de monitoramento usa também os parâmetros P0205, P0206 e P0207. Esta informação é exibida de acordo com a figura.

5.6 AJUSTE DAS INDICAÇÕES DO DISPLAY NO MODO MONITORAÇÃO

Sempre que o inversor é energizado o display vai para o Modo de Monitoração. Para facilitar a leitura dos principais parâmetros do motor, o display da HMI pode ser configurado para apresentá-los de 3 modos distintos.

Conteúdo de 3 parâmetros na forma numérica:
Seleção dos parâmetros via P0205, P0206 e P0207. Esse modo pode ser visto na Figura 5.2 na página 5-11.

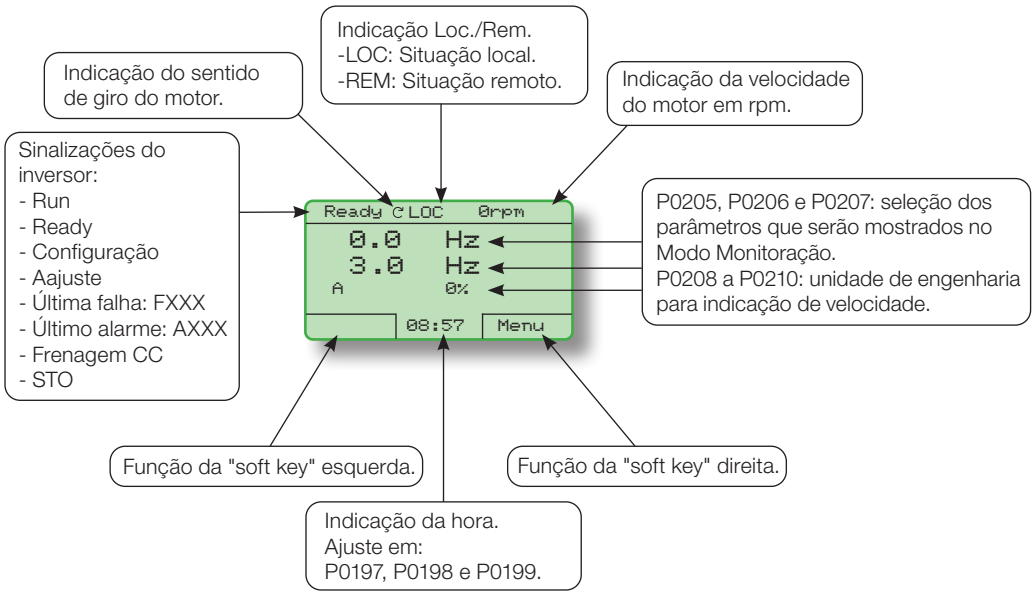


Figura 5.2: *Tela do Modo Monitoração no padrão de fábrica*

5.7 SITUAÇÕES PARA O ESTADO CONFIG

O estado CONFIG é indicado pelo status "CONF" da HMI, bem como nos parâmetros P0006 e P0680. Tal estado indica que o CFW500 não pode habilitar os pulsos PWM de saída devido a configuração do inversor estar incorreta ou incompleta.

A Tabela 0.1 na página 0-35 mostra as situações do estado CONFIG, onde o usuário pode identificar a condição de origem através do parâmetro P0047.

5.8 UNIDADES DE ENGENHARIA PARA SOFTPLC

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar as unidades de engenharia para indicação na HMI dos parâmetros do usuário do módulo SoftPLC.

P0510 – Unidade de Engenharia 1 SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Nenhuma	30 = kPa	**Padrão:** 10
	1 = V	31 = MPa	
	2 = A	32 = mwc	
	3 = rpm	33 = mca	
	4 = s	34 = gal	
	5 = ms	35 = l	
	6 = N	36 = in	
	7 = m	37 = ft	
	8 = Nm	38 = m^3	
	9 = mA	39 = ft^3	
	10 = %	40 = gal/s	
	11 = °C	41 = gal/min	
	12 = CV	42 = gal/h	
	13 = Hz	43 = l/s	
	14 = HP	44 = l/min	
	15 = h	45 = l/h	
	16 = W	46 = m/s	
	17 = kW	47 = m/min	
	18 = kWh	48 = m/h	
	19 = H	49 = ft/s	
	20 = P0510	50 = ft/min	
	21 = P0512	51 = ft/h	
	22 = P0514	52 = m^3/s	
	23 = P0516	53 = m^3/min	
	24 = min	54 = m^3/h	
	25 = °F	55 = ft^3/s	
	26 = bar	56 = ft^3/min	
	27 = mbar	57 = ft^3/h	
	28 = psi	58 = K	
	29 = Pa		
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI, SPLC		

Descrição:

Este parâmetro seleciona a unidade de engenharia visualizada na HMI, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da softPLC que estiver associado à unidade de engenharia 1 será visualizado neste formato.

NOTA!
As opções de unidades acima de 19 devem ser usadas apenas com a HMI remota alfanumérica. Na HMI local de segmentos, essas opções funcionam como nenhuma unidade.

P0511 – Ponto Decimal para Unidade de Engenharia 1 SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI, SPLC		

Descrição:

Este parâmetro seleciona o ponto decimal visualizado na HMI, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC que estiver associado a unidade de engenharia 1 será visualizado neste formato.

P0512 – Unidade de Engenharia 2 SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Nenhuma 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H 20 = P0510 21 = P0512 22 = P0514 23 = P0516 24 = min 25 = °F 26 = bar 27 = mbar 28 = psi 29 = Pa	30 = kPa 31 = MPa 32 = mwc 33 = mca 34 = gal 35 = l 36 = in 37 = ft 38 = m^3 39 = ft^3 40 = gal/s 41 = gal/min 42 = gal/h 43 = l/s 44 = l/min 45 = l/h 46 = m/s 47 = m/min 48 = m/h 49 = ft/s 50 = ft/min 51 = ft/h 52 = m^3/s 53 = m^3/min 54 = m^3/h 55 = ft^3/s 56 = ft^3/min 57 = ft^3/h 58 = K	**Padrão:**	1
Propriedades:				
Grupos de Acesso via HMI:	HMI, SPLC			

Descrição:

Este parâmetro seleciona a unidade de engenharia visualizada na HMI, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC que estiver associado a unidade de engenharia 2 será visualizado neste formato.

P0513 – Ponto Decimal para Unidade de Engenharia 2 SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI, SPLC		

Descrição:

Este parâmetro seleciona o ponto decimal visualizado na HMI, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC que estiver associado a unidade de engenharia 2 será visualizado neste formato.

5

NOTA!
As unidades de engenharia 1 e 2 podem ser configuradas pelos parâmetros descritos anteriormente ou na janela "Configuração dos Parâmetros do Usuário SoftPLC" no programa WPS/WLP.

P0514 – Unidade de Engenharia 3 da SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Nenhuma	30 = kPa	**Padrão:**	13
	1 = V	31 = MPa		
	2 = A	32 = mwc		
	3 = rpm	33 = mca		
	4 = s	34 = gal		
	5 = ms	35 = l		
	6 = N	36 = in		
	7 = m	37 = ft		
	8 = Nm	38 = m^3		
	9 = mA	39 = ft^3		
	10 = %	40 = gal/s		
	11 = °C	41 = gal/min		
	12 = CV	42 = gal/h		
	13 = Hz	43 = l/s		
	14 = HP	44 = l/min		
	15 = h	45 = l/h		
	16 = W	46 = m/s		
	17 = kW	47 = m/min		
	18 = kWh	48 = m/h		
	19 = H	49 = ft/s		
	20 = P0510	50 = ft/min		
	21 = P0512	51 = ft/h		
	22 = P0514	52 = m^3/s		
	23 = P0516	53 = m^3/min		
	24 = min	54 = m^3/h		
	25 = °F	55 = ft^3/s		
	26 = bar	56 = ft^3/min		
	27 = mbar	57 = ft^3/h		
	28 = psi	58 = K		
	29 = Pa			
Propriedades:				
Grupos de Acesso via HMI:	HMI, SPLC			

Descrição:

Este parâmetro seleciona a unidade de engenharia que será visualizada na HMI, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC associado à unidade de engenharia 3 será visualizado neste formato.

P0515 – Ponto Decimal da Unidade de Engenharia 3 da SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI, SPLC		

Descrição:

Este parâmetro seleciona o ponto decimal que será visualizado na HMI, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC associado à unidade de engenharia 3 será visualizado neste formato.

5

NOTA!
As unidades de engenharia 1 e 2 podem ser configuradas através dos parâmetros descritos acima ou na janela "Configuração de Parâmetros do Usuário da SoftPLC" do programa WPS/WLP.

P0516 – Unidade de Engenharia 4 da SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Nenhuma 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H 20 = P0510 21 = P0512 22 = P0514 23 = P0516 24 = min 25 = °F 26 = bar 27 = mbar 28 = psi 29 = Pa	30 = kPa 31 = MPa 32 = mwc 33 = mca 34 = gal 35 = l 36 = in 37 = ft 38 = m^3 39 = ft^3 40 = gal/s 41 = gal/min 42 = gal/h 43 = l/s 44 = l/min 45 = l/h 46 = m/s 47 = m/min 48 = m/h 49 = ft/s 50 = ft/min 51 = ft/h 52 = m^3/s 53 = m^3/min 54 = m^3/h 55 = ft^3/s 56 = ft^3/min 57 = ft^3/h 58 = K	**Padrão:**	13
Propriedades:				
Grupos de Acesso via HMI:	HMI, SPLC			

Descrição:

Este parâmetro seleciona a unidade de engenharia que será visualizada na HMI, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC associado à unidade de engenharia 4 será visualizado neste formato.

P0517 – Ponto Decimal da Unidade de Engenharia 4 da SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI, SPLC		

Descrição:

Este parâmetro seleciona o ponto decimal que será visualizado na HMI, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC associado à unidade de engenharia 4 será visualizado neste formato.

5

NOTA!
As unidades de engenharia 1 e 2 podem ser configuradas através dos parâmetros descritos acima ou na janela "Configuração de Parâmetros do Usuário da SoftPLC" do programa WPS/WLP.

6 IDENTIFICAÇÃO DO MODELO DO INVERSOR E ACESSÓRIOS

Para verificar o modelo do inversor, verifique o código existente nas etiquetas de identificação do produto. O inversor possui duas etiquetas de identificação, uma completa, localizada na lateral do inversor e uma resumida, localizada sob a HMI.

Uma vez verificado o código de identificação do modelo do inversor, é preciso interpretá-lo para compreender o seu significado. Consulte o Capítulo 2 Informações Gerais do manual do usuário do CFW500.

A seguir são apresentados os parâmetros relacionados ao modelo do inversor os quais são modificados de acordo com o modelo e a versão do inversor. Estes parâmetros devem estar de acordo com os dados lidos nas etiquetas de identificação do produto.

6.1 DADOS DO INVERSOR

P0023 – Versão de Software Principal

P0024 – Versão de Software Secundário

Faixa de Valores:	0,00 a 655,35	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Indicam as versões de software dos microprocessadores: principal, no cartão de controle CFW500 e secundário, no módulo plug-in. Esses dados estão contidos na memória EEPROM localizada no cartão de controle.

NOTA!
O parâmetro P0613 também mostra um número de controle da versão do software principal.

P0027 – Configuração do Módulo Plug-in

Faixa de Valores:	0 a 17	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Esse parâmetro identifica o plug-in que se encontra conectado ao módulo de controle. A Tabela 6.1 na página 6-2 apresenta as interfaces disponíveis para o CFW500.

Tabela 6.1: Identificação dos módulos plug-in do CFW500

Nome	Descrição	P0027
	Não há módulo plug-in conectado	0
CFW500-IOS	Módulo plug-in padrão (I/O Standard)	1
CFW500-IOD	Módulo plug-in com acréscimo de entradas e saídas digitais (I/O Digital)	2
CFW500-IOAD	Módulo plug-in com acréscimo de entradas e saídas digitais e analógicas (I/O Analog and Digital)	3
CFW500-IOR	Módulo plug-in com acréscimo de saídas digitais a relé (I/O Relay)	4
CFW500-CUSB	Módulo plug-in com acréscimo de uma porta de comunicação USB	5
CFW500-CCAN	Módulo plug-in com acréscimo de uma porta de comunicação CAN	6
CFW500-CRS232	Módulo plug-in com acréscimo de uma porta de comunicação RS-232	7
CFW500-CPDP	Módulo plug-in com comunicação Profibus	8
CFW500-CRS485	Módulo plug-in com acréscimo de uma porta de comunicação RS-485	9
CFW500-ENC	Módulo plug-in com entrada encoder ENC	10
CFW500-CETH-IP CFW500-CEMB-TCP CFW500-CEPN-IO	Módulo plug-in com comunicação EtherNet	11
CFW500-ENC2	Módulo plug-in com entrada de encoder ENC2	12
CFW500-IOSP	Módulo plug-in padrão PNP (I/O Standard)	13
CFW500-ENC1	Módulo plug-in com entrada encoder ENC1	14
CFW500-CRS485P	Módulo plug-in com I/O PNP e acréscimo de uma porta de comunicação RS-485	15
CFW500-CETH2	Módulo plug-in dual-port com comunicação Modbus TCP e EtherNet/IP	16
CFW500-IORP	Módulo plug-in PNP com acréscimo de saídas digitais a relé (I/O Relay)	17

P0029 – Configuração do Hardware de Potência

Faixa de Valores:	0 a 255	**Padrão:**	Conforme modelo do inversor
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Esse parâmetro identifica o modelo do inversor distinguindo a tensão de alimentação e corrente nominal.

O valor em P0029 indica a identificação automática do hardware de potência do inversor, e determina os parâmetros de corrente e tensão dependentes da identificação do modelo. Por outro lado, esta ação somente é efetivada no momento da carga padrão de fábrica (P0204 = 5 ou 6).

NOTA!
As características detalhadas para cada configuração de hardware do CFW500 são descritas no manual do usuário do CFW500, bem como a relação com P0029 no Capítulo 2 INFORMAÇÕES GERAIS na página 2-1.

P0295 – Corrente Nominal do Inversor

Faixa de Valores:	0,0 a 200,0	**Padrão:**	Conforme modelo do inversor
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Este parâmetro apresenta a corrente nominal do inversor, para mais informações consulte a Referência Rápida dos Parâmetros ou manual do usuário disponível para download no site: **www.weg.net**.

P0296 – Tensão Nominal da Rede

Faixa de Valores:	0 = 200 - 240 V 1 = 380 V 2 = 400 - 415 V 3 = 440 - 460 V 4 = 480 V 5 = 500 - 525 V 6 = 550 - 575 V 7 = 600 V	**Padrão:**	Conforme modelo do inversor
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro configura a tensão nominal de alimentação do inversor. Para mais informações consulte a Referência Rápida dos Parâmetros ou manual do usuário do CFW500 disponível para download no site: **www.weg.net**.

P0639 – Nível de Subtensão

Faixa de Valores:	50,0 a 100,0 %	**Padrão:**	100,0 %
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro permite ajustar o nível de subtensão / F0021 do inversor de acordo com seu valor padrão, conforme indicado na Tabela 18.3 na página 18-8.

P0297 – Frequência de Chaveamento

Faixa de Valores:	2000 a 15000 Hz	**Padrão:**	5000 Hz
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Pode-se definir através desse parâmetro a frequência de chaveamento dos IGBTs do inversor.

A frequência de chaveamento do inversor pode ser ajustada de acordo com as necessidades de aplicação. Frequências de chaveamento mais altas implicam em menor ruído acústico no motor. Entretanto, a escolha da frequência de chaveamento resulta num compromisso entre o ruído acústico no motor, as perdas nos IGBT's do inversor e as máximas correntes permitidas.

A redução da frequência de chaveamento reduz efeitos relacionados à instabilidade do motor, que ocorrem em determinadas condições de aplicação. Além disso, reduz as correntes de fuga para o terra, podendo evitar a atuação das falhas F0074 (falta a terra) ou F0070 (sobrecorrente ou curto-circuito na saída).

NOTA!
O valor máximo da frequência de chaveamento, para o controle vetorial sensorless (P0202 = 3) é 8 kHz.
O valor máximo da frequência de chaveamento, para o controle vetorial com encoder (P0202 = 4) é 10 kHz.
O valor máximo da frequência de chaveamento para controle VVW PM (P0202 = 8) é 8 kHz.
Valores de P0297 ajustado acima destes máximos definidos são limitados internamente pelo firmware do inversor.

ATENÇÃO!
Quando os dados da corrente de saída em função da frequência de chaveamento forem diferentes do padrão, consulte a tabela B.4 disponível no Anexo B - Especificações Técnicas, do manual do usuário CFW500.

P0298 – Aplicação

Faixa de Valores:	0 = Uso Normal (ND) 1 = Uso Pesado (HD)	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Ajuste o conteúdo deste parâmetro de acordo com a aplicação.

- O regime de sobrecarga normal (ND) define a corrente máxima para operação contínua (I_{nom-ND}) e a sobrecarga de 110 % por 1 minuto. Deve ser utilizado para acionamento de motores que não estejam sujeitos na aplicação a torques elevados em relação ao seu torque nominal.
- O regime de sobrecarga pesada (HD) define a corrente máxima para operação contínua (I_{nom-HD}) e a sobrecarga de 150 % por 1 minuto. Deve ser usado para acionamento de motores que estejam sujeitos na aplicação a torques elevados de sobrecarga em relação ao seu torque nominal.

As correntes I_{nom-ND} e I_{nom-HD} são apresentadas em P0295. Para mais detalhes referentes a estes regimes de operação, consulte o manual do usuário do CFW500.

NOTA!
Quando o parâmetro P0298 é alterado o parâmetro da corrente nominal P0295 também é modificado automaticamente.

NOTA!
O ajuste da aplicação em P0298 afeta o valor padrão de fábrica (P0204) dos parâmetros P0135, P0156, P0157, P0158, P0213, P0290 e P0401.

NOTA!
Caso o modelo do CFW500 não possua a opção "Uso Normal (ND)", o algoritmo para carga do padrão de fábrica (P0204) irá pré-ajustar automaticamente o "Uso Pesado (HD)". Para verificar os modelos que tem esta opção consulte o manual do usuário do CFW500, ou o parâmetro P0029 na Referência Rápida dos Parâmetros, Alarmes, Falhas e Configurações deste manual.

P0613 – Revisão do Software

Faixa de Valores:	0 a 65535	**Padrão:**	Conforme revisão do software
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Este parâmetro trata-se de um contador que indica a revisão do software. Ele é gerado automaticamente pela máquina que gerou o firmware.

7 COMANDO LÓGICO E REFERÊNCIA DE VELOCIDADE

O acionamento do motor elétrico conectado ao inversor depende do comando lógico e da referência definida por uma das diversas fontes possíveis, tais como: teclas da HMI, entradas digitais (DIx), entradas analógicas (AIx), interface Serial/USB, interface CANopen, interface DeviceNet, SoftPLC, etc.

O comando via HMI limita-se a um conjunto de funções pré-definidas para as teclas conforme Capítulo 4 HMI E PROGRAMAÇÃO BÁSICA na página 4-1, da mesma forma que as entradas digitais (DIx), com as funções implementadas nos parâmetros de P0263 a P0270.

Por outro lado, o comando via interfaces digitais como redes de comunicação e SoftPLC atuam diretamente na palavra de controle do inversor através de parâmetros de controle e marcadores de sistema da SoftPLC, respectivamente.

A referência de velocidade, por sua vez, é manipulada internamente ao CFW500 em 16 bits com sinal (-32768 a +32767) para uma faixa de -500,0 Hz a +500,0 Hz. Por outro lado, os fatores unidade, faixa e resolução da referência dependem da fonte utilizada, conforme descrito a seguir na Seção 7.2 REFERÊNCIA DE VELOCIDADE na página 7-8.

7.1 SELEÇÃO PARA COMANDO LÓGICO E REFERÊNCIA DE VELOCIDADE

A fonte para comando e referência do inversor é definida através dos parâmetros do inversor para duas situações distintas: Local e Remoto, as quais podem ser comutadas dinamicamente durante a operação do inversor. Assim, para uma determinada parametrização, o inversor dispõe de dois conjuntos para comando e referência, conforme o blocodiagrama da Figura 7.1 na página 7-2.

O parâmetro P0220 determina a fonte de comando para as situações Local e Remoto.

Os parâmetros P0223, P0224 e P0225 definem os comandos na situação Local, os parâmetros P0226, P0227 e P0228 os comandos na situação Remoto, já o parâmetro P0105 determina a fonte para a seleção entre 1ª e 2ª Rampa. Esta estrutura de seleção da fonte de comandos é ilustrada na Figura 7.2 na página 7-3, onde o parâmetro P0312 direciona a fonte da comunicação serial para os módulos plug-ins com duas portas.

Os parâmetros P0221 e P0222 definem a referência de velocidade nas situações Local e Remoto, respectivamente.

Esta estrutura de seleção da fonte para referência é ilustrada na Figura 7.3 na página 7-4, onde o parâmetro P0312 direciona a fonte da comunicação serial para os módulos plug-ins com duas portas.

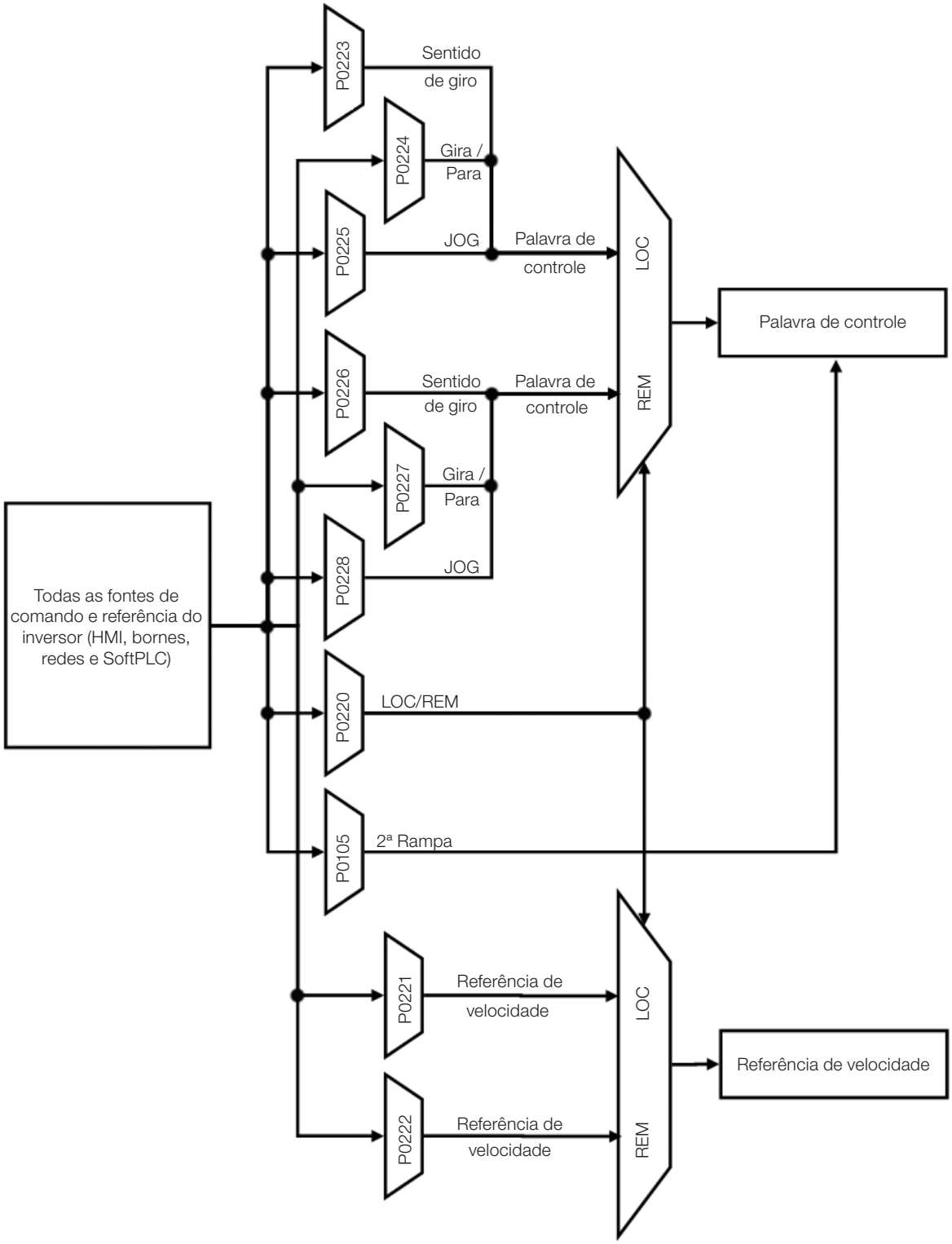


Figura 7.1: *Blocodiagrama geral para comandos e referências*

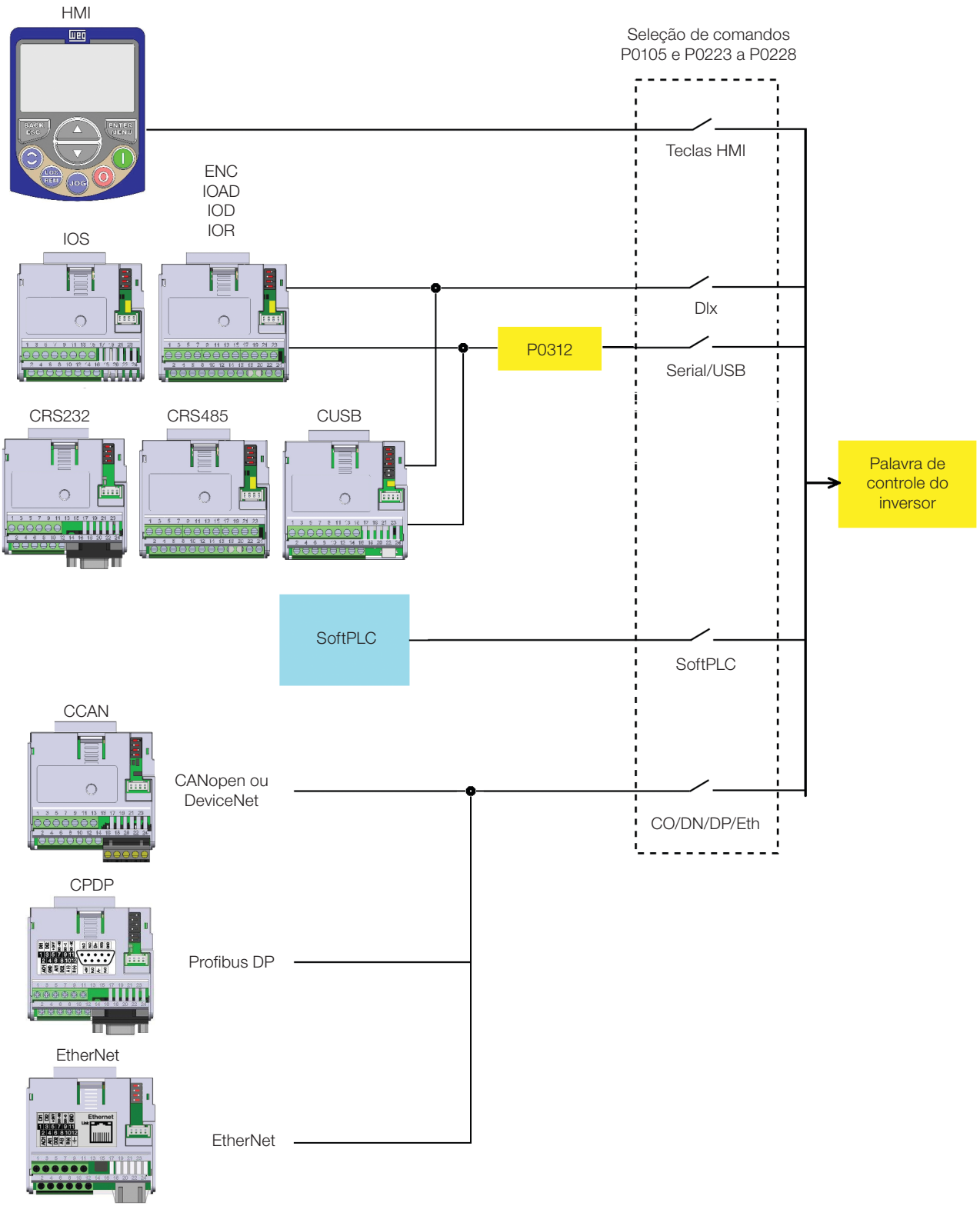
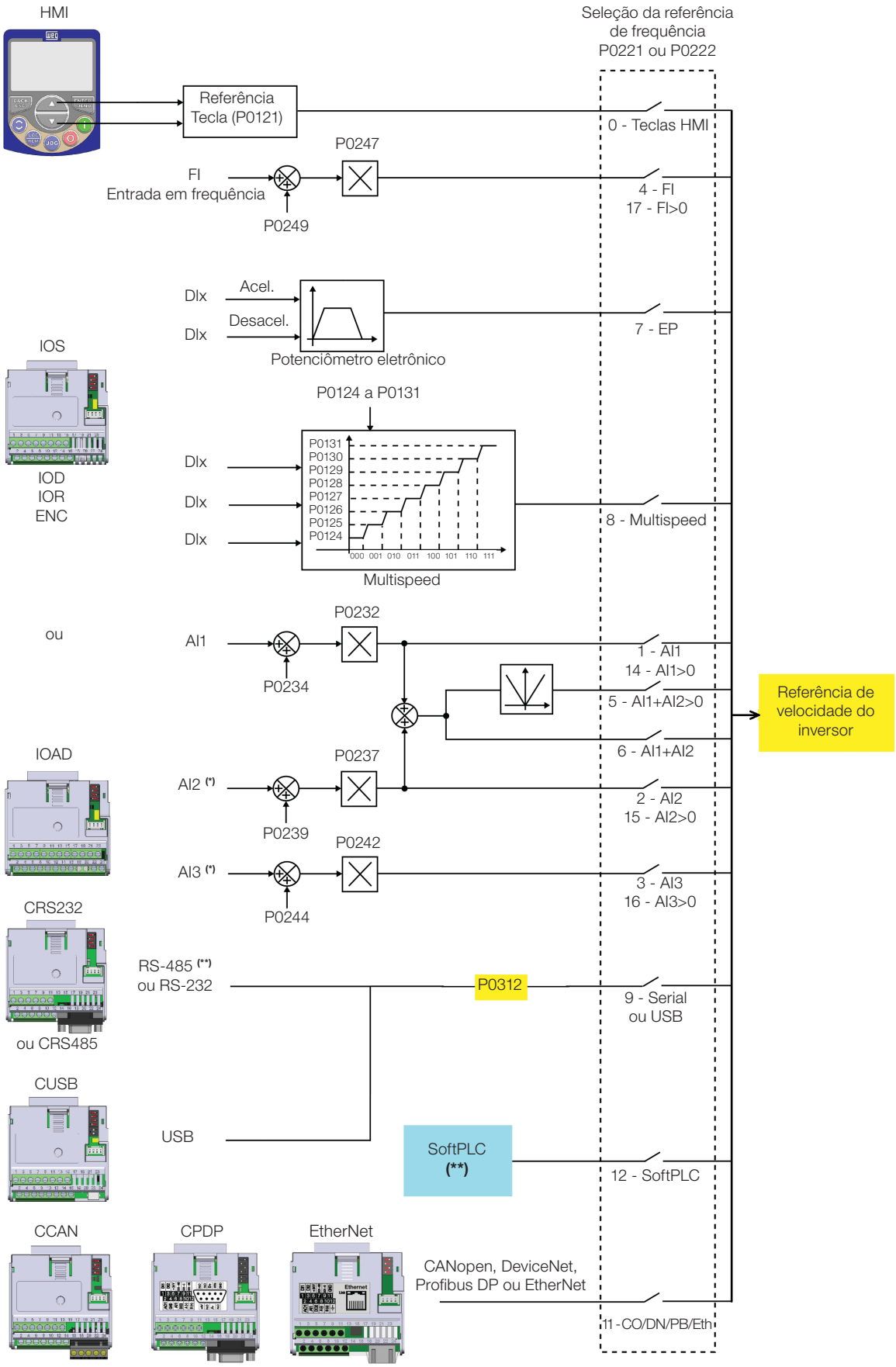


Figura 7.2: *Estrutura de seleção dos comandos*



(*) Disponível somente no módulo Plug-in CFW500-IOAD.
(**) Disponível em todos os módulos Plug-in.

Figura 7.3: *Estrutura de seleção da referência de velocidade*

P0220 – Seleção Local/Remoto

Faixa de Valores:	0 = Sempre Local 1 = Sempre Remoto 2 = Tecla HMI Local / Remoto (LOC) 3 = Tecla HMI Local / Remoto (REM) 4 = Entrada Digital (DIx) 5 = Serial/USB (LOC) 6 = Serial/USB (REM) 7 e 8 = Sem Função 9 = CO/DN/PB/Eth (LOC) 10 = CO/DN/PB/Eth (REM) 11 = SoftPLC	**Padrão:**	2
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Define a fonte de origem do comando que irá selecionar entre a situação Local e a situação Remoto, onde:

- **LOC:** significa default situação Local.
- **REM:** significa default situação Remoto.
- **DIx:** conforme função programada para a entrada digital em P0263 a P0270.
- **CO/DN/PB/Eth:** interface CANopen, DeviceNet, Profibus DP ou EtherNet.

P0221 – Seleção da Referência de Velocidade – Situação LOCAL

P0222 – Seleção da Referência de Velocidade – Situação REMOTO

Faixa de Valores:	0 = Teclas HMI 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI3 4 = Entrada em Frequência (FI) 5 = AI1 + AI2 > 0 (Soma AIs>0) 6 = AI1 + AI2 (Soma AIs) 7 = E.P. 8 = Multispeed 9 = Serial/USB 10 = Sem Função 11 = CO/DN/PB/Eth 12 = SoftPLC 13 = Sem Função 14 = AI1 > 0 15 = AI2 > 0 16 = AI3 > 0 17 = FI > 0	**Padrão:**	P0221 = 0 P0222 = 1
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Definem a fonte de origem para a referência de velocidade na situação Local e na situação Remoto. Algumas observações sobre as opções desses parâmetros:

- **AIx:** refere-se ao sinal da entrada analógica conforme Seção 15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS na página 15-1.
- **HMI:** o valor da referência ajustado pelas teclas ▲ e ▼ está contido no parâmetro P0121.
- **E.P.:** potenciômetro eletrônico, consulte Seção 15.5 ENTRADAS DIGITAIS na página 15-13.
- **Multispeed:** consulte a Seção 15.5 ENTRADAS DIGITAIS na página 15-13.
- Quando P0203 = 1, o valor programado em P0221 e P0222 passa a ser setpoint do PID e não mais a referência de velocidade. O setpoint do PID é mostrado em P0040 e salvo em P0525 quando a fonte são as teclas da HMI.
- **AIx > 0:** os valores negativos da referência AIx são zerados.
- **CO/DN/PB/Eth:** interface CANopen, DeviceNet, Profibus DP ou EtherNet.

P0223 – Seleção do Sentido do Giro – Situação LOCAL

P0226 – Seleção do Sentido do Giro – Situação REMOTO

Faixa de Valores:	0 = Horário 1 = Anti-horário 2 = Tecla HMI (H) 3 = Tecla HMI (AH) 4 = DIx 5 = Serial/USB (H) 6 = Serial/USB (AH) 7 e 8 = Sem Função 9 = CO/DN/PB/Eth (H) 10 = CO/DN/PB/Eth (AH) 11 = Sem Função 12 = SoftPLC	**Padrão:**	P0223 = 2 P0226 = 4
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Definem a fonte de origem para o comando "Sentido de Giro" na situação Local e Remoto, onde:

- **H:** significa default horário na energização do inversor.
- **AH:** significa default anti-horário na energização do inversor.
- **DIx:** consulte a Seção 15.5 ENTRADAS DIGITAIS na página 15-13.
- A opção polaridade AI3 (11) define o sentido de giro anti-horário se a referida entrada analógica operacionalizada pelo ganho e offset resultar em sinal negativo conforme Seção 15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS na página 15-1.
- **CO/DN/PB/Eth**: interface CANopen, DeviceNet, Profibus DP ou EtherNet.

NOTA!
O sinal da referência de velocidade pelas entradas analógicas, redes de comunicação ou SoftPLC também define o sentido de giro, ou seja, uma referência negativa implica em um sentido de giro contrário ao definido pelos comandos das fontes em P0223 ou P0226.

P0224 – Seleção do Gira/Para – Situação LOCAL

P0227 – Seleção do Gira/Para – Situação REMOTO

Faixa de Valores:	0 = Teclas HMI 1 = DIx 2 = Serial/USB 3 = Sem Função 4 = CO/DN/PB/Eth 5 = SoftPLC	**Padrão:**	P0224 = 0 P0227 = 1
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Definem a fonte de origem para o comando Gira/Para na situação Local e Remoto. Este comando corresponde às funções implementadas em qualquer uma das fontes de comando capaz de habilitar o movimento do motor, ou seja, Habilita Geral, Habilita Rampa, Avanço, Retorno, Liga, Desliga, JOG, etc.

P0345 – Parada Prioritária HMI

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Ativo	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

A função de parada prioritária da HMI consiste em uma configuração dos comandos do inversor, na qual o botão O HMI, tem prioridade para desabilitar o inversor sobre qualquer outra fonte de comando programada em P0224 e P0227. O modo de parada é definido no P0229.

Desta maneira programando P0345 igual a 1, o botão O da HMI "Para" o motor independentemente do tipo de fonte que está ativando o comando "Gira/Para".

Com o parâmetro P0345 ajustado em 1, a parada prioritária via HMI está ativa, e uma vez que o inversor esteja habilitado e a parada prioritária seja realizada via botão O da HMI, o inversor somente retornará ao estado "RUN", se a fonte original do comando "Gira/Para" for acionada novamente. Neste caso será necessário a detecção de um novo comando "Gira/Para" para o motor habilitar novamente.

O valor padrão do parâmetro P0345 = 0, indica que a função Parada Prioritária da HMI está desabilitada.

P0225 – Seleção de JOG – Situação LOCAL

P0228 – Seleção de JOG – Situação REMOTO

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Teclas HMI 2 = DIx 3 = Serial/USB 4 = Sem Função 5 = CO/DN/PB/Eth 6 = SoftPLC	**Padrão:**	P0225 = 1 P0228 = 2
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Definem a fonte de origem para a função JOG na situação Local e Remoto. A função JOG significa um comando de Gira/Para adicionado à referência definida por P0122 veja Item 7.2.3 Parâmetros para Referência de Velocidade na página 7-11.

7.2 REFERÊNCIA DE VELOCIDADE

A referência de velocidade é o valor aplicado na entrada do módulo de rampa de aceleração (P0001) para controle da frequência aplicada na saída do inversor (P0002) e por consequência da velocidade no eixo do motor.

Internamente a CPU do inversor utiliza variáveis de 16 bits com sinal para tratamento das referências de velocidade. Além disso, o fundo de escala da referência, frequência de saída e variáveis relacionadas são definidas em 500.0 Hz.

Por outro lado, dependendo da fonte, esta escala é alterada convenientemente em função da interface com o usuário por padronização ou requisitos de aplicação.

De uma forma geral, as referências digitais são definidas por parâmetros como: teclas da HMI (P0121), Multispeed (P0124 a P0131), E.P. e JOG, têm uma escala de 0.0 a 500.0 Hz com resolução de 0.1 Hz. Por outro lado, a referência via entrada analógica utiliza a escala interna de 16 bits com sinal, com um fundo de escala em 500.0 Hz.

A referência de velocidade via HMI pode ser a tecla JOG ou potenciômetro eletrônico das teclas "▲" e "▼" sobre o parâmetro P0121.

Já nas entradas digitais (DIx) a referência é definida de acordo com as funções pré-definidas para P0263 até P0270.

A referência de velocidade via entradas analógicas e entrada em frequência está de acordo com os parâmetros de sinal, ganho e offset P0230 a P0250. O fundo de escala da referência é definido sempre por P0134, ou seja, valor máximo na AIx equivale a referência de velocidade igual a P0134.

As referências digitais Serial/USB, CANopen, DeviceNet, Profibus DP, Ethernet e SoftPLC atuam sobre uma escala padronizada chamada "*Velocidade 13 bits*", onde o valor 8192 (2^{13}) equivale a frequência nominal do motor por P0403. Estas referências são acessadas através dos parâmetros P0683, P0685 e do marcador de sistema da SoftPLC, respectivamente.

Embora as referências digitais tenham uma escala diferenciada e os parâmetros de referência de velocidade com sua faixa de 0,0 a 500,0 Hz, conforme descrições anteriores. O valor da frequência na entrada da rampa (P0001) é sempre limitado por P0133 e P0134.

Tabela 7.1: *Resumo de escalas e resolução das referências de velocidade*

Referência	Fundo de Escala	Resolução
Entradas analógicas (AIx)	- P0134 a P0134	10 bits ou (P0134/1024)
Redes de comunicação e SoftPLC	-500,0 Hz a 500,0 Hz	Velocidade 13 Bits (P0403/8192)
Parâmetros da HMI	-500,0 Hz a 500,0 Hz	0,1 Hz

7.2.1 Limites para a Referência de Velocidade

Embora os parâmetros para ajuste da referência tenham uma faixa ampla de valores (0 a 500,0 Hz), o valor aplicado a rampa é limitado por P0133 e P0134. Portanto, os valores em módulo fora desta faixa não terão efeito sobre a referência.

P0132 – Nivel Máximo de Sobrevelocidade

Faixa de Valores:	0 a 100 %	**Padrão:**	10 %
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC		

Descrição:

Esse parâmetro estabelece o maior valor de velocidade em que o motor poderá operar, e deve ser ajustado como um percentual do limite máximo de velocidade (P0134).

Quando a velocidade real ultrapassar o valor de P0134+P0132 por mais de 20 ms, o CFW500 irá desabilitar os pulsos do PWM e indicará falha (F0150).

Se desejar que esta função fique desabilitada, programe P0132 = 100 %.

P0133 – Referência de Velocidade Mínima

Faixa de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	3,0 Hz

NOTA!
Para o controle VVW PM o valor de P0133 após o Start-Up Orientado é igual a 10 % da velocidade síncrona do motor em Hz.

P0134 – Referência de Velocidade Máxima

Faixa de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	66,0 (55,0) Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC		

Descrição:

Limites para a referência de velocidade do inversor. Estes limites são aplicados a qualquer fonte de referência, mesmo no caso da referência de velocidade 13 bits.

7.2.2 Backup da Referência de Velocidade

P0120 – Backup da Referência de Velocidade

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Ativo 2 = Backup por P0121	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro define a operação da função de backup da referência de velocidade entre as opções ativo (P0120 = 1), inativo (P0120 = 0) e por P0121 (P0120 = 2). Esta função determina a forma do backup das referências digitais e das fontes: HMI (P0121), Potenciômetro Eletrônico (EP), Serial/USB (P0683), CANopen/DeviceNet/Profibus DP/Ethernet (P0685), SoftPLC (P0687) e setpoint do PID (P0525) conforme Tabela 7.2 na página 7-10.

Tabela 7.2: *Opções do parâmetro P0120*

P0120	Valor Inicial da Referência na Habilitação ou Energização
0	Valor de P0133
1	Último valor ajustado
2	Valor de P0121

Se P0120 = Inativa, o inversor não salvará o valor da referência de velocidade quando for desabilitado. Assim, quando o inversor for novamente habilitado, o valor da referência de velocidade assumirá o valor do limite mínimo de velocidade (P0133).

Se P0120 = Ativa, o valor ajustado na referência não é perdido quando o inversor é desabilitado ou desenergizado.

Se P0120 = Backup por P0121, o valor inicial da referência é fixo por P0121 na habilitação ou energização do inversor.

7.2.3 Parâmetros para Referência de Velocidade

P0121 – Referência de Velocidade via HMI

Faixa de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	3,0 Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O parâmetro P0121 armazena a referência de velocidade via HMI (P0221 = 0 ou P0222 = 0). Quando as teclas " ▲ " e " ▼ " estiverem ativas e a HMI no modo de monitoração, o valor de P0121 é incrementado e mostrado no display principal da HMI. Além disso, o P0121 é utilizado como entrada para a função de backup da referência.

NOTA!
O valor máximo de ajuste do parâmetro P0121 via HMI é limitado por P0134.

P0122 – Referência de Velocidade para JOG

Faixa de Valores:	-500,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	5,0 Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Durante o comando de JOG, o motor acelera até o valor definido em P0122, seguindo a rampa de aceleração ajustada de acordo com P0105. Este comando pode ser ativo por qualquer das fontes conforme Seção 7.1 SELEÇÃO PARA COMANDO LÓGICO E REFERÊNCIA DE VELOCIDADE na página 7-1. Os valores negativos determinam um sentido de giro contrário ao definido pela palavra de comando do inversor.

P0124 – Referência 1 Multispeed

Faixa de Valores:	-500,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	3,0 Hz

P0125 – Referência 2 Multispeed

Faixa de Valores:	-500,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	10,0 (5,0) Hz

P0126 – Referência 3 Multispeed

Faixa de Valores:	-500,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	20,0 (10,0) Hz

P0127 – Referência 4 Multispeed

Faixa de Valores:	-500,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	30,0 (20,0) Hz

P0128 – Referência 5 Multispeed

Faixa de Valores:	-500,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	40,0 (30,0) Hz

P0129 – Referência 6 Multispeed

Faixa de Valores:	-500,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	50,0 (40,0) Hz

P0130 – Referência 7 Multispeed

Faixa de Valores:	-500,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	60,0 (50,0) Hz

P0131 – Referência 8 Multispeed

Faixa de Valores:	-500,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	66,0 (55,0) Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Através da combinação de até três entradas digitais é selecionado 1 entre 8 níveis que compõem a referência Multispeed. Consulte a descrição das entradas digitais na Seção 15.5 ENTRADAS DIGITAIS na página 15-13, bem como a seleção da referência na Seção 7.1 SELEÇÃO PARA COMANDO LÓGICO E REFERÊNCIA DE VELOCIDADE na página 7-1. Os valores negativos determinam um sentido de giro contrário ao definido pela palavra de comando do inversor (Bit 2 de P0682 e P0684).

A Figura 7.4 na página 7-13 e a Tabela 7.3 na página 7-13 ilustram o funcionamento do Multispeed, considerando entradas digitais programadas para NPN em P0271. Embora a entrada digital mais significativa possa ser programada na DI1, DI2, DI5 ou DI6, somente uma destas opções é permitida, caso contrário o estado config (CONF), conforme Seção 5.7 SITUAÇÕES PARA O ESTADO CONFIG na página 5-11 é ativado para indicar incompatibilidade da parametrização.

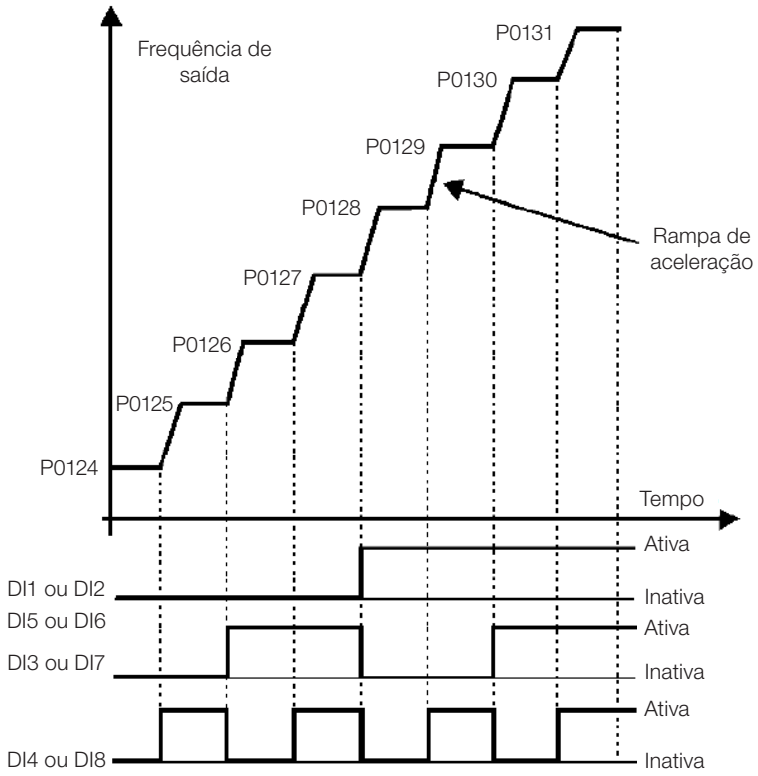


Figura 7.4: *Gráfico de funcionamento da função Multispeed*

Tabela 7.3: *Velocidades Multispeed*

8 Velocidades			
	4 Velocidades		
		2 Velocidades	
DI1 ou DI2 ou DI5 ou DI6	**DI3 ou DI7**	**DI4 ou DI8**	**Referência de Velocidade**
Aberta	Aberta	Aberta	P0124
Aberta	Aberta	0 V	P0125
Aberta	0 V	Aberta	P0126
Aberta	0 V	0 V	P0127
0 V	Aberta	Aberta	P0128
0 V	Aberta	0 V	P0129
0 V	0 V	Aberta	P0130
0 V	0 V	0 V	P0131

7.2.4 Referência via Potenciômetro Eletrônico

A função Potenciômetro Eletrônico (E.P.) permite que a referência de velocidade seja ajustada por meio de 2 entradas digitais (uma para incrementá-la e a outra para decrementá-la).

Para habilitar essa função, deve-se primeiramente configurar a referência de velocidade via E.P., fazendo P0221 = 7 e/ou P0222 = 7. Após habilitada esta função, basta programar duas das entradas digitais (P0263 a P0270) em 11 ou 33 (Acelera E.P.) e 12 ou 34 (Desacelera E.P.).

A Figura 7.5 na página 7-14 ilustra o funcionamento da função E.P., usando a DI3 como Acelera E.P. (P0265 = 11), a DI4 como Desacelera E.P. (P0266 = 12) e a DI1 como Gira/Para (P0263 = 1). Neste exemplo, o reset da referência é feito com o inversor desabilitado e acionando ambas as entradas Acelera e Desacelera E.P. Além disso, pode-se observar a ação das entradas individualmente, bem como a ação do backup da referência (P0120 = 1) quando o comando Gira/Para é aberto e fechado novamente.

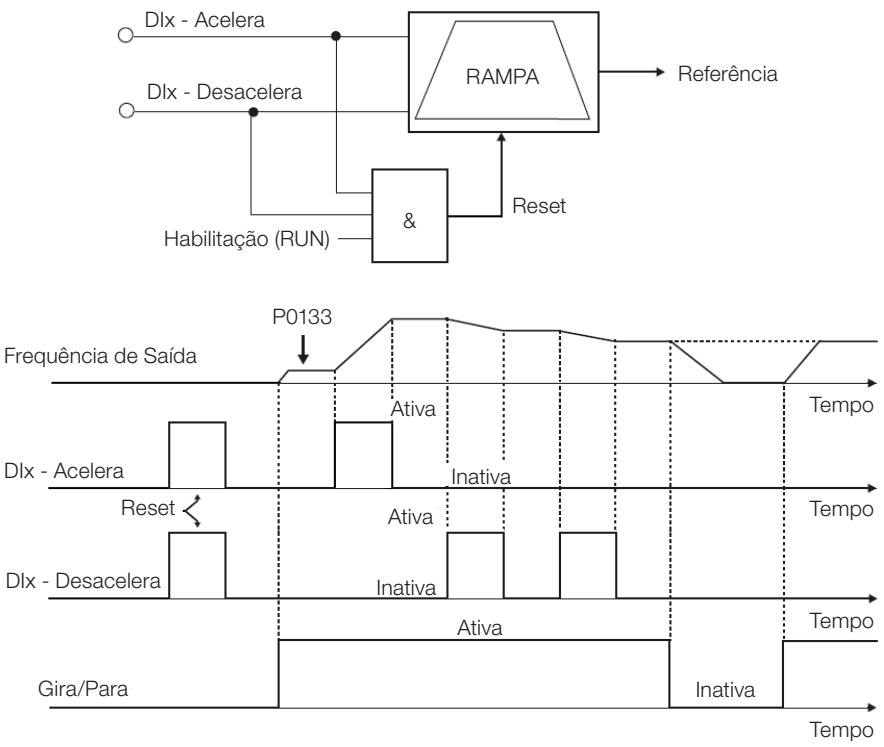


Figura 7.5: *Gráfico de funcionamento da função E.P.*

7.2.5 Entrada Analógica AIx e Entrada em Frequência FI

Os comportamentos das entradas analógica e em frequência são descritos em detalhe na Seção 15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS na página 15-1. Assim, após o devido tratamento do sinal, este é aplicado à entrada da rampa de acordo com a seleção da referência descrita na Seção 7.1 SELEÇÃO PARA COMANDO LÓGICO E REFERÊNCIA DE VELOCIDADE na página 7-1.

7.2.6 Referência de Velocidade 13 bits

A referência de velocidade 13 bits é uma escala baseada na velocidade síncrona do motor ou na frequência nominal do motor (P0403). No CFW500, o parâmetro P0403 é tomado como base para a determinação da referência de velocidade. Assim, o valor de velocidade 13 bits tem uma faixa de 16 bits com sinal, ou seja, -32768 a 32767, porém a frequência nominal em P0403 equivale ao valor 8192. Portanto, o valor máximo da faixa 32767 equivale a 4 vezes P0403.

A referência de velocidade 13 bits é usada nos parâmetros P0681, P0683, P0685 e nos marcadores de sistema para a SoftPLC, os quais estão relacionados às interfaces com redes de comunicação e função SoftPLC do produto.

7.3 PALAVRA DE CONTROLE E ESTADO DO INVERSOR

A palavra de controle do inversor é o agrupamento de um conjunto de bits para determinar os comandos recebidos pelo inversor de uma fonte externa. Por outro lado, a palavra de estado é outro conjunto de bits que definem os estados do inversor. Desta forma, as palavras de controle e estado estabelecem uma interface para troca de informações entre o inversor e um módulo externo, tal como uma rede de comunicação ou um controlador qualquer.

P0680 – Estado Lógico

Faixa de Valores:	0000h a FFFFh	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ, NET		

Descrição:

A palavra de estado do inversor é única para todas as fontes e somente pode ser acessada para leitura. Ela indica todos os estados e modos relevantes de operação do inversor. A função de cada bit de P0680 é descrita na Tabela 7.4 na página 7-15.

Tabela 7.4: *Palavra de estado*

Bit	Função	Descrição
0	Safe Torque Off (STO)	**0:** Função STO inativa (inversor operacional) **1:** Função STO ativa (inversor bloqueado A0160)
1	Comando Gira	**0:** Não houve comando Gira **1:** Houve comando Gira
2	Fire Mode	**0:** Fire Mode Inativo **1:** Fire Mode Ativo
3	Reservado	
4	Parada Rápida	**0:** Parada Rápida inativa **1:** Parada Rápida ativa
5	2ª Rampa	**0:** 1ª Rampa de aceleração e desaceleração por P0100 e P0101 **1:** 2ª Rampa de aceleração e desaceleração por P0102 e P0103
6	Estado Config	**0:** Inversor operando normalmente **1:** Inversor em estado de configuração. Indica uma condição especial na qual o inversor não pode ser habilitado, pois possui incompatibilidade de parametrização
7	Alarme	**0:** Inversor não está no estado de Alarme **1:** Inversor está no estado de Alarme
8	Girando	**0:** Motor está parado **1:** Motor está girando conforme referência e comando
9	Habilitado	**0:** Inversor está desabilitado geral **1:** Inversor está Habilitado geral e pronto para girar motor
10	Horário	**0:** Motor girando no sentido anti-horário **1:** Motor girando no sentido horário
11	JOG	**0:** Função JOG inativa **1:** Função JOG ativa
12	Remoto	**0:** Inversor em modo Local **1:** Inversor em modo Remoto
13	Subtensão	**0:** Sem Subtensão **1:** Com Subtensão
14	Automático	**0:** Em modo Manual (função PID) **1:** Em modo Automático (função PID)
15	Falha	**0:** Inversor não está no estado de Falha **1:** Alguma falha registrada pelo inversor

P0690 – Estado Lógico 2

Faixa de Valores:	0000h a FFFFh	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ, NET		

Descrição:

O parâmetro P0690 apresenta outros bits de sinalização para funções exclusivamente implementadas no CFW500. A função de cada bit de P0690 é descrita na Tabela 7.5 na página 7-16.

Tabela 7.5: *Palavra de estado*

Bit	Função	Descrição
0	Módulo de potência ativo alto	**0:** IGBT do módulo de potência ativo com nível lógico alto **1:** IGBT do módulo de potência ativo com nível lógico alto
1	Pré-Carga Ok	**0:** Pré-Carga dos capacitores do Link DC não concluída **1:** Pré-Carga dos capacitores do Link DC concluída (Ok)
2	Reservado	
3	Modo I/F (Sensorless)	**0:** Modo I/F do Controle Vetorial Sensorless Inativo **1:** Modo I/F do Controle Vetorial Sensorless Ativo
4	Redução Fs	**0:** Redução da frequência de saída inativa **1:** Redução da frequência de saída ativa
5	Estado Dormir	**0:** Estado Dormir inativo **1:** Estado Dormir ativo
6	Rampa Desaceleração	**0:** Sem desaceleração **1:** Inversor desacelerando
7	Rampa Aceleração	**0:** Sem aceleração **1:** Inversor acelerando
8	Rampa Congelada	**0:** Rampa em operação normal **1:** A trajetória da rampa está congelada por alguma fonte de comando ou função interna
9	Setpoint Ok	**0:** Frequência de saída ainda não alcançou a referência. **1:** Frequência de saída alcançou a referência
10	Regulação do Link DC ou Limitação de Corrente	**0:** Regulação do Link DC ou Limitação de Corrente inativa. **1:** Regulação do Link DC ou Limitação de Corrente ativa (P0150)
11	Configuração em 50 Hz	**0:** Padrão de fábrica carregado em 60 Hz (P0204 = 5) **1:** Padrão de fábrica carregado em 50 Hz (P0204 = 6)
12	Ride-Through	**0:** Sem execução Ride-Through **1:** Executando Ride-Through
13	Flying Start	**0:** Sem execução Flying Start **1:** Executando Flying Start
14	Frenagem CC	**0:** Frenagem CC inativa **1:** Frenagem CC ativa
15	Pulsos PWM	**0:** Pulsos de tensão PWM na saída desabilitados **1:** Pulsos de tensão PWM na saída habilitados

P0682 – Controle Serial

Faixa de Valores:	0000h a FFFFh	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	NET		

Descrição:

A palavra de controle do inversor para uma determinada fonte é acessível para leitura e escrita, porém para as demais fontes somente é permitido o acesso para leitura. O inversor tem uma palavra comum para interface, a qual é definida pela funcionalidade de seus bits separadamente conforme a Tabela 7.6 na página 7-17.

Tabela 7.6: *Palavra de controle*

Bit	Função	Descrição
0	Gira/Para	**0:** Para motor por rampa de desaceleração **1:** Gira motor de acordo com a rampa de aceleração até atingir o valor da referência de velocidade
1	Habilita Geral	**0:** Desabilita geral o inversor, interrompendo a alimentação para o motor **1:** Habilita Geral o inversor, permitindo a operação do motor
2	Girar Horário	**0:** Girar motor no sentido oposto ao sinal da referência (Anti-horário) **1:** Girar motor no sentido indicado pelo sinal da referência (Horário)
3	Habilita JOG	**0:** Desabilita a função JOG **1:** Habilita a função JOG
4	Remoto	**0:** Inversor vai para o modo Local **1:** Inversor vai para o modo Remoto
5	2ª Rampa	**0:** Rampa de aceleração e desaceleração por P0100 e P0101 **1:** Rampa de aceleração e desaceleração por P0102 e P0103
6	Parada Rápida	**0:** Desabilita Parada Rápida **1:** Habilita Parada Rápida
7	Reset de Falha	**0:** Sem função **1:** Se estiver em estado de falha, executa o reset da falha
8 a 12	Reservado	
13	PID Interno	**0:** Automático **1:** Manual
14	PID Externo	**0:** Automático **1:** Manual
15	Reservado	

7

P0684 – Controle CANopen/DeviceNet/Profibus DP/EtherNet

Faixa de Valores:	0000h a FFFFh	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	NET		

Descrição:

A palavra de controle do inversor para uma determinada fonte é acessível para leitura e escrita, porém para as demais fontes somente é permitido o acesso para leitura. O inversor tem uma palavra comum para interface, a qual é definida pela funcionalidade de seus bits separadamente conforme a Tabela 7.7 na página 7-17.

Tabela 7.7: *Palavra de controle*

Bit	Função	Descrição
0	Gira/Para	**0:** Para motor por rampa de desaceleração **1:** Gira motor de acordo com a rampa de aceleração até atingir o valor da referência de velocidade
1	Habilita Geral	**0:** Desabilita geral o inversor, interrompendo a alimentação para o motor **1:** Habilita Geral o inversor, permitindo a operação do motor
2	Girar Horário	**0:** Girar motor no sentido oposto ao sinal da referência (Anti-horário) **1:** Girar motor no sentido indicado pelo sinal da referência (Horário)
3	Habilita JOG	**0:** Desabilita a função JOG **1:** Habilita a função JOG
4	Remoto	**0:** Inversor vai para o modo Local **1:** Inversor vai para o modo Remoto
5	2ª Rampa	**0:** Rampa de aceleração e desaceleração por P0100 e P0101 **1:** Rampa de aceleração e desaceleração por P0102 e P0103
6	Parada Rápida	**0:** Desabilita Parada Rápida **1:** Habilita Parada Rápida
7	Reset de Falha	**0:** Sem função **1:** Se estiver em estado de falha, executa o reset da falha
8 a 15	Reservado	

P0229 – Modo de Parada

Faixa de Valores:	0 = Parada por Rampa 1 = Parada por Inércia 2 = Parada Rápida	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:
Define o modo de parada do motor quando o inversor recebe o comando "Para". A Tabela 7.8 na página 7-18 descreve as opções desse parâmetro.

Tabela 7.8: *Seleção do modo de parada*

P0229	Descrição
0	O inversor aplicará a rampa de parada programada em P0101 e/ou P0103
1	O motor irá girar livre até parar
2	O inversor aplicará a rampa de parada programada em P0106

NOTA!
Quando programado o modo de Parada por Inércia e a função Flying Start estiver desabilitada, somente acione o motor se o mesmo estiver parado.

NOTA!
Este parâmetro se aplica a todas as fontes de comando do inversor, porém foi criado com o objetivo de permitir que o comando via HMI fosse capaz de desabilitar o motor por inércia ao invés de rampa de desaceleração. Desta maneira, quando P0229 = 1, o Bit 0 da palavra de controle (Habilita Rampa) tem função análoga ao bit 1 (Habilita Geral). Da mesma forma, as funções das entradas digitais como: Gira/Para, Avanço/Retorno e Comando a Três Fios desligam o motor por inércia nesta condição de P0229.

7.3.1 Controle via Entradas HMI

Ao contrário das interfaces de redes e SoftPLC, os comandos da HMI não acessam diretamente a palavra de controle do inversor, devido as limitações de funções das teclas e comportamento da HMI. O comportamento da HMI é descrito no Capítulo 4 HMI E PROGRAMAÇÃO BÁSICA na página 4-1.

7.3.2 Controle via Entradas Digitais

Ao contrário das interfaces de redes e SoftPLC, as entradas digitais não acessam diretamente a palavra de controle do inversor, pois existem diversas funções para as DIx são definidas de acordo com as aplicações.

Tais funções das entradas digitais são detalhadas no Capítulo 15 ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS E ANALÓGICAS na página 15-1.

8 TIPOS DE CONTROLE DO MOTOR DISPONÍVEIS

O inversor alimenta o motor com tensão, corrente e frequência variáveis, através das quais, consegue-se controlar a velocidade do motor. Os valores aplicados ao motor seguem uma estratégia de controle, a qual depende do tipo de controle do motor selecionado e dos ajustes dos parâmetros do inversor.

A escolha do tipo de controle adequado à aplicação depende das exigências estáticas e dinâmicas de torque e velocidade da carga acionada, ou seja, o tipo do controle está ligado diretamente à performance requerida. Além disso, o ajuste dos parâmetros envolvidos é de fundamental importância para alcançar tal performance.

O CFW500 é equipado com quatro modos de controle para o motor de indução trifásico, ou seja:

- **Controle Escalar V/f:** para aplicações básicas, sem regulação da velocidade de saída.
- **Controle VVW:** para aplicações de média performance na regulação da velocidade de saída sem o uso de sensor de velocidade.
- **Controle VVW PM:** para aplicações de alta performance na regulação da velocidade de saída sem o uso de sensor de velocidade.
- **Controle Vetorial Sensorless:** para aplicações de alta performance na regulação da velocidade de saída sem o uso de sensor de velocidade.
- **Controle Vetorial com Encoder:** para aplicações de muito alta performance na regulação da velocidade de saída com robustez do controle em velocidade nula por meio do uso de um sensor de velocidade.

No Capítulo 9 CONTROLE ESCALAR V/f na página 9-1, Capítulo 10 CONTROLE VVW na página 10-1, Capítulo 11 CONTROLE VVW PM na página 11-1 e Capítulo 13 CONTROLE VETORIAL na página 13-1 estão descritos em detalhes, cada um destes tipos de controle, os parâmetros relacionados e orientações referentes à utilização de cada um destes modos.

P0202 – Tipo de Controle

Faixa de Valores:	0 = V/f 1 e 2 = Sem Função 3 = Controle Vetorial Sensorless 4 = Controle Vetorial com Sensor 5 = VVW 6 e 7 = Sem Função 8 = VVW PM 9 = Reservado 10 = VVW HSRM	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	STARTUP		

Descrição:

Seleciona o tipo de controle do motor de indução trifásico ou motor a ímã permanente trifásico utilizado.

P0139 – Filtro da Corrente de Saída

Faixa de Valores:	0 a 9999 ms	**Padrão:**	50 ms
Propriedades:	V/f, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Constante de tempo do filtro para a corrente total e ativa de saída. Deve-se considerar um tempo de resposta do filtro igual a três vezes a constante de tempo ajustada em P0139 (50 ms).

P0140 – Filtro da Compensação de Escorregamento

Faixa de Valores:	0 a 9999 ms	**Padrão:**	500 ms
Propriedades:	VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Constante de tempo do filtro para a compensação de escorregamento na frequência de saída. Deve-se considerar um tempo de resposta do filtro igual a três vezes a constante de tempo ajustada em P0140 (500 ms).

P0397 – Configuração do Controle

Faixa de Valores:	Bit 0 = Comp. Regen. Bit 1 = Comp. Tempo Morto Bit 2 = Estabilização de Io Bit 3 = Red. P0297 antes de A0050 Bit 4 = Reservado Bit 5 = Comp. Ud para VVW PM Bit 6 = Comando Borda STO/SS1-t Bit 7 = Comando Borda Falha Bit 8 = DIx Fire Mode Bit 9 = MTPA VVW PM/HSRM Bit 10 = Reservado Bit 11 = F0076 VVW HSRM Bit 12 e 13 = Reservado Bit 15 = IGBT BR	**Padrão:**	0E6F
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro de configuração é a entrada no formato hexadecimal, onde cada bit tem um significado de acordo com a descrição abaixo.

- **Compensação do Escorregamento durante a Regeneração (Bit 0)**

A regeneração é um modo de operação do inversor que ocorre quando o fluxo de potência parte do motor para o inversor. O Bit 0 de P0397 (ajustado em 0) permite que a compensação de escorregamento seja desligada nesta situação. Esta opção é particularmente útil quando a compensação durante a desaceleração do motor é necessária.

- **Compensação do Tempo Morto (Bit 1)**

O tempo morto é um intervalo de tempo introduzido no PWM necessário à comutação da ponte inversora de potência. Por outro lado, o tempo morto gera distorções na tensão aplicada ao motor, as quais podem causar redução do torque em baixas velocidades e oscilações de corrente em motores acima de 5 HP operando a vazio. Desta forma, a compensação do tempo morto mede a largura dos pulsos de tensão na saída e compensa esta distorção introduzida pelo tempo morto.

O Bit 1 de P0397 (ajustado em 0) permite que esta compensação seja desativada. Este recurso é útil quando há algum problema relacionado ao circuito interno do inversor para realimentação de pulsos ocasionando falha F0182. Então, a compensação e a falha podem ser desabilitadas enquanto a causa do problema não for solucionada.

- **Estabilização da Corrente de Saída (Bit 2)**

Motores de alto rendimento com potência acima de 5 HP operam no limite da estabilidade, podendo ficar instáveis quando acionados por inversores de frequência e operando a vazio. Portanto, nesta situação pode ocorrer uma ressonância na corrente de saída que pode chegar ao nível de sobrecorrente F0070. O Bit 2 de P0397 (ajustado em 1) ativa um algoritmo de regulação da corrente de saída em malha fechada, que tenta compensar as oscilações de corrente ressonante, elevando o desempenho em situações de carga baixa/sem carga. Esta situação de carga ocorre somente nos modos de controle V/f e VVW onde o inversor é uma fonte de tensão.

- **Redução de P0297 em Alarme A0050 (Bit 3)**

O Bit 3 do P0397 controla a ação da proteção de sobretemperatura, consulte a Seção 18.4 PROTEÇÃO DE SOBRETEMPERATURA DOS IGBTS (F0051 E A0050) na página 18-7.

ATENÇÃO!
O ajuste padrão de P0397 atende a grande maioria das necessidades das aplicações do inversor. Evite modificar o seu conteúdo sem conhecimento das consequências associadas. Em caso de dúvida consulte a assistência técnica WEG antes de alterar o P0397.

- **Compensação Ud para VVW PM (Bit 5)**

O bit 5 do P0397 habilita a compensação do Link DC (P0004) em relação a tensão nominal do motor (P0400). Esta compensação corrige as tensões de referência para a geração do PWM.

- **Borda de Subida após Comando de Parada via STO/SS1-t (Bit 6)**

O Bit 6 do P0397 controla a funcionalidade que define se o inversor gira após comando de parada via STO/ SS1-t. Caso habilitado, será necessária uma borda de subida na fonte de comando configurada para Gira/ Para - P0224 e P0227.

Por padrão esta função está habilitada.

- **Borda de Subida após Comando de Parada via Reset de Falha (Bit 7)**

O Bit 7 do P0397 controla a funcionalidade que define se o inversor gira após comando de parada via reset de falha. Caso habilitado, será necessária uma borda de subida na fonte de comando configurada para Gira/Para - P0224 e P0227.

Por padrão esta função está desabilitada.

- **DIx Fire Mode (Bit 8)**

O Bit 8 do P0397 controla a funcionalidade que inverte o nível de atuação da DI configurada para Fire Mode. Ou seja, caso seja ativo baixo, é possível através deste bit inverter para ativo alto.

Por padrão esta função está desabilitada.

- **MTPA VVW PM/HSRM (Bit 9)**

O Bit 9 do P0397 habilita o MTPA para os controles VVW PM/HSRM.

Por padrão esta função está habilitada.

- **F0076 VVW HSRM (Bit 11)**

O Bit 11 do P0397 controla a funcionalidade de identificação de falta de fase (F0076) para o controle VVW HSRM (P0202 = 10). Ou seja, habilita a monitoração de falta de fase (F0076) de forma independente da máscara de falha P0343 apenas para o controle VVW HSRM.

Por padrão esta função está habilitada.

- **Ativação Forçada do IGBT de Frenagem (Bit 15)**

O Bit 15 de P0397 controla a ativação do IGBT responsável pelo acionamento do resistor de frenagem.

Quando ajustado em 1, este bit mantém o resistor de frenagem acionado enquanto o inversor estiver habilitado e não houver falha ativa. Quando ajustado em 0, o acionamento do resistor de frenagem ocorre automaticamente, de acordo com a tensão do Link DC e com o valor ajustado em P0153.

9 CONTROLE ESCALAR V/f

Trata-se do controle clássico para motor de indução trifásico, baseado em uma curva que relaciona a frequência e a tensão de saída. O inversor funciona como uma fonte de tensão e frequência variável gerando valores de frequência e tensão de acordo com esta curva. É possível o ajuste desta curva, para motores padrão 50 Hz, 60 Hz ou especiais.

Conforme o blocodiagrama da Figura 9.1 na página 9-2, a referência de velocidade **f*** é limitada por P0133 e P0134 e aplicada à entrada do bloco "curva V/f", onde são obtidas a amplitude e frequência da tensão de saída imposta ao motor. Para mais detalhes sobre a referência de velocidade veja o Capítulo 7 COMANDO LÓGICO E REFERÊNCIA DE VELOCIDADE na página 7-1.

Através do monitoramento da corrente de saída total e ativa, e da tensão do Link DC são implementados compensadores e reguladores que auxiliam na proteção e desempenho do controle V/f. O funcionamento e parametrização destes blocos são detalhados na Seção 9.3 LIMITAÇÃO DA TENSÃO DO LINK DC E DA CORRENTE DE SAÍDA V/F na página 9-9.

A vantagem do controle V/f é a sua simplicidade e a necessidade de poucos ajustes. A colocação em funcionamento é rápida e simples, em geral, necessita de pouca ou nenhuma modificação. Além disso, nos casos em que a aplicação permite o ajuste da curva V/f, resulta em economia de energia.

O controle V/f ou escalar é recomendado para os seguintes casos:

- Acionamento de vários motores com o mesmo inversor (acionamento multimotor).
- Economia de energia no acionamento de cargas com relação quadrática de torque/velocidade.
- Corrente nominal do motor é menor que 1/3 da corrente nominal do inversor.
- Para propósito de testes, o inversor é ligado sem motor ou com um motor pequeno sem carga.
- Aplicações onde a carga conectada ao inversor não é um motor de indução trifásico.
- Economia de energia.

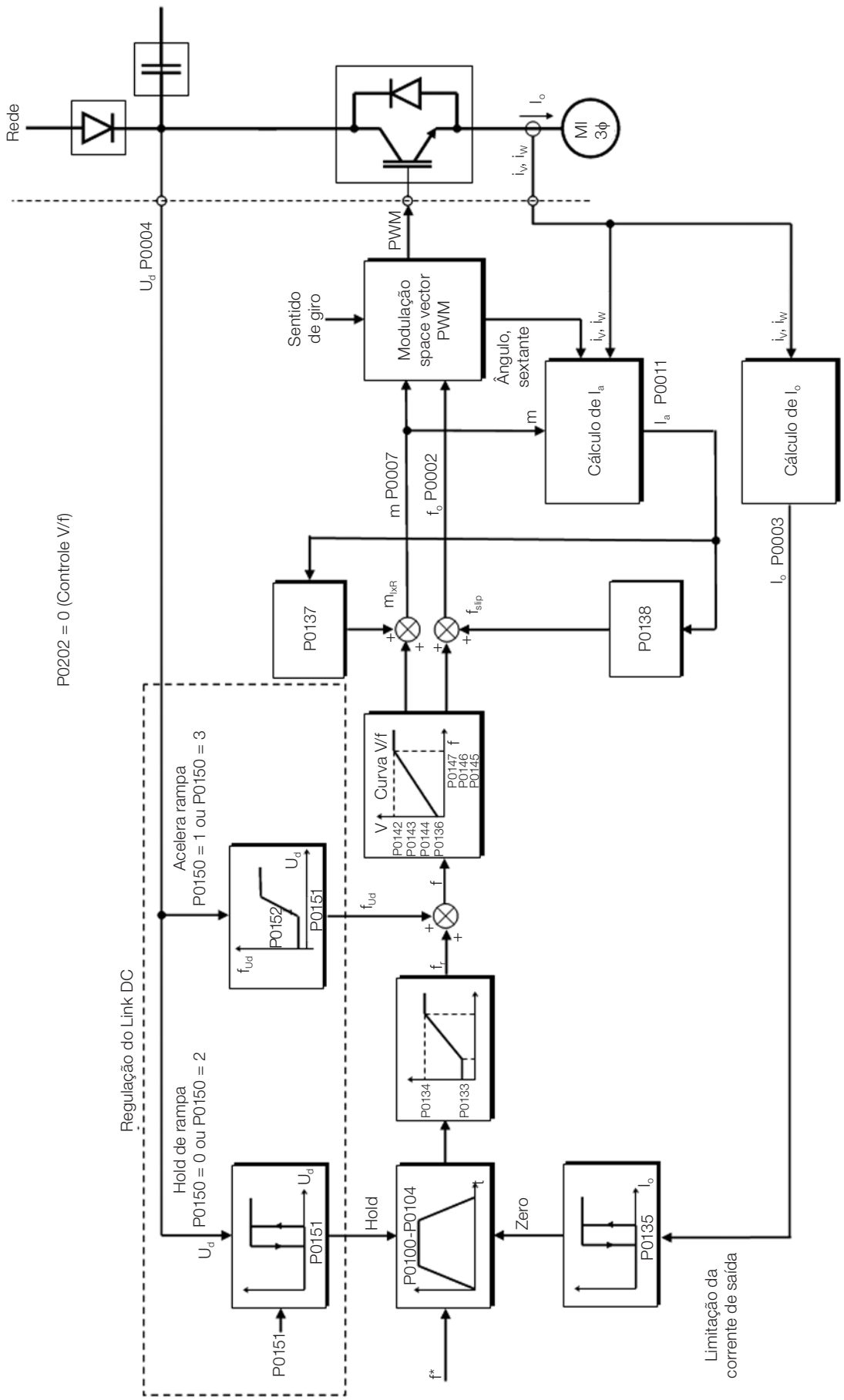


Figura 9.1: *Blocodiagrama do Controle Escalar V/f*

9.1 PARAMETRIZAÇÃO DO CONTROLE ESCALAR V/F

O controle escalar é o modo de controle padrão de fábrica do inversor devido sua popularidade e por atender a grande maioria das aplicações no mercado. Porém, o parâmetro P0202 permite a seleção de outras opções para o modo de controle, conforme Capítulo 8 TIPOS DE CONTROLE DO MOTOR DISPONÍVEIS na página 8-1.

A curva V/f é totalmente ajustável em 5 pontos distintos conforme mostra a Figura 9.2 na página 9-3, embora o padrão de fábrica defina uma curva pré-ajustada para motores 50 Hz ou 60 Hz, conforme opções de P0204. Neste formato, o ponto P_0 define a amplitude aplicada em 0 Hz, já P_3 define a amplitude e a frequência nominais e o inicio do enfraquecimento de campo. Já os pontos intermediários P_1 e P_2 permitem o ajuste da curva para uma relação não linear do torque com a velocidade, por exemplo, em ventiladores onde o torque de carga é quadrático em relação à velocidade. A região de enfraquecimento de campo é determinada entre P_3 e P_4, onde a amplitude é mantida em 100 %.

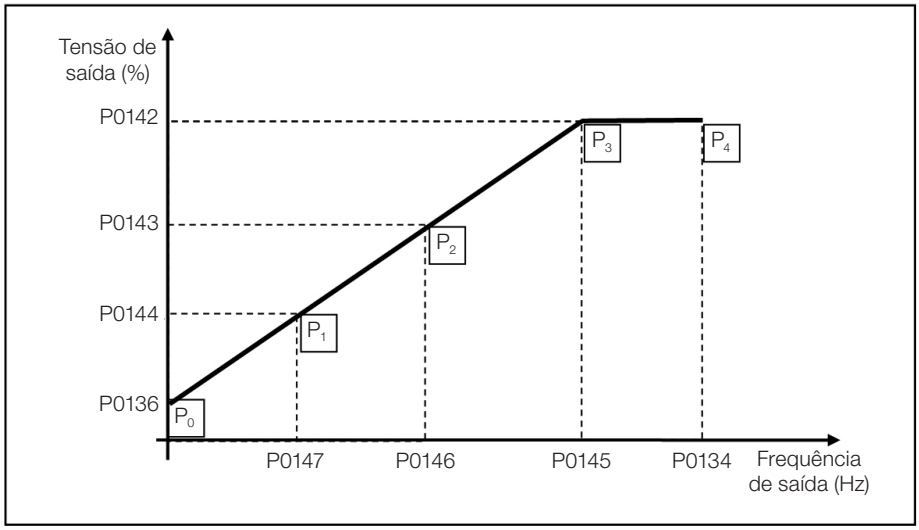


Figura 9.2: *Curva V/f*

O ajuste padrão de fábrica do CFW500 define uma relação linear do torque com a velocidade, sobrepondo os pontos P1, P2 e P3 em 50 Hz ou 60 Hz, consulte descrição de P0204. Desta forma, a curva V/f é uma reta definida por apenas dois pontos, o P0136 que é o termo constante ou tensão em 0 Hz e o ponto de operação nominal de frequência e tensão (50 Hz ou 60 Hz e 100 % da tensão máxima de saída).

Os pontos $\mathbf{P_0}$[P0136, 0 Hz], $\mathbf{P_1}$[P0144, P0147], $\mathbf{P_2}$[P0143, P0146], $\mathbf{P_3}$[P0142, P0145] e $\mathbf{P_4}$[100 %, P0134] podem ser ajustados de forma que a relação de tensão e frequência imposta na saída se aproxime da curva ideal para a carga. Portanto, para cargas em que o comportamento do torque é quadrático em relação à velocidade como bombas centrífugas e ventiladores, podem-se ajustar os pontos da curva com o objetivo de economia de energia.

NOTA!
Uma curva V/f quadrática pode ser aproximada fazendo: P0136 = 0; P0144 = 11,1 % e P0143 = 44,4 %.

NOTA!
Se P0147 ≥ P0146 ou P0146 ≥ P0145 ou a curva V/f resulta em um segmento com inclinação (taxa) acima de 10 % / Hz o estado CONFIG (CONF) é ativado.

NOTA!
Em frequências abaixo de 0,1 Hz os pulsos PWM de saída são cortados, exceto quando o inversor está em modo de Frenagem CC.

P0136 – Boost de Torque Manual

Faixa de Valores:	0,0 a 30,0 %	**Padrão:**	Conforme modelo do inversor
Propriedades:	V/f, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC, MOTOR		

Descrição:

Atua em baixas velocidades, ou seja, na faixa de 0 Hz à P0147, aumentando a tensão de saída do inversor para compensar a queda de tensão na resistência estatórica do motor, a fim de manter o torque constante.

O ajuste ótimo é o menor valor de P0136 que permite a partida satisfatória do motor. Um valor maior que o necessário irá incrementar demasiadamente a corrente do motor em baixas velocidades, podendo levar o inversor a uma condição de falha (F0048, F0051 ou F0070) ou alarme (A0046, A0047 ou A0050), bem como o aquecimento do motor. A Figura 9.3 na página 9-4 mostra a região de atuação do Boost de Torque entre os pontos P_0 e P_1.

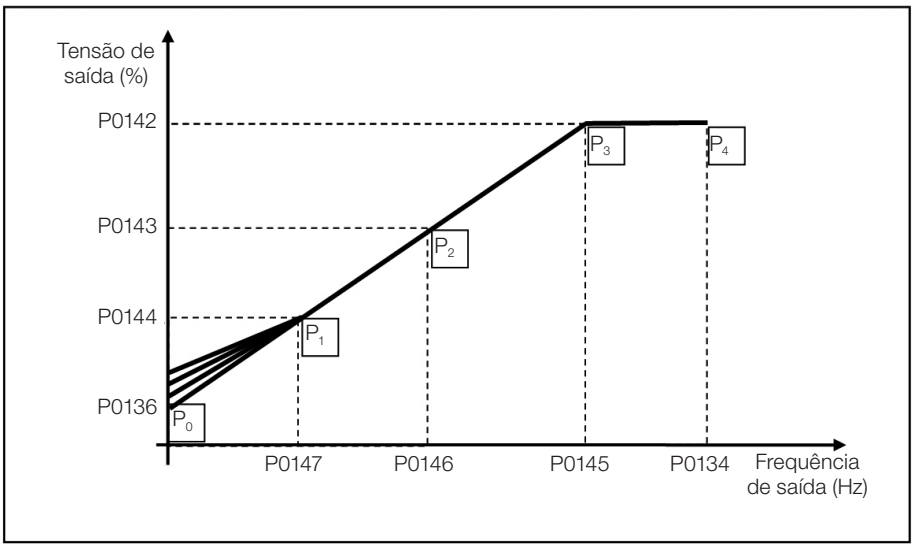


Figura 9.3: *Região do boost de torque*

P0142 – Tensão de Saída Máxima

P0143 – Tensão de Saída Intermediária

P0144 – Tensão de Saída Mínima

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	P0142 = 100,0 % P0143 = 66,7 % P0144 = 33,3 %
Propriedades:	cfg, V/f, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Estes parâmetros permitem a adequação da curva V/f do inversor em conjunto com seus pares ordenados P0145, P0146 e P0147.

NOTA!
No modo escalar V/f, o parâmetro P0178 permite a regulação da tensão de saída do inversor após a definição da curva V/f. Isto pode ser útil em aplicações que requerem compensação da tensão de saída ou enfraquecimento de campo. Já no modo de controle VVW o comportamento de P0178 muda e define o fluxo nominal apenas, o qual está ligado a intensidade do fluxo magnético aplicado ao motor.

P0145 – Frequência de Início de Enfraquecimento de Campo

P0146 – Frequência de Saída Intermediária

P0147 – Frequência de Saída Baixa

Faixa de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	P0145 = 60,0 (50,0) Hz P0146 = 40,0 (33,3) Hz P0147 = 20,0 (16,7) Hz
Propriedades:	cfg, V/f, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Estes parâmetros permitem a adequação da curva V/f do inversor em conjunto com seus pares ordenados P0142, P0143 e P0144.

A curva V/f é ajustada automaticamente nas aplicações em que a tensão nominal do motor é menor que a tensão de alimentação, por exemplo, uma rede de alimentação de 440 V com motor de 380 V.

O ajuste da curva V/f torna-se necessário quando se deseja uma aproximação quadrática para economia de energia em bombas centrífugas e ventiladores, ou ainda em aplicações especiais: quando um transformador é usado entre o inversor e o motor ou o inversor é usado como uma fonte de alimentação.

P0148 – Ação do V/f

Faixa de Valores:	0 = V/f padrão 1 = Soft-Starter (tensão)	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg, V/f		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O parâmetro P0148 define a saída do controle V/f. Quando em 1, o inversor funciona como uma Soft-Starter, ou seja, variando apenas a tensão de saída durante as rampas para uma frequência de saída fixa de acordo com entrada de referência (P0001).

NOTA!
O parâmetro P0148 permite uso do inversor como uma fonte de tensão senoidal com frequência constante para alimentação de transformadores, filtros e outros circuitos elétricos com frequência fixa pré-determinada.

P0137 – Boost de Torque Automático

Faixa de Valores:	0,0 a 30,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:	V/f		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

O boost de torque automático compensa a queda de tensão na resistência estatórica em função da corrente ativa. Veja a Figura 9.1 na página 9-2, onde a variável $\mathbf{m_{IxR}}$ corresponde a ação do boost de torque automático sobre o índice de modulação definido pela curva V/f.

O P0137 atua similarmente ao P0136, porém o valor ajustado é aplicado proporcionalmente a corrente ativa de saída com relação à corrente máxima (2xP0295).

Os critérios de ajuste de P0137 são os mesmos de P0136, ou seja, ajuste o valor mínimo possível para a partida e operação do motor em baixas frequências, pois valores acima deste aumentam as perdas, o aquecimento e a sobrecarga do motor e do inversor.

O blocodiagrama da Figura 9.4 na página 9-6 mostra a ação da compensação IxR automática responsável pelo incremento da tensão na saída da rampa de acordo com o aumento da corrente ativa.

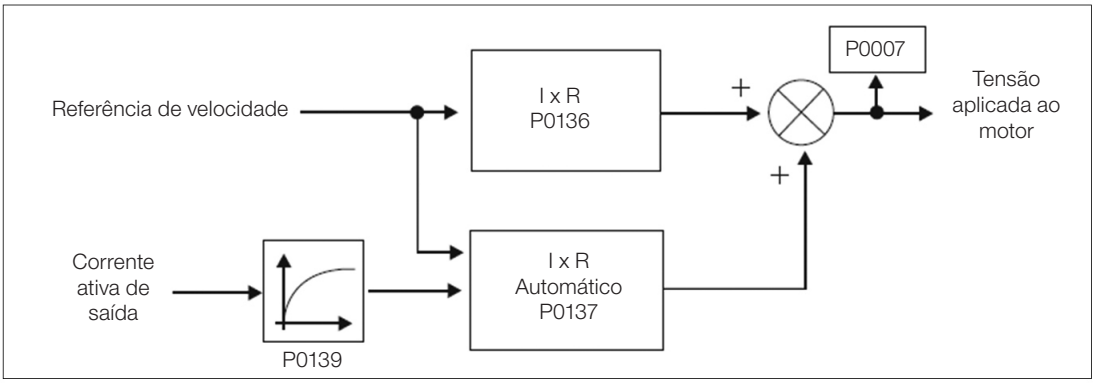


Figura 9.4: *Blocodiagrama do boost de torque automático*

P0138 – Compensação de Escorregamento

Faixa de Valores:	-10,0 a 10,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:	V/f		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

O parâmetro P0138 é utilizado na função de compensação de escorregamento do motor, quando ajustado para valores positivos. Neste caso, compensa a queda na rotação devido à aplicação da carga no eixo e, por consequência, o escorregamento. Desta maneira, incrementa a frequência de saída (Δf) em função do aumento da corrente ativa do motor conforme mostra a Figura 9.5 na página 9-7. Na Figura 9.1 na página 9-2 esta compensação é representada na variável $\mathbf{f_{Slip}}$.

O ajuste em P0138 permite regular com boa precisão a compensação de escorregamento através do deslocamento do ponto de operação sobre a curva V/f conforme mostra a Figura 9.5 na página 9-7. Uma vez ajustado P0138 o inversor é capaz de manter a velocidade constante mesmo com variações de carga.

Valores negativos são utilizados em aplicações especiais onde se deseja reduzir a velocidade de saída em função do aumento da corrente do motor.

Ex.: distribuição de carga em motores acionados em paralelo.

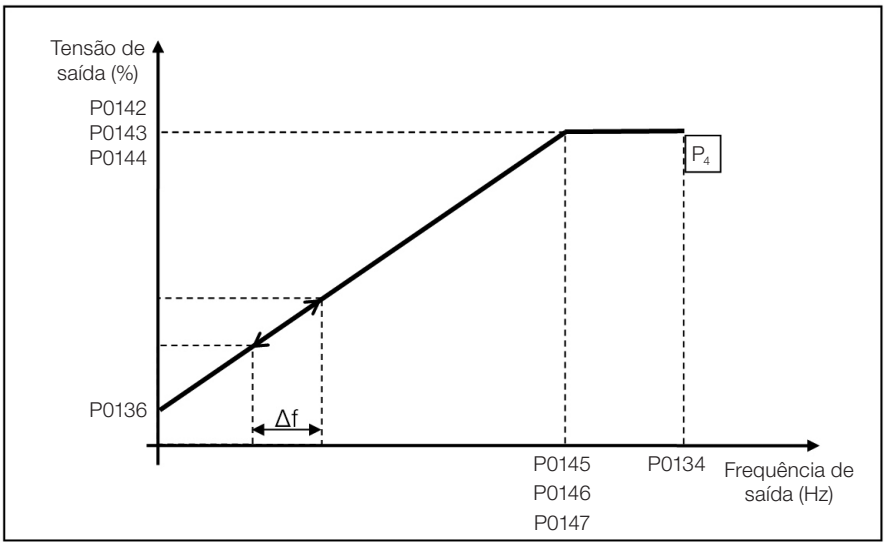


Figura 9.5: *Compensação de escorregamento em um ponto de operação da curva V/f padrão*

P0339 - Compensação da Tensão de Saída em V/f

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Ativo	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro ativa a compensação da tensão de saída para o controle V/f quando o inversor possui uma fonte de alimentação acima do valor nominal. Ele garante que o valor da tensão aplicada ao motor será o valor nominal.

Ex.: P0296 = 380 V, P0400 = 380 V e tensão de alimentação do inversor em 380 V + 15% = 437 V. Neste caso, com a compensação ativa (P0339 = 1) e para operação do inversor em 60 Hz (velocidade síncrona), o valor da tensão aplicada ao motor é 380 V. Caso a compensação não esteja ativa (P0339 = 0), o valor da tensão aplicada ao motor é 437 V.

P0179 – Sobre-Modulação

Faixa de Valores:	100,0 a 110 %	**Padrão:**	100,0 %

Descrição:

Este parâmetro permite elevar a tensão de saída atuando na sobre modulação.

ATENÇÃO!
O ajuste padrão de P0179 atende a grande maioria das necessidades das aplicações do inversor. Evite modificar o seu conteúdo sem conhecimento das consequências associadas. Em caso de dúvida consulte a assistência técnica WEG antes de alterar o P0179.

9.2 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO V/F

NOTA!
Leia o Capítulo 3 Instalação e Conexão do manual do usuário do CFW500 antes de instalar, energizar ou operar o inversor.

Sequência para instalação, verificação, energização e colocação em funcionamento:

1. Instale o inversor: de acordo com o Capítulo 3 Instalação e Conexão do manual do usuário do CFW500, ligando todas as conexões de potência e controle.

2. Prepare o acionamento e energize o inversor: de acordo com Seção 3.2 Instalação Elétrica do manual do usuário do CFW500.

3. Carregue o padrão de fábrica com P0204 = 5 (60 Hz) ou P0204 = 6 (50 Hz), de acordo com a frequência nominal de entrada (rede de alimentação) do inversor utilizado.

4. Utilize o "Start-Up Orientado" com o P0317 = 1 para configurar os principais parâmetros do modo V/f (P0202 = 0). O manual do usuário do CFW500 mostra a sequência de telas do "Start-Up Orientado" do controle escalar V/f.

5. Seguindo o "Start-Up Orientado", ajuste a tensão nominal da rede (P0296) e os valores nominais do fator de serviço do motor (P0398), tensão (P0400), corrente (P0401), frequência (P0403), rotação (P0402) e potência (P0404) do motor. Além destes parâmetros, o P0406 define o tipo de ventilação do motor para ajuste automático de P0156, P0157 e P0158.

6. O parâmetro P0407 permite o ajuste do fator de potência do motor usado na função Economia de Energia, veja Seção 9.4 ECONOMIA DE ENERGIA na página 9-13.

7. Ajustando o parâmetro P0408 = 1 ativa-se o auto ajuste da resistência estatórica do motor em P0409. O ajuste correto de P0409 pode melhorar o torque de frenagem CC, veja Seção 14.5 FRENAGEM CC na página 14-11.

8. Para o ajuste de uma curva V/f diferente do padrão, ajustar a curva V/f através dos parâmetros de P0136 a P0147.

9. Ajuste de parâmetros e funções específicas para a aplicação: programe as entradas e saídas digitais e analógicas, teclas da HMI, etc., de acordo com as necessidades da aplicação.

Para mais detalhes sobre o Autoajuste do parâmetro P0409 consulte o Item 13.7.5 Autoajuste na página 13-19, deste manual.

Para aplicações:

- Simples que podem usar a programação padrão de fábrica das entradas e saídas digitais e analógicas, utilize o menu "BASIC" da HMI.
- Que necessitem somente das entradas e saídas digitais e analógicas com programação diferente do padrão de fábrica, utilize o menu "I/O" da HMI.
- Que necessitem de funções como Flying Start, Ride-Through, Frenagem CC, Frenagem Reostática, etc., acesse e modifique os parâmetros destas funções através do menu "PARAM" da HMI.

9.3 LIMITAÇÃO DA TENSÃO DO LINK DC E DA CORRENTE DE SAÍDA V/F

A limitação da tensão do Link DC e da corrente de saída são funções de proteção do inversor que atuam sobre o controle da rampa conforme as opções de P0150, com o objetivo de conter o aumento da tensão no Link DC e da corrente de saída. Desta maneira, o seguimento da referência pela rampa é bloqueado e a velocidade de saída segue em 3ª Rampa (P0106) para P0133 ou P0134.

Quando a tensão do Link DC está muito alta o inversor pode congelar a rampa de desaceleração ou aumentar a velocidade de saída para conter esta tensão. Por outro lado, quando a corrente de saída está muito elevada o inversor pode desacelerar ou congelar a rampa de aceleração para reduzir esta corrente. Estas ações previnem a ocorrência das falhas F0022 e F0070, respectivamente.

Ambas as proteções normalmente ocorrem em momentos distintos de operação do inversor, mas em caso de concorrência, por definição, a limitação do Link DC tem maior prioridade que a limitação da corrente de saída.

Existem dois modos para limitar a tensão do Link DC durante a frenagem do motor: "Holding de Rampa" (P0150 = 0 ou 2) e "Acelera Rampa" (P0150 = 1 ou 3). Ambos atuam limitando o torque e a potência de frenagem, de forma a evitar o desligamento do inversor por sobretensão (F0022). Esta situação ocorre comumente quando é desacelerada uma carga com alto momento de inércia ou quando programado tempo de desaceleração curto.

NOTA!
As funções de proteção do inversor utilizam a 3ª Rampa definida por P0106, tanto na aceleração quanto desaceleração.

9.3.1 Limitação da Tensão no Link DC por "Hold de Rampa" P0150 = 0 ou 2

Tem efeito somente durante a desaceleração.

Atuação: quando a tensão do Link DC atinge o nível ajustado em P0151 é enviado comando ao bloco "rampa", que inibe a variação de velocidade do motor de acordo com a Figura 9.1 na página 9-2 e Figura 10.1 na página 10-2.

Uso recomendado no acionamento de cargas com alto momento de inércia referenciado ao eixo do motor ou cargas que exigem rampas de desaceleração curtas.

9.3.2 Limitação da Tensão no Link DC por "Acelera de Rampa" P0150 = 1 ou 3

Tem efeito em qualquer situação, independente da condição de velocidade do motor, se está acelerando, desacelerando ou com velocidade constante.

Atuação: a tensão do Link DC é medida (P0004) e comparada com o valor ajustado em P0151, a diferença entre estes sinais (erro) é multiplicado pelo ganho proporcional (P0152), o resultado é então somado à saída da rampa, conforme Figura 9.8 na página 9-11 e Figura 9.10 na página 9-13.

Uso recomendado no acionamento de cargas que exigem torques de frenagens na situação de velocidade constante na saída do inversor. Por exemplo, acionamento de cargas com eixo excêntrico como existentes em bombas tipo cavalo de pau, outra aplicação é a movimentação de cargas com balanço como ocorre na translação em pontes rolantes.

NOTA!
Quando utilizar Frenagem Reostática, a função "Hold de Rampa" ou "Acelera Rampa" deve ser desabilitada, programando-se P0151 com um valor maior que o nível de falha F0022 (ver Tabela 18.3 na página 18-8).

P0150 – Tipo Regulador do Link DC

Faixa de Valores:	0 = hold_Ud e desac_LC 1 = acel_Ud e desac_LC 2 = hold_Ud e hold_LC 3 = acel_Ud e hold_LC	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg, V/f, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

O P0150 configura o comportamento da rampa para as funções de Limitação da Tensão do Link DC e Limitação de Corrente. Nestes casos, a rampa ignora a referência e toma uma ação de acelerar (acel), desacelerar (desac) ou congelar (hold) a trajetória normal da rampa. Isto ocorre em função do limite pré-definido em P0151 e P0135 para a Limitação do Link DC (Ud) e para a Limitação de Corrente (LC), respectivamente.

P0151 – Nível de Regulação do Link DC

Faixa de Valores:	339 a 1200 V	**Padrão:**	400 V (P0296 = 0) 800 V (P0296 = 1) 800 V (P0296 = 2) 800 V (P0296 = 3) 800 V (P0296 = 4) 1000 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)
Propriedades:	V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Nível de tensão para ativar a regulação da tensão do Link DC, o qual deve estar compatível com a tensão de alimentação. Embora a faixa de ajuste de P0151 seja ampla (339 a 1200 V), somente os valores definidos pela faixa de atuação na Tabela 9.1 na página 9-10 são efetivos, ou seja, valores abaixo da faixa de atuação são limitados internamente na execução da função e valores acima são inibidos pela falha F0022.

NOTA!
O nível de regulação do Link DC para o controle VVW PM é realizado por hold da rampa quando o motor está desacelerando.

Tabela 9.1: *Faixa de atuação da Regulação do Link DC*

Tensão de Entrada	Link DC Nominal	Faixa Atuação P151	P0151 Padrão Fábrica
200 a 240 Vca	339 Vcc	340 a 410 Vcc	400 Vcc
380 a 480 Vca	678 Vcc	680 a 810 Vcc	800 Vcc
500 a 600 Vca	846 Vcc	850 a 1000 Vcc	1000 Vcc

P0152 – Ganho Proporcional do Regulador da Tensão do Link DC

Faixa de Valores:	0,00 a 9,99	**Padrão:**	1,50
Propriedades:	V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Ganho proporcional do regulador da tensão do Link DC.

Quando a opção de P0150 é 1 ou 3, o valor de P0152 é multiplicado pelo "erro" da tensão do Link DC, ou seja, erro = tensão do Link DC atual – P0151. O resultado é adicionado diretamente na frequência de saída do inversor em Hz. Este recurso é normalmente utilizado para prevenir sobretensão em aplicações com cargas excêntricas.

A Figura 9.6 na página 9-11 até a Figura 9.9 na página 9-12 mostram os bloco diagramas e gráficos exemplo.

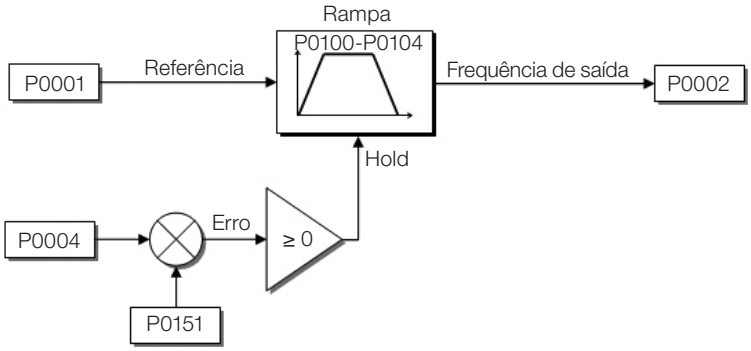


Figura 9.6: *Blocodiagrama da limitação da tensão do Link DC - Hold de Rampa*

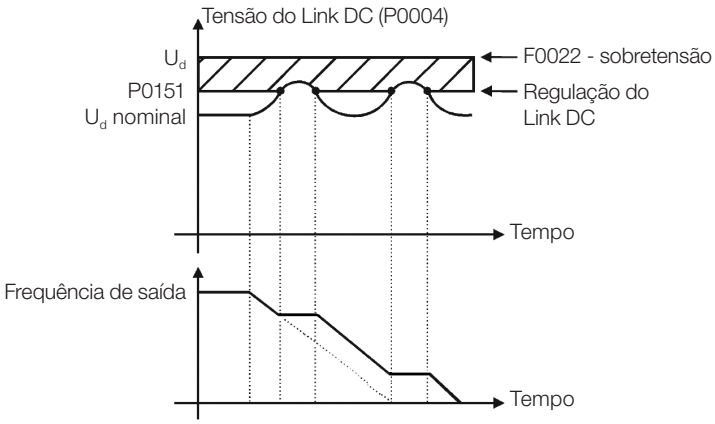


Figura 9.7: *Gráfico exemplo da limitação da tensão do Link DC - Hold de Rampa*

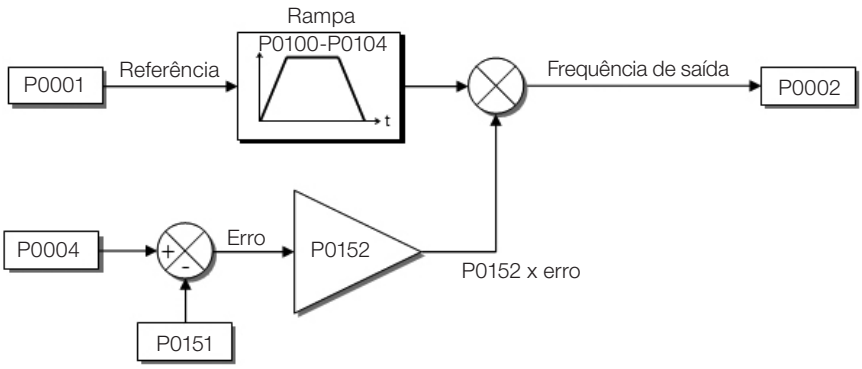


Figura 9.8: *Blocodiagrama da limitação da tensão do Link DC - Acelera Rampa*

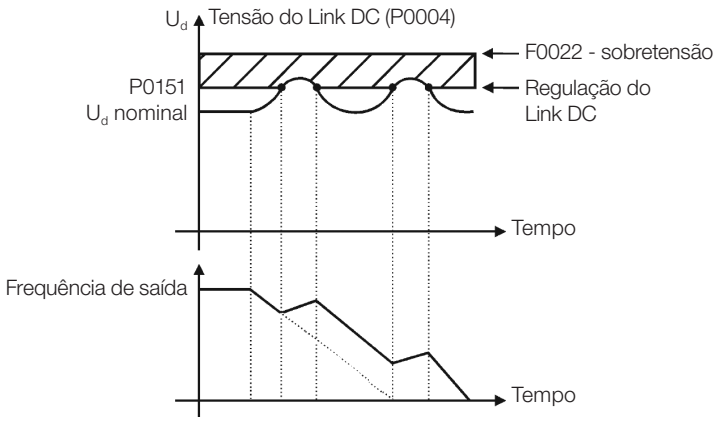


Figura 9.9: *Gráfico exemplo da limitação da tensão do Link DC - Acelera Rampa*

Assim como na regulação da tensão do Link DC, a regulação da corrente de saída também possui dois modos de operação: "Holding de Rampa" (P0150 = 2 ou 3) e "Desacelera Rampa" (P0150 = 0 ou 1). Ambos atuam limitando o torque e a potência entregue ao motor, de forma a evitar o desligamento do inversor por sobrecorrente (F0070). Esta situação ocorre comumente quando é acelerada uma carga com alto momento de inércia ou quando programado tempo de aceleração curto.

9.3.3 Limitação da Corrente de Saída por "Hold de Rampa" P0150 = 2 ou 3

- Evita o tombamento do motor durante sobrecarga de torque na aceleração ou desaceleração.
- Atuação: se a corrente do motor ultrapassar o valor ajustado em P0135 durante a aceleração ou desaceleração, a velocidade não será incrementada (aceleração) ou decrementada (desaceleração). Quando a corrente do motor atingir um valor abaixo de P0135 o motor volta a acelerar ou desacelerar. Consulte a Figura 9.10 na página 9-13.
- Possui ação mais rápida que o modo "Desacelera Rampa".
- Atua nos modos de motorização e regeneração.

9.3.4 Limitação de Corrente Tipo "Desacelera de Rampa" P0150 = 0 ou 1

- Evita o tombamento do motor durante sobrecarga de torque na aceleração ou em velocidade constante.
- Atuação: se a corrente do motor ultrapassar o valor ajustado em P0135 força-se um valor nulo para a entrada da rampa de velocidade forçando a desaceleração do motor. Quando a corrente do motor atingir um valor abaixo de P0135 o motor volta a acelerar. Consulte a Figura 9.10 na página 9-13.

P0135 – Corrente Máxima de Saída

Faixa de Valores:	0,0 a 400,0 A	**Padrão:**	Conforme modelo e aplicação do inversor
Propriedades:	V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC, MOTOR		

Descrição:

Nível de corrente para ativar a limitação de corrente para os modos Hold de Rampa e Desacelera Rampa, conforme Figura 9.10 na página 9-13, respectivamente.

NOTA!
Para o controle VVW PM e VVW HSRM a limitação da corrente de saída atua no modo Hold de Rampa se o motor estiver acelerando. Se o motor está em limitação de corrente e não estiver acelerando, a velocidade do motor diminui de acordo com o tamanho da carga.
Para o controle VVW PM e VVW HSRM o valor da limitação de corrente do motor após o Start-Up Orientado é 1,5 x P0401.

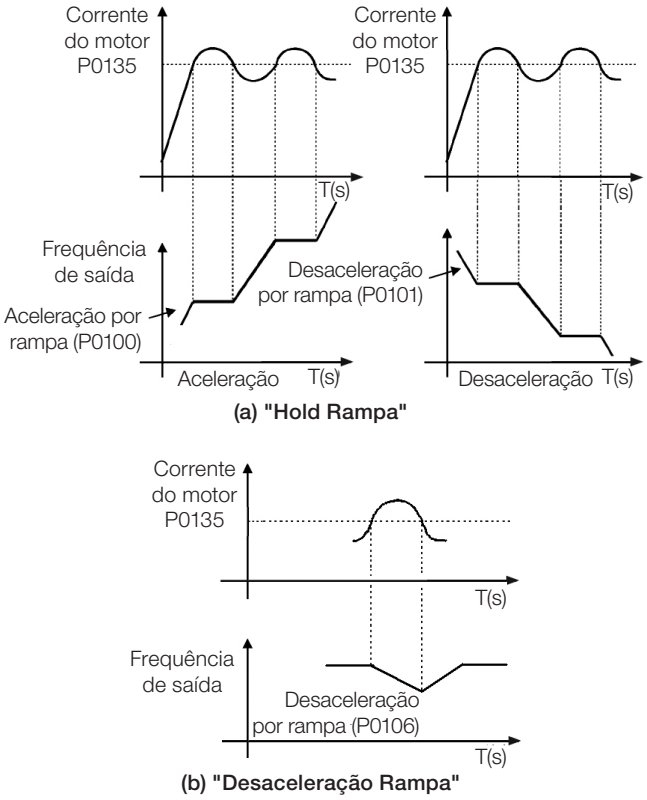


Figura 9.10: *(a) e (b) Modos de atução da Limitação de Corrente via P0135*

9.4 ECONOMIA DE ENERGIA

O rendimento de uma máquina é definido como sendo a razão entre a potência mecânica de saída e a potência elétrica de entrada. Lembrando-se que a potência mecânica é o produto entre torque e velocidade rotórica e que a potência elétrica de entrada é a soma da potência mecânica de saída e as perdas no motor.

No caso do motor de indução trifásico, o rendimento otimizado é obtido com ¾ da carga nominal. Na região abaixo desse ponto, a função Economia de Energia tem o seu melhor desempenho.
A função de Economia de Energia atua diretamente na tensão aplicada na saída do inversor, desta maneira, a relação de fluxo entregue ao motor é alterada para reduzir as perdas no motor e melhorar o rendimento, consequentemente, reduzindo o consumo e o ruído sonoro.

A função estará ativa com carga abaixo do valor máximo (P0588) e com velocidade acima do valor mínimo (P0590). Além disso, para evitar o tombamento do motor o valor da tensão aplicada é limitado a um mínimo aceitável (P0589). O grupo de parâmetros apresentado na sequência define estas entre outras características necessárias para a função de economia de energia.

P0407 – Fator de Potência Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0,50 a 0,99	**Padrão:**	0,80
Propriedades:	cfg, V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

Ajuste do fator de potência nominal do motor.

Para obter o funcionamento adequado da função de economia de energia, deve-se programar corretamente o valor do fator de potência do motor, conforme a informação da placa do motor.

Obs.:
Com o dado de placa do motor e para aplicações com torque constante, normalmente obtêm-se o rendimento ótimo do motor com a função de economia de energia ativa. Em alguns casos a corrente de saída pode aumentar, sendo então necessário reduzir gradativamente o valor desse parâmetro ao ponto que o valor da corrente permaneça igual ou menor que o valor de corrente obtido com a função desabilitada.

Para informações referentes à atuação de P0407 no modo de controle VVW, consulte a Seção 10.1 PARAMETRIZAÇÃO DO CONTROLE VVW na página 10-3.

P0588 – Nível de Máximo Torque

Faixa de Valores:	0 a 85 %	**Padrão:**	0 %
Propriedades:	V/f		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, NET		

Descrição:

Este parâmetro define o valor de torque para ativar o funcionamento da função de economia de energia.

Programando este parâmetro em zero (P0588 = 0), a função estará desabilitada.

Recomenda-se programar esse parâmetro em 60 %, mas o mesmo pode ser programado de acordo com a necessidade da aplicação.

P0589 – Nível de Mínima Tensão Aplicada

Faixa de Valores:	8 a 40 %	**Padrão:**	40 %
Propriedades:	V/f		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, NET		

Descrição:

Este parâmetro define o valor mínimo da tensão que será aplicada no motor quando a função de economia de energia está ativa. Esse valor mínimo é relativo à tensão imposta pela curva V/f para uma determinada velocidade.

P0590 – Nível de Mínima Velocidade

Faixa de Valores:	360 a 18000 rpm	**Padrão:**	600 rpm
Propriedades:	V/f		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, NET		

Descrição:

Este parâmetro define o valor mínimo de velocidade que a função de economia de energia permanecerá ativa.

A histerese para o nível mínimo de velocidade é de 2 Hz, ou 60 rpm para motores 4 pólos.

P0591 – Histerese para o Nível de Máximo de Torque

Faixa de Valores:	0 a 30 %	**Padrão:**	10 %
Propriedades:	V/f		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, NET		

Descrição:

Histerese utilizada para ativar e desativar a função de economia de energia.

Se a função estiver ativa e a corrente de saída oscilar é necessária aumentar o valor da histerese.

NOTA!
Não é possível ajustar estes parâmetros enquanto o motor está girando.

10 CONTROLE VVW

O modo de controle VVW (Voltage Vector WEG) utiliza um método de controle com performance muito superior ao controle V/f devido à estimação do torque de carga e ao controle do fluxo magnético no entreferro, conforme o esquema da Figura 10.1 na página 10-2. Nesta estratégia de controle são consideradas as perdas, o rendimento, o escorregamento nominal e o fator de potência do motor para incrementar a performance do controle.

A principal vantagem em relação ao controle V/f é a melhor regulação de velocidade com maior capacidade de torque em baixas rotações (frequências inferiores a 5 Hz), permitindo uma sensível melhora no desempenho do acionamento em regime permanente. Além disso, o controle VVW tem um ajuste simples, rápido e se adéqua a maioria das aplicações de média performance no controle do motor de indução trifásico.

Medindo apenas a corrente de saída, o controle VVW obtém instantaneamente o torque e o escorregamento no motor. Com isto, o VVW atua na compensação da tensão de saída e na compensação do escorregamento. Portanto, a ação do controlador VVW substitui as funções do V/f clássico em P0137 e P0138, porém com um modelo de cálculo muito mais sofisticado e preciso, atendendo as diversas condições de carga ou pontos de operação da aplicação.

Para se alcançar uma boa regulação de velocidade em regime permanente, o ajuste dos parâmetros na faixa de P0399 a P0407, bem como a resistência estatórica em P0409 são de fundamental importância para o bom funcionamento do controle VVW. Estes parâmetros podem ser facilmente obtidos através dos dados de placa do motor e da rotina de autoajuste ativa por P0408.

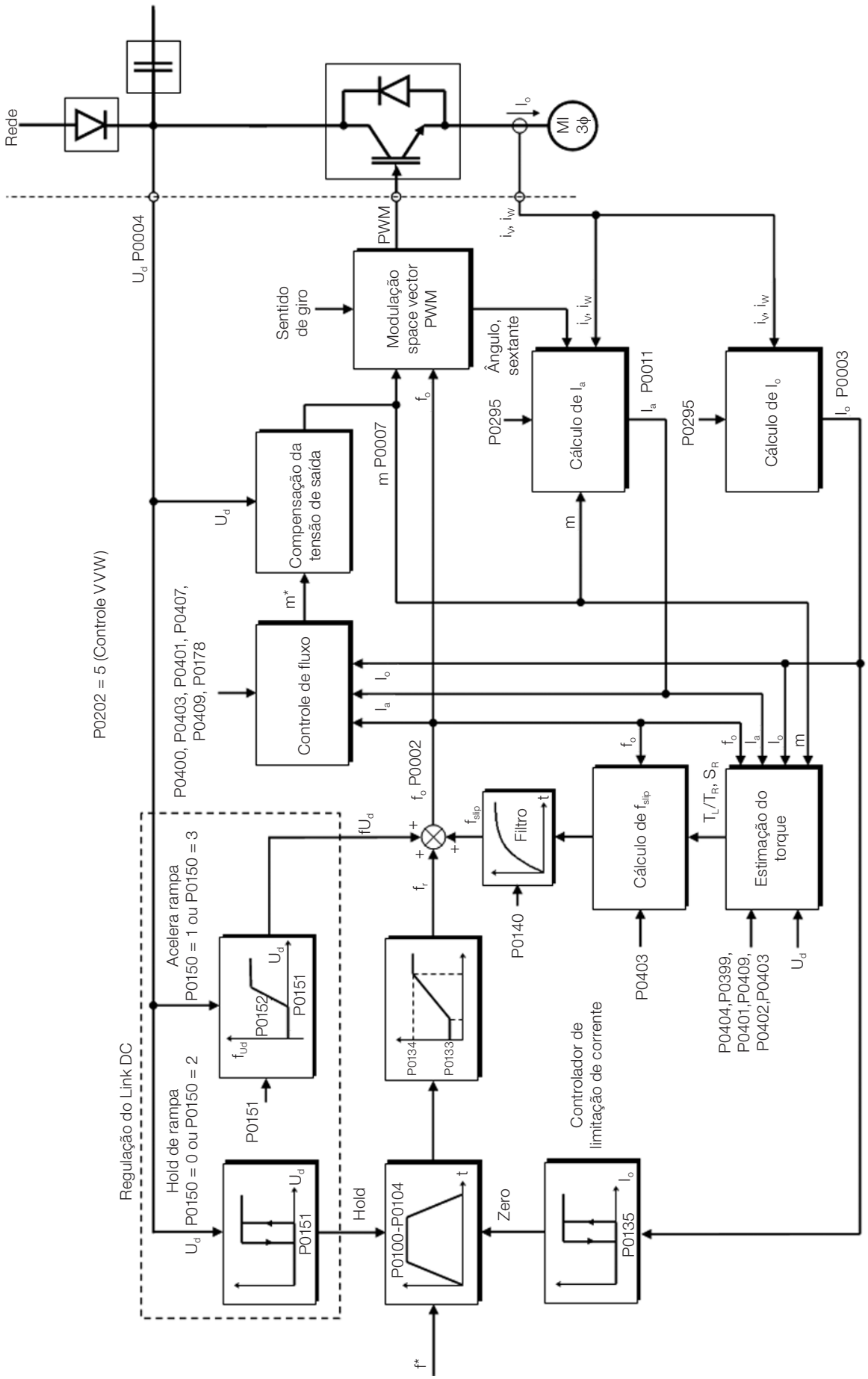


Figura 10.1: *Blocodiagrama de controle VVW*

10.1 PARAMETRIZAÇÃO DO CONTROLE VVW

O modo de controle VVW é selecionado através do parâmetro P0202, seleção do modo de controle, conforme descrito no Capítulo 8 TIPOS DE CONTROLE DO MOTOR DISPONÍVEIS na página 8-1.

Ao contrário do controle escalar V/f, o controle VVW necessita de uma série de dados de placa do motor e um autoajuste para seu funcionamento adequado. Além disso, é recomendado que o motor acionado seja casado ao inversor, ou seja, as potências do motor e inversor sejam as mais próximas possíveis.

O processo de ajuste do controle VVW é facilitado pelo menu "STARTUP" da HMI, onde são selecionados os parâmetros de interesse na configuração do VVW para a navegação da HMI.

A seguir são descritos os parâmetros de configuração e ajuste do controle VVW. Estes são dados facilmente obtidos na placa de motores padrão WEG, porém em motores antigos ou de outros fabricantes esta informação pode não estar disponível. Nestes casos, recomenda-se primeiramente entrar em contato com o fabricante do motor, medir ou calcular o parâmetro desejado, ou ainda fazer uma relação com os dados do motor WEG equivalente ao usado na aplicação no site da WEG.

NOTA!
O ajuste correto dos parâmetros contribui diretamente com a performance do controle VVW.

P0178 – Fluxo Nominal

Faixa de Valores:	0,0 a 150,0 %	**Padrão:**	100,0 %
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Define o fluxo desejado no entreferro do motor em percentual (%) do fluxo nominal. Em geral não é necessário modificar o valor de P0178 do valor padrão de 100 %. No entanto, em algumas situações específicas, podem-se usar valores ligeiramente acima, para aumentar o torque, ou abaixo, para reduzir o consumo de energia.

NOTA!
Exclusivamente no modo de controle escalar V/f, o parâmetro P0178 permite o ajuste da tensão de saída após a definição da curva V/f. Isto pode ser útil para compensação da tensão de saída ou enfraquecimento de campo.

P0398 – Fator de Serviço do Motor

Faixa de Valores:	1,00 a 1,50 %	**Padrão:**	1.00
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

Refere-se à capacidade de sobrecarga contínua, ou seja, uma reserva de potência que dá ao motor uma capacidade de suportar o funcionamento em condições desfavoráveis.

Ajuste-o de acordo com o dado informado na placa do motor.

Afeta a função de proteção de sobrecarga no motor.

P0399 – Rendimento Nominal do Motor

Faixa de Valores:	50,0 a 99,9 %	**Padrão:**	75,0 %
Propriedades:	cfg, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

Esse parâmetro é importante para o funcionamento preciso do controle VVW. O ajuste impreciso implica no cálculo incorreto da compensação do escorregamento e, consequentemente, imprecisão no controle de velocidade.

P0400 – Tensão Nominal do Motor

P0401 – Corrente Nominal do Motor

P0402 – Rotação Nominal do Motor

P0403 – Frequência Nominal do Motor

P0404 – Potência Nominal do Motor

P0405 – Número de Pulsos do Encoder

P0406 – Ventilação do Motor

Para mais detalhes, consulte a Seção 13.6 DADOS DO MOTOR na página 13-9.

P0407 – Fator de Potência Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0,50 a 0,99	**Padrão:**	0,80
Propriedades:	cfg, V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

O ajuste dos parâmetros P0398, P0399, P0400, P0401, P0402, P0403, P0404 e P0407 deve ser de acordo com os dados de placa do motor utilizado, levando-se em conta a tensão do motor.

P0408 – Autoajuste

P0409 – Resistência do Estator

Para mais detalhes sobre os parâmetros do Autoajuste consulte o Item 13.7.5 Autoajuste na página 13-19, deste manual.

10.2 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO VVW

NOTA!
Leia o Capítulo 3 Instalação e Conexão do manual do usuário do CFW500 antes de instalar, energizar ou operar o inversor.

Sequência para instalação, verificação, energização e colocação em funcionamento:

1. Instale o inversor: de acordo com o Capítulo 3 Instalação e Conexão do manual do usuário do CFW500, ligando todas as conexões de potência e controle.

2. Prepare o acionamento e energize o inversor de acordo com Seção 3.2 Instalação Elétrica do manual do usuário do CFW500.

3. Carregue o padrão de fábrica em P0204: de acordo com a frequência nominal do motor, ou seja, P0204 = 5 para 60 Hz ou P0204 = 6 para 50 Hz.

4. Ajuste de parâmetros e funções específicas para a aplicação: programe as entradas e saídas digitais e analógicas, teclas da HMI, etc., de acordo com as necessidades da aplicação.

5. Ativação do controle VVW: Acesse o parâmetro P0317 e ative o "Start-Up Orientado" ajustando em 1. Este parâmetro pode ser acessado mais facilmente através do menu "STARTUP" da HMI.

6. Parametrização do controle VVW: navegando no menu "STARTUP" ajustar os parâmetros P0202 = 5, P0398, P0399, P0400, P0401, P0402, P0403, P0404 e P0407 de acordo com os dados de placa do motor. Se algum destes dados não estiver disponível colocar o valor aproximado por cálculos ou por similaridade com o motor padrão WEG.

7. Autoajuste do controle VVW: o autoajuste é ativado colocando P0408 = 1. Neste processo o inversor aplica corrente contínua no motor para a medição da resistência do estator, mostrando na barra gráfica da HMI o progresso do autoajuste. O processo de autoajuste pode ser interrompido a qualquer momento ao pressionar a tecla "O".

8. Final do autoajuste: ao final do autoajuste a HMI retorna ao menu de navegação e a barra volta a indicar o parâmetro programado por P0207, o valor medido da resistência estatórica é armazenado em P0409. Por outro lado, se o autoajuste foi mal sucedido o inversor indicará uma falha. A falha mais comum neste caso é a F0033 que indica erro no valor estimado da resistência estatórica. Consulte o Capítulo 18 FALHAS E ALARMES na página 18-1.

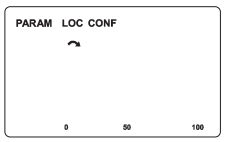
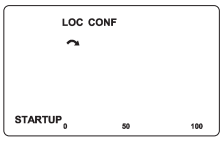
Para aplicações:

- Que podem usar a programação padrão de fábrica das entradas e saídas digitais e analógicas, utilize o menu "BASIC" da HMI.

- Que necessitem somente das entradas e saídas digitais e analógicas com programação diferente do padrão de fábrica, utilize o menu "I/O" da HMI.

- Que necessitem de funções como Flying Start, Ride-Through, Frenagem CC, Frenagem Reostática, etc., acesse e modifique os parâmetros destas funções através do menu "PARAM" da HMI. Para mais informações sobre os menus da HMI consulte o Capítulo 5 INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PROGRAMAÇÃO E AJUSTES na página 5-1.

Para melhor visualizar a colocação em funcionamento no modo VVW consulte a Figura 10.2 na página 10-7 a seguir:

Seq.	Ação/Indicação no Display	Seq.	Ação/Indicação no Display
1	 ■ Modo monitoração ■ Pressione a tecla **ENTER/MENU** para entrar no 1° nível do modo programação	2	 ■ O grupo **PARAM** está selecionado, pressione as teclas ▲ ou ▼ até selecionar o grupo **STARTUP**
3	 ■ Quando selecionado o grupo **STARTUP** pressione a tecla **ENTER/MENU**	4	 ■ O parâmetro **"P0317 - Start-Up Orientado"** está selecionado, pressione **ENTER/MENU** para acessar o conteúdo do parâmetro
5	 ■ Altere o conteúdo do parâmetro P0317 para **"1 - Sim"**, usando a tecla ▲	6	 ■ Pressione **ENTER/MENU** e com as teclas ▲ e ▼ ajuste o valor 5, que ativa o modo de controle VVW
7	 ■ Pressione **ENTER/MENU** para salvar a alteração de P0202	8	 ■ Pressione a tecla ▲ para prosseguir com o Start-up do VVW
9	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0296 – Tensão Nominal Rede"** Esta alteração afetará P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 e P0400, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	10	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0398 – Fator Serviço Motor"** ■ Esta alteração afetará o valor de corrente e o tempo de atuação da função de sobrecarga do motor, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
11	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0399 – Rendimento Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	12	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0400 – Tensão Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
13	 ■ Se necessário altere o conteúdo de "**P0401 – Corrente Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	14	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0403 – Frequência Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro

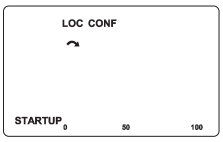
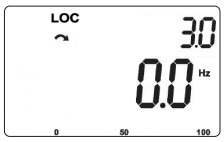
Seq.	Ação/Indicação no Display	Seq.	Ação/Indicação no Display
15	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0402 – Rotação Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	16	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0404 – Potência Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
17	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0406 – Ventilação do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	18	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0407 – Fator de Potência Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
19	 ■ Neste ponto, a HMI apresenta a opção de fazer o **Autoajuste**. Sempre que possível fazer o Autoajuste ■ Para ativar o Autoajuste, altere o valor de P0408 para **"1"** ■ Durante o Autoajuste o display da HMI indicará simultaneamente os estados **"CONF"** e **"RUN"**. Ao final do Autoajuste o estado **"RUN"** é automaticamente apagado e o conteúdo de P0408 volta automaticamente para 0 ■ Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	20	 ■ Para sair do menu **STARTUP** basta pressionar **BACK/ESC**
21	 ■ Através das teclas ▲ e ▼ selecione o menu desejado ou pressione a tecla **BACK/ESC** novamente para retornar diretamente ao modo de monitoração da HMI		

Figura 10.2: *Start-up do modo VVW*

10

11 CONTROLE VVW PM

O modo de controle VVW PM (Voltage Vector WEG for Permanent Magnet) utiliza um método de controle baseado na técnica do controle vetorial orientado pela tensão para motores a ímãs permanentes com boa performance para sistemas com dinâmicas lentas. Este controle é de fácil uso e alto desempenho na redução de perdas e economia de energia devido ao rastreamento do máximo torque por ampère e a mantenabilidade na estabilidade de corrente, conforme o esquema da Figura 11.1 na página 11-2. Portanto, esta estratégia elimina dois problemas da natureza do motor síncrono a ímã permanente:

- Instabilidade com respostas de natureza oscilatória em suas variáveis elétricas, ou perda de sincronismo, após mudanças de referência de velocidade, e ou de cargas.
- Corrente excessiva para aplicação de carga.

Nesta estratégia de controle não é necessário auto-ajuste, no entanto, para alcançar uma boa regulação deve-se colocar as informações dos dados de placa do motor no Start-Up Orientado.

Este tipo de controle é ideal para aplicações de média e alta velocidade sem a necessidade de resposta dinâmica rápida, onde o foco é a eficiência energética, tais como acionamento de:

- Ventiladores.
- Bombas.
- Compressores.

Por outro lado, o VVW PM não é recomendado para aplicações que necessitam resposta dinâmica rápida ou controle preciso de torque, onde o foco é a performance dinâmica, tais como:

- Dinamômetros.
- Movimentação de carga (como pontes rolantes, guindastes, gruas, elevadores).
- Aplicações que exijam performance semelhante à de servo motores, como máquinas ferramenta e CNC (posicionamento e alta dinâmica necessária).

NOTA!
A corrente nominal do motor deve ser maior que 1/3 da corrente nominal do inversor.

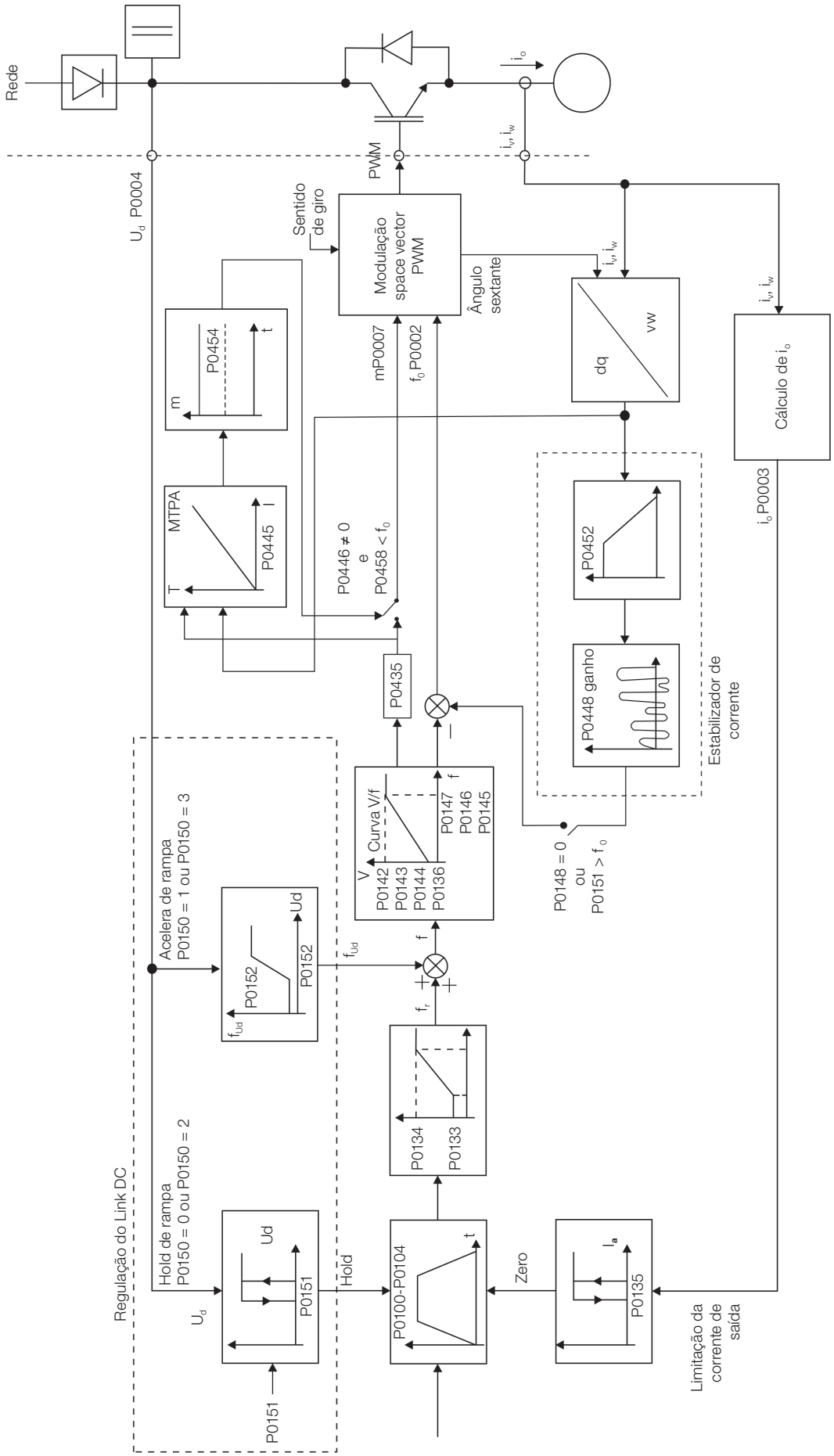


Figura 11.1: *Blocodiagrama de Controle VVW PM*

11.1 PARAMETRIZAÇÃO DO CONTROLE VVW PM

O modo de controle VVW PM é selecionado através do parâmetro P0202, seleção do modo de controle, conforme descrito no Capítulo 8 TIPOS DE CONTROLE DO MOTOR DISPONÍVEIS na página 8-1.

O controle VVW PM necessita somente dos dados de placa do motor para seu funcionamento adequado. Além disso, é recomendado que o motor acionado seja casado ao inversor, ou seja, as potências do motor e inversor sejam as mais próximas possíveis.

O processo de ajuste do controle VVW PM é facilitado pelo menu STARTUP da HMI, onde são selecionados os parâmetros de interesse na configuração do VVW PM para a navegação da HMI.

Aqui são descritos os parâmetros de configuração e ajuste do controle VVW PM. Estes são dados obtidos na placa de motores WEG.

P0398 – Fator de Serviço do Motor

P0400 – Tensão Nominal do Motor

P0401 – Corrente Nominal do Motor

P0402 – Rotação Nominal do Motor

P0404 – Potência Nominal do Motor

P0406 – Ventilação do Motor

Para mais detalhes, consulte Seção 13.6 DADOS DO MOTOR na página 13-9.

P0407 – Fator de Potência Nominal do Motor

Para mais detalhes, consulte Seção 10.1 PARAMETRIZAÇÃO DO CONTROLE VVW na página 10-3.

P0431 – Número de Pólos

Faixa de Valores:	2 a 48	**Padrão:**	6
Propriedades:	cfg, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	STARTUP		

Descrição:

Define o número de pólos do motor.

NOTA!
Se este parâmetro for um valor igual a zero ou ímpar, o drive permanecerá em config.

P0435 – Constante Eletromotriz K_e

Faixa de Valores:	0 a 6000 $\frac{V}{kRPM}$	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	STARTUP		

Descrição:

Define a tensão de linha RMS induzida pelo imã em função da rotação do motor. Por exemplo:

P0435 = 100 $\frac{V}{kRPM}$. Portanto, se o motor está em uma rotação de 1000 RPM, a tensão induzida pelo motor será de 100 V.

Se P0435 = 0, a relação $\frac{V}{kRPM}$ considerada será 1000 x $\frac{P0400}{P0402}$.

11.2 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO VVW PM

NOTA!
Leia o Capítulo 3 Instalação e Conexão do manual do usuário antes de instalar, energizar ou operar o inversor.

Sequência para a instalação, verificação, energização e colocação em funcionamento:

1. Instale o inversor: de acordo com o Capítulo 3 Instalação e Conexão do manual do usuário, ligando todas as conexões de potência e controle.

2. Prepare o acionamento e energize o inversor de acordo com Seção 3.2 Instalação Elétrica do manual do usuário.

3. Carregue o padrão de fábrica em P0204 = 5.

4. Ajuste de parâmetros e funções específicas para a aplicação: programe as entradas e saídas digitais e analógicas, teclas da HMI, etc., de acordo com as necessidades da aplicação.

5. Ativação do controle VVW PM: Acesse o parâmetro P0317 e ative o "Start-Up Orientado" ajustando em 1. Este parâmetro pode ser acessado mais facilmente através do menu "STARTUP"da HMI.

6. Ajuste dos parâmetros de controle VVW: navegando no menu STARTUP, ajuste os parâmetros P0202, P0296, P0398, P0400, P0401, P0431, P0402, P0435, P0404, P0406 e P0407 de acordo com os dados da placa do motor.

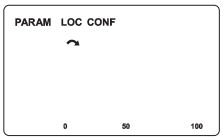
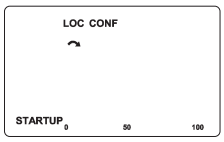
Para aplicações:

- Que necessitem somente das entradas e saídas digitais e analógicas com programação diferente do padrão de fábrica, utilize o menu I/O da HMI.

- Que necessitem de ajuste das funções como Estabilizador de Corrente, ajuste MTPA, acesse e modifique os parâmetros destas funções através do menu MOTOR da HMI. Para mais informações sobre os menus da HMI consulte o Capítulo 5 INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PROGRAMAÇÃO E AJUSTES na página 5-1.

NOTA!
Caso o inversor apresente a falha de sobrecarga durante a partida, o parâmetro P0136 - Boost de Torque Man. poderá ser reduzido para valores próximos ou inferiores a 1,0 %.

Para melhor visualizar a colocação em funcionamento no modo VVW PM consulte a Figura 13.1 na página 13-2 a seguir:

Seq.	Ação/Indicação no Display	Seq.	Ação/Indicação no Display
1	 ■ Modo monitoração ■ Pressione a tecla **ENTER/MENU** para entrar no 1° nível do modo programação	2	 ■ O grupo **PARAM** está selecionado, pressione as teclas ▲ ou ▼ até selecionar o grupo **STARTUP**
3	 ■ Quando selecionado o grupo **STARTUP** pressione a tecla **ENTER/MENU**	4	 ■ O parâmetro **"P0317 - Start-Up Orientado"** está selecionado, pressione **ENTER/MENU** para acessar o conteúdo do parâmetro
5	 ■ Altere o conteúdo do parâmetro P0317 para **"1 - Sim"**, usando a tecla ▲	6	 ■ Pressione **ENTER/MENU** e com as teclas ▲ e ▼ ajuste o valor 5, que ativa o modo de controle VVW
7	 ■ Pressione **ENTER/MENU** para salvar a alteração de P0202	8	 ■ Pressione a tecla ▲ para prosseguir com o Start-up do VVW
9	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0296 – Tensão Nominal Rede"**. Esta alteração afetará P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 e P0400, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	10	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0398 – Fator Serviço Motor"** ■ Esta alteração afetará o valor de corrente e o tempo de atuação da função de sobrecarga do motor, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
11	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0400 – Tensão Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	12	 ■ Se necessário altere o conteúdo de "**P0401 – Corrente Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
13	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0431 - Número de Pólos do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	14	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0402 – Rotação Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro

Seq.	Ação/Indicação no Display	Seq.	Ação/Indicação no Display
15	LOC CONF 0 P0435 STARTUP 0 50 100 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0435 - Constante Eletromotriz"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	16	LOC CONF 5 P0404 STARTUP 0 50 100 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0404 - Potência Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
17	LOC CONF 0 P0406 STARTUP 0 50 100 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0406 - Ventilação do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	18	LOC CONF 0.80 P0407 STARTUP 0 50 100 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0407 - Fator de Potência Nominal do Motor"** ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
19	LOC CONF STARTUP 0 50 100 ■ Para sair do menu **STARTUP** basta pressionar **BACK/ESC**	20	LOC 3.0 0.0 Hz 0 50 100 ■ Através das teclas ▲ e ▼ selecione o menu desejado ou pressione a tecla **BACK/ESC** novamente para retornar diretamente ao modo de monitoração da HMI

Figura 11.2: *Start-up do modo VVW PM*

11.3 PARÂMETROS PARA O AJUSTE DO CONTROLE VVW HSRM

P0177 – Configuração Saturação do Estabilizador de Corrente

Faixa de Valores:	0,0 a 20,0 %	**Padrão:**	10,0 %
Propriedades:	cfg, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC		

Descrição:

Configura o nível de saturação da saída do estabilizador de corrente para o controle. Este nível é o percentual da saída da rampa de referência de velocidade do motor.

P0445 – Ganho de Ajuste do MTPA

Faixa de Valores:	0,00 a 4,00	**Padrão:**	0,50
Propriedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Este parâmetro pode ser ajustado verificando o fator de potência calculado (P0011) e a corrente de saída (P0003) do motor. A depender da aplicação, pode-se obter um ajuste de redução dos reativos, obtendo um aumento do fator de potência do motor e redução da corrente de saída.

P0446 – Ganho Proporcional do Regulador do MTPA

Faixa de Valores:	0,00 a 5,00	**Padrão:**	0,50
Propriedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

P0447 – Ganho Integral do Regulador do MTPA

Faixa de Valores:	0,000 a 0,500	**Padrão:**	0,5
Propriedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Estes parâmetros são ganhos para a regulação dinâmica do ajuste da tensão de saída do motor para variações de carga.

Se P0446 = 0 o controle MTPA será desativado.

NOTA!
Em geral esses parâmetros não necessitam de reajuste.
O bit 9 = 1 da palavra de controle P0397 habilita a função MTPA.

P0448 – Ajuste Estabilizador de Corrente

Faixa de Valores:	0,00 a 30,00	**Padrão:**	1,5
Propriedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Este ganho elimina a instabilidade com repostas de natureza oscilatória nas correntes e velocidade, e ou perda de sincronismo, após mudanças na referência de velocidade, e ou cargas.

11.3.1 Modo I/F

A operação na região de baixa velocidade pode apresentar instabilidades. Nesta região, a tensão de saída do motor também é muito baixa, o que dificulta o sincronismo ao iniciar o motor devido a variações de carga e ao alinhamento da posição inicial do motor HSRM.

Para manter a operação estável do inversor nesta região, o modo de controle MTPA é automaticamente alterado para o controle de modo I/F, que é um controle escalar com a corrente imposta. Portanto, o controle é regulado com um valor de referência de corrente ajustado pelo usuário.

O parâmetro P0458 define o percentual de velocidade na qual ocorre a transição do modo I/f para o controle MTPA na partida. O P0459 define o valor máximo de velocidade para o qual o controle I/f permanecerá habilitado e o parâmetro P0449 define o valor de corrente a ser aplicado ao motor.

Condições de execução do modo I/f:

- Se P0458 = 0 %, o inversor sempre ativará o controle MTPA, ou seja, a função I/f está desabilitada.
- Se P0453 = 0,0 s, o tempo de execução do I/f seguirá o tempo de rampa de aceleração (P0100).

P0449 – Corrente I/f

Faixa de Valores:	0,0 a 200,0 %	**Padrão:**	100,0 %
Propriedades:	cfg, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Define a corrente aplicada no motor quando o inversor está no modo I/f. O valor da corrente é configurado pelo percentual da corrente nominal do motor (P0401).

P0450 – Tempo da Pré-partida

Faixa de Valores:	0,0 a 15,0 s	**Padrão:**	2,0 s
Propriedades:	cfg, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

O tempo de pré-partida do motor melhora o comportamento da partida do motor principalmente quando esta partida está sujeita a um nível de carga elevada. Antes do motor acelerar a corrente DC é imposta nas bobinas do estator. O nível de corrente é configurado em P0449.

NOTA!
Quando a frenagem CC é ativada, o tempo da pré-partida é desabilitado (P0450).

NOTA!
O tempo de pré-partida (P0450) deve ser considerado em relação ao tempo total necessário para atingir a referência de velocidade.

P0451 – Velocidade Rampa de Partida

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	8,0 %
Propriedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Define o percentual da velocidade para que a rampa auxiliar seja ativada. Se P0451 = 0,0 %, a rampa auxiliar de partida não ocorrerá.

NOTA!
Quando I/f é habilitado, P0458 define o percentual da velocidade de transição do modo I/f para o modo MTPA. Se P0458 e P0459 = 0,0 %, o modo I/f é Desativado.

P0452 – Filtro Corrente DQ

Faixa de Valores:	1 a 10000 ms	**Padrão:**	1 ms
Propriedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Este parâmetro define a constante de tempo do filtro de corrente DQ.

P0453 – Tempo Rampa de Partida

Faixa de Valores:	0 a 999,0 s	**Padrão:**	3,0 s
Propriedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Quando P0453 é diferente de 0,0 s, a rampa auxiliar será ativada e permanecerá enquanto sua velocidade for inferior à porcentagem da velocidade de atuação da rampa configurada em P0451.

Essa função é útil para condições em que o tempo de partida em baixa velocidade deve ser mais rápido ou mais lento em relação ao tempo de rampa de aceleração configurado em P0100 para suportar as condições de carga impostas ao iniciar a partida do motor.

NOTA!
Quando I/f é habilitado, e a velocidade do motor é menor do que a velocidade configurada em P0458, o modo I/f será ativado.

P0454 – Percentual da Tensão Mínima do MTPA

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	70,0 %
Propriedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Este parâmetro define o valor mínimo da tensão de saída do motor, proporcional a curva V/f.

P0455 – Corrente de Frenagem CC

Faixa de Valores:	0,0 a 200,0 %	**Padrão:**	20,0 %
Propriedades:	cfg, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Este parâmetro ajusta a corrente CC aplicada ao motor durante a sua frenagem.

O ajuste deve ser feito gradualmente incrementando o valor de P0455, que varia de 0 a 200 % da corrente nominal do motor (P0401), até a frenagem de torque desejada ser atingida.

P0456 – Ganho Proporcional I/f

Faixa de Valores:	0,00 a 1,99	**Padrão:**	0,15
Propriedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

P0457 – Ganho Integral I/f

Faixa de Valores:	0,000 a 1,999	**Padrão:**	0,001
Propriedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Estes parâmetros são usados para regular a corrente I/f.

11.3.2 Guia de Solução de Problemas

Tabela 11.1: *Guia de solução de problemas*

Problema	Descrição	Guia de Solução de Problemas
Partida do Motor com a Limitação de Corrente Ativa	■ A corrente de saída do motor é aproximadamente igual a corrente máxima de saída do motor (P0135) ■ A velocidade do motor (P0002) não atinge a velocidade de referência (P0001)	■ Se I/f desabilitado, decremente gradualmente o boost de torque manual (P0136) ■ Aumente o tempo da rampa auxiliar de partida P0453
Partida do Motor com Vibração (perda de sincronismo)	■ O motor não sincroniza e tem-se como consequência a vibração do sistema acoplado ao motor ■ F0073 (VVW HSRM) ou F0070 (Outros tipos de controle) pode ocorrer	■ Se I/f desabilitado, incremente gradualmente o boost de torque manual P0136

P0458 – Velocidade de Transição do Modo I/f

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	30,0 %
Propriedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Define o percentual de velocidade na qual ocorre a transição do modo I/f para o controle MTPA na partida.

P0459 – Velocidade de Ativação do Modo I/f

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:	VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Esse parâmetro define o valor máximo de velocidade para o qual o controle I/f permanecerá habilitado. O modo de controle I/f continuará ativo enquanto a referência de velocidade estiver abaixo do valor configurado neste parâmetro. O valor base para comparação é a velocidade nominal do motor definida em P0134 – Referência de Velocidade Máxima.

11.4 CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DA RAMPA DE PARTIDA VVW PM

No modo de controle VVW PM, a partida do motor é uma fase crítica do controle de movimento do motor, pois o estabilizador de corrente somente entra em operação quando o motor já está em funcionamento. Dessa forma, o motor parte com o estabilizador desativado, e a atuação do modo I/F é fundamental para a partida, impondo uma corrente controlada em malha fechada que alinha os polos magnéticos do rotor e do estator. O nível dessa corrente pode ser ajustado por P0449.

O objetivo da partida no modo I/F é fazer o motor funcionar até que o estabilizador de corrente entre em operação, garantindo, assim, o sincronismo. A variação da frequência dessa corrente provoca o movimento do eixo do motor, permitindo que o estabilizador entre em operação para que, posteriormente, o controle MTPA possa assumir o controle do modo I/F e atingir o objetivo principal, que é a eficiência energética.

Alguns fatores relacionados à carga dificultam ainda mais a ativação do estabilizador durante a partida. São eles:

- Carga elevada em baixas velocidades.
- Cargas oscilantes devido à inércia e ao desbalanceamento (partida de ventiladores).
- Alta demanda dinâmica do acionamento com rampas rápidas.
- Partida com o motor em movimento.

Para garantir uma fase de partida suave e eficiente, o controle de motores VVW PM utiliza uma rampa de partida sequencial especial de três estágios, conforme descrito a seguir:

1. Alinhamento - Aplicação da injeção de corrente CC I/F (P0449) para o alinhamento dos polos do motor. Esse período de partida é definido por P0450.

2. Rampa de partida - Aumenta a frequência da corrente I/F injetada (P0449) de acordo com P0451 e P0453.

3. Transição de I/F para MTPA - Transição da operação I/F para MTPA de acordo com P0458 e P0459. P0458 define o ponto de velocidade de transição. Essa transição também pode ocorrer se a velocidade de saída atingir o ponto de referência, ou seja, se a referência de velocidade for maior que P0451 e menor que P0458 (P0459 = 0). P0459 define o nível de ativação do I/F, ou seja, se a velocidade de saída for menor que P0459, o I/F permanecerá ativo independentemente de o ponto de referência ou o valor de P0458 ser atingido.

A Figura 11.3 na página 11-12 mostra a rampa de partida quando a velocidade de referência é menor que P0451. O primeiro estágio é denominado fase de alinhamento, na qual uma corrente contínua de nível P0449 é aplicada ao motor durante o tempo definido por P0450. No segundo estágio da sequência, o motor opera em uma rampa controlada definida pela relação P0451/P0453. Nesse caso específico, em que a referência de velocidade é menor que P0451, o terceiro estágio nunca ocorre e o controle permanece no modo I/F durante todo o tempo.

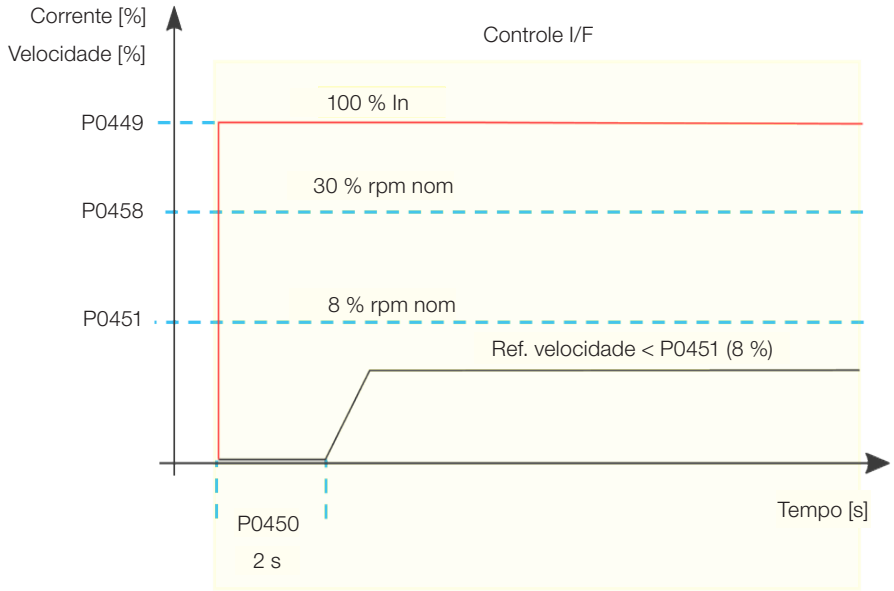


Figura 11.3: *Rampa de partida VVW PM para referência de velocidade abaixo de P0451*

A Figura 11.4 na página 11-12 mostra o terceiro estágio, porém a referência de velocidade é menor que o ponto de transição P0458. Observe que, após a velocidade definida por P0453, a rampa é restabelecida pela rampa padrão P0100 ou P0102 do inversor. A imposição de corrente I/F por P0449 termina quando a frequência de saída atinge a referência definida por P0001 (ou P0690.Bit9 – ponto de referência OK), concluindo, assim, a rampa.

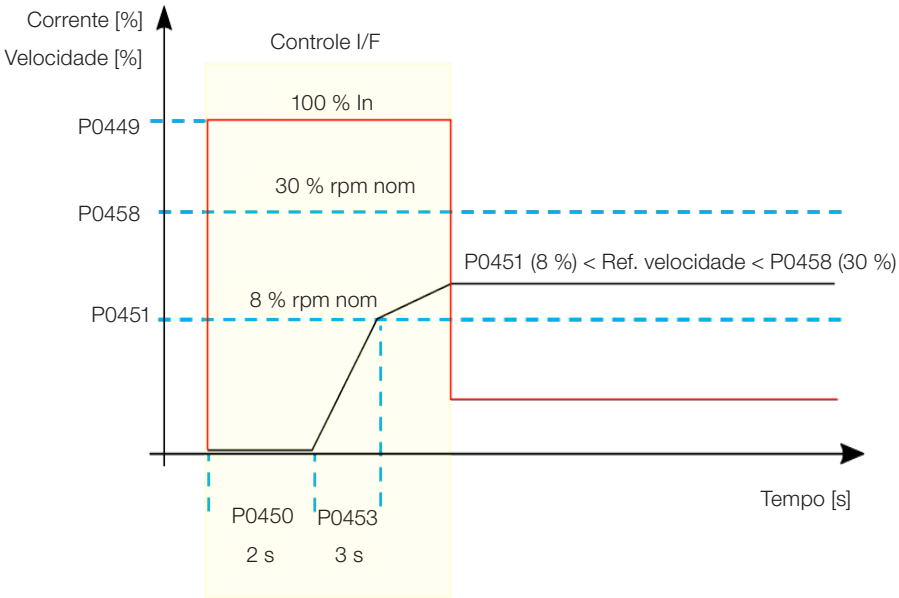


Figura 11.4: *Rampa de partida VVW PM para referência de velocidade entre P0451 e P0458*

A Figura 11.5 na página 11-13 mostra o caso em que a velocidade de saída ultrapassa o nível de transição definido por P0458, ocorrendo a transição para o modo MTPA durante a rampa de aceleração.

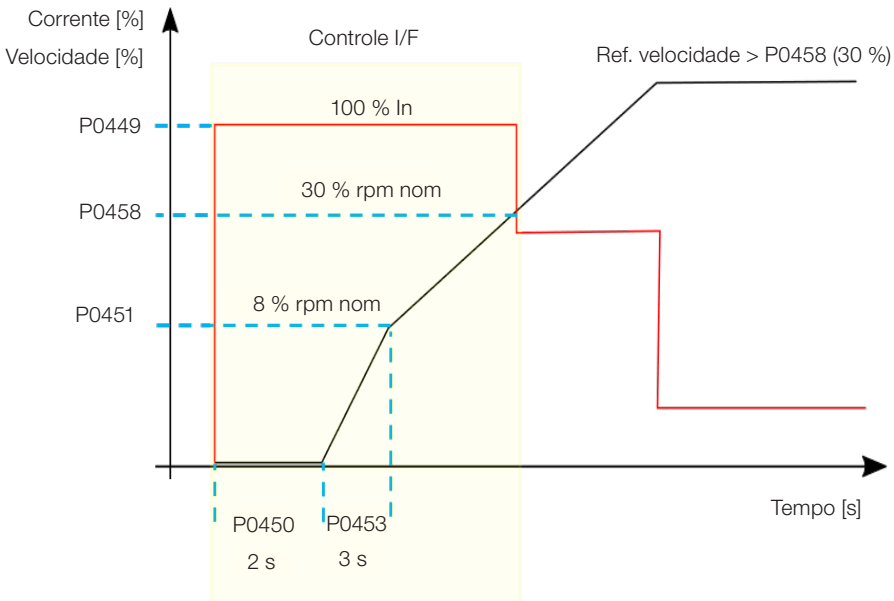


Figura 11.5: *Rampa de partida VVW PM para referência de velocidade acima de P0458*

Quando o inversor está parando e a velocidade cai abaixo de P0451, o modo I/F é reativado para evitar a perda de sincronismo nessa região de baixa velocidade, conforme mostrado na Figura 11.6 na página 11-13.

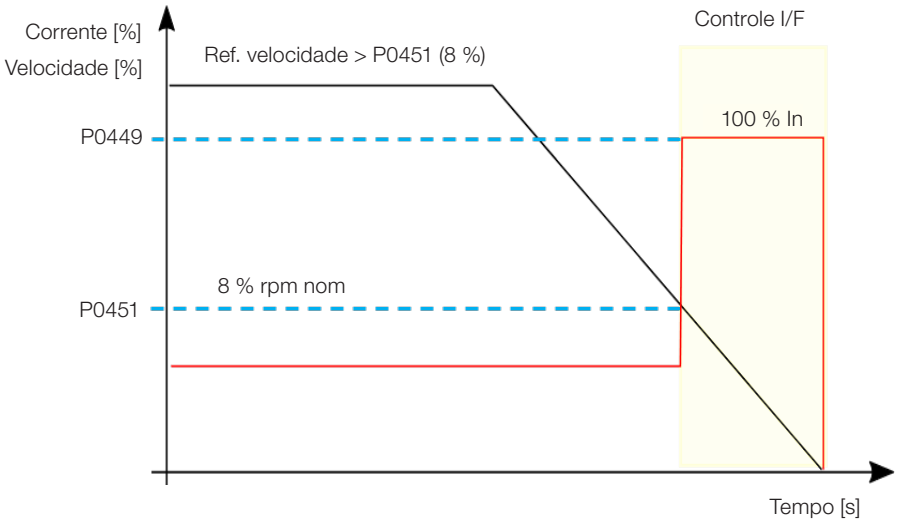


Figura 11.6: *Rampa de parada VVW PM para referência de velocidade acima de P0458*

Quando ocorrem cargas elevadas em baixas velocidades, ou mesmo quando essa condição também se estende a velocidades elevadas, uma estratégia consiste em abrir mão da eficiência proporcionada pelo MTPA em favor da operação forçada no modo I/F, aumentando, assim, a robustez e garantindo o sincronismo. Para isso, foi criado o parâmetro P0459, que estabelece um nível abaixo do qual o modo I/F é forçado, independentemente de o inversor estar partindo, parando ou seguindo a referência de velocidade. A Figura 11.7 na página 11-14 mostra o comportamento do modo I/F quando o parâmetro P0459 está ajustado para 50 % da velocidade nominal do motor. Observe que, quando a velocidade do motor está abaixo de P0459, o modo I/F é ativado. Em aplicações nas quais o motor opera com torque elevado e constante, é possível ajustar P0459 para 100 %, mantendo, assim, a operação sempre no modo I/F.

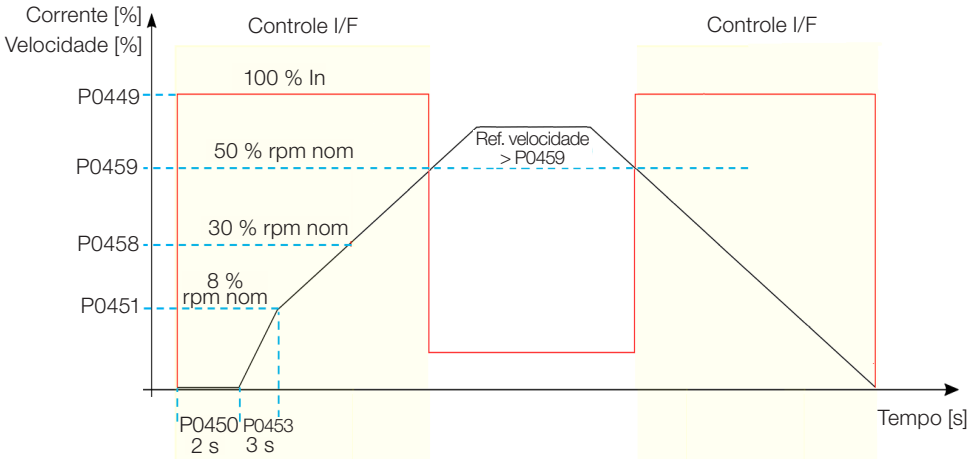


Figura 11.7: *Partida e parada VVW PM para P0459 = 50 %*

12 CONTROLE VVW HSRM

O modo de controle VVW HSRM (Voltage Vector WEG for Hybrid Synchronous Reluctance Motor) utiliza a mesma estratégia do VVW PM, porém com uma falha adicional de sobrecorrente no motor (F0073). Para informações mais detalhadas, consulte o Capítulo 11 CONTROLE VVW PM na página 11-1.

12.1 PARAMETRIZAÇÃO DO CONTROLE VVW HSRM

O modo de controle VVW HSRM é selecionado através do parâmetro P0202, seleção do modo de controle, conforme descrito no Capítulo 8 TIPOS DE CONTROLE DO MOTOR DISPONÍVEIS na página 8-1.

O controle VVW HSRM necessita somente dos dados de placa do motor para seu funcionamento adequado. Além disso, é recomendado que o motor acionado seja casado ao inversor, ou seja, as potências do motor e inversor sejam as mais próximas possíveis. O processo de ajuste do controle VVW HSRM é facilitado pelo menu STARTUP da HMI, onde são selecionados os parâmetros de interesse na configuração do VVW HSRM para a navegação da HMI. Aqui são descritos os parâmetros de configuração e ajuste do controle VVW HSRM. Estes são dados obtidos na placa de motores WEG.

P0458 - Velocidade de Transição do Modo I/f

P0459 - Velocidade de Ativação do Modo I/f

Para mais detalhes, consulte a Seção 11.4 CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DA RAMPA DE PARTIDA VVW PM na página 11-11.

P0470 - Nível Corrente F0073

Faixa de Valores:	100,0 a 250,0 %	**Padrão:**	150,0 %
Propriedades:	cfg, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Este parâmetro define o nível de atuação da F0073 em relação a corrente de pico nominal do motor (√2 x P0401).

P0471 - Constante Tempo F0073

Faixa de Valores:	0 a 1000 ms	**Padrão:**	0 ms
Propriedades:	cfg, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Este parâmetro define a constante de tempo de atuação da F0073.

12.2 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO VVW HSRM

Sequência para a instalação, verificação, energização e colocação em funcionamento:

1. Instale o inversor: de acordo com o Capítulo 3 Instalação e Conexão do manual do usuário, ligando todas as conexões de potência e controle.

2. Prepare o acionamento e energize o inversor de acordo com Seção 3.2 Instalação Elétrica do manual do usuário.

3. Carregue o padrão de fábrica em P0204 = 5.

4. Ajuste de parâmetros e funções específicas para a aplicação: programe as entradas e saídas digitais e analógicas, teclas da HMI, etc., de acordo com as necessidades da aplicação.

5. Ativação do controle VVW HSRM: Acesse o parâmetro P0317 e ative o "Start-Up Orientado" ajustando em 1. Este parâmetro pode ser acessado mais facilmente através do menu "STARTUP" da HMI.

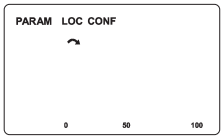
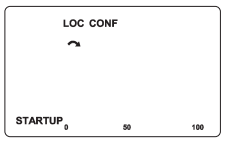
6. Ajuste dos parâmetros de controle VVW HSRM: navegando no menu STARTUP, ajuste os parâmetros P0202 = 10, P0296, P0398, P0400, P0401, P0431, P0402, P0435, P0404, P0406 e P0407 de acordo com os dados da placa do motor.

Para aplicações:

- Que necessitem somente das entradas e saídas digitais e analógicas com programação diferente do padrão de fábrica, utilize o menu I/O da HMI.

- Que necessitem de ajuste das funções como Estabilizador de Corrente, ajuste MTPA, acesse e modifique os parâmetros destas funções através do menu MOTOR da HMI. Para mais informações sobre os menus da HMI consulte o Capítulo 5 INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PROGRAMAÇÃO E AJUSTES na página 5-1.

Para melhor visualizar a colocação em funcionamento no modo VVW HSRM consulte a Figura 12.1 na página 12-3 a seguir:

Seq.	Ação/Indicação no Display	Seq.	Ação/Indicação no Display
1	 ■ Modo monitoração ■ Pressione a tecla **ENTER/MENU** para entrar no 1° nível do modo programação	2	 ■ O grupo **PARAM** está selecionado, pressione as teclas ▲ ou ▼ até selecionar o grupo **STARTUP**
3	 ■ Quando selecionado o grupo **STARTUP** pressione a tecla **ENTER/MENU**	4	 ■ O parâmetro **"P0317 - Start-Up Orientado"** está selecionado, pressione **ENTER/MENU** para acessar o conteúdo do parâmetro
5	 ■ Altere o conteúdo do parâmetro P0317 para **"1 - Sim"**, usando a tecla ▲	6	 ■ Pressione **ENTER/MENU** e com as teclas ▲ e ▼ ajuste o valor 5, que ativa o modo de controle VVW
7	 ■ Pressione **ENTER/MENU** para salvar a alteração de P0202	8	 ■ Pressione a tecla ▲ para prosseguir com o Start-up do VVW

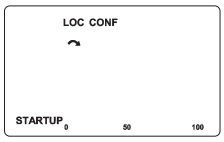
Seq.	Ação/Indicação no Display	Seq.	Ação/Indicação no Display
9	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0296 – Tensão Nominal Rede"**. Esta alteração afetará P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 e P0400, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	10	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0398 – Fator Serviço Motor"** ■ Esta alteração afetará o valor de corrente e o tempo de atuação da função de sobrecarga do motor, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
11	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0400 – Tensão Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	12	 ■ Se necessário altere o conteúdo de "**P0401 – Corrente Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
13	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0431 - Número de Pólos do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	14	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0402 – Rotação Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
15	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0435 - Constante Eletromotriz"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	16	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0404 - Potência Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
17	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0406 - Ventilação do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	18	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0407 - Fator de Potência Nominal do Motor"** ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
19	 ■ Para sair do menu **STARTUP** basta pressionar **BACK/ESC**	20	 ■ Através das teclas ▲ e ▼ selecione o menu desejado ou pressione a tecla **BACK/ESC** novamente para retornar diretamente ao modo de monitoração da HMI

Figura 12.1: *Start-up do modo VVW HSRM*

13 CONTROLE VETORIAL

Trata-se do tipo de controle baseado na separação da corrente do motor em dois componentes:

- Corrente direta I_d (orientada com o vetor de fluxo eletromagnético do motor).
- Corrente de quadratura I_q (perpendicular ao vetor de fluxo do motor).

A corrente direta está relacionada ao fluxo eletromagnético no motor, enquanto que a corrente de quadratura está diretamente relacionada ao torque eletromagnético produzido no eixo do motor. Com esta estratégia tem-se o chamado desacoplamento, isto é, pode-se controlar independentemente o fluxo e o torque no motor através do controle das correntes I_d e I_q, respectivamente.

Como estas correntes são representadas por vetores que giram na velocidade síncrona, quando vistas de um referencial estacionário, faz-se uma transformação de referencial, de forma a transformá-las para o referencial síncrono. No referencial síncrono estes vetores se transformam em valores CC proporcionais à amplitude dos respectivos vetores. Isto simplifica consideravelmente o circuito de controle.

Quando o vetor Id está alinhado com o fluxo do motor, pode-se dizer que o controle vetorial está orientado. Para tanto é necessário que os parâmetros do motor estejam corretamente ajustados. Estes parâmetros devem ser programados com os dados de placa do motor e outros obtidos automaticamente pelo Autoajuste, ou através da folha de dados do motor fornecida pelo fabricante.

A Figura 13.3 na página 13-4 apresenta o bloco diagrama para o controle vetorial com encoder e a Figura 13.1 na página 13-2 para o controle vetorial sensorless. A informação da velocidade, bem como a das correntes medidas pelo inversor, serão utilizadas para obter a correta orientação dos vetores. No caso do controle vetorial com encoder, a velocidade é obtida diretamente do sinal do encoder, enquanto que no controle vetorial sensorless existe um algoritmo que estima a velocidade, baseado nas correntes e tensões de saída.

O controle vetorial mede as correntes, separa as componentes na parcela direta e de quadratura e transforma estas variáveis para o referencial síncrono. O controle do motor é feito impondo-se as correntes desejadas e comparando-as com os valores reais.

13.1 CONTROLE SENSORLESS E COM ENCODER

O Controle Vetorial Sensorless é recomendado para a maioria das aplicações, pois permite a operação em uma faixa de variação de velocidade de 1:100, precisão no controle da velocidade de até 0,5 % da velocidade nominal, alto torque de partida e resposta dinâmica rápida.

Outra vantagem deste tipo de controle é a maior robustez contra variações súbitas da tensão da rede de alimentação e da carga, evitando desligamentos desnecessários por sobrecorrente.

Os ajustes necessários para o bom funcionamento do controle sensorless são feitos automaticamente. Para isto deve-se ter o motor a ser usado conectado ao CFW500.

O Controle Vetorial com Encoder no motor apresenta as mesmas vantagens do controle sensorless previamente descrito, com os seguintes benefícios adicionais:

- Controle de torque e velocidade até 0 (zero) rpm.
- Precisão de 0,01 % no controle da velocidade (se forem usadas as referências digitais, como por exemplo, via HMI, Profibus DP, DeviceNet, etc.).

Para mais detalhes de instalação e conexão do enconder incremental, consulte o manual do usuário do CFW500.

NOTA!
A corrente nominal do motor deve ser maior que 1/3 da corrente nominal do inversor.

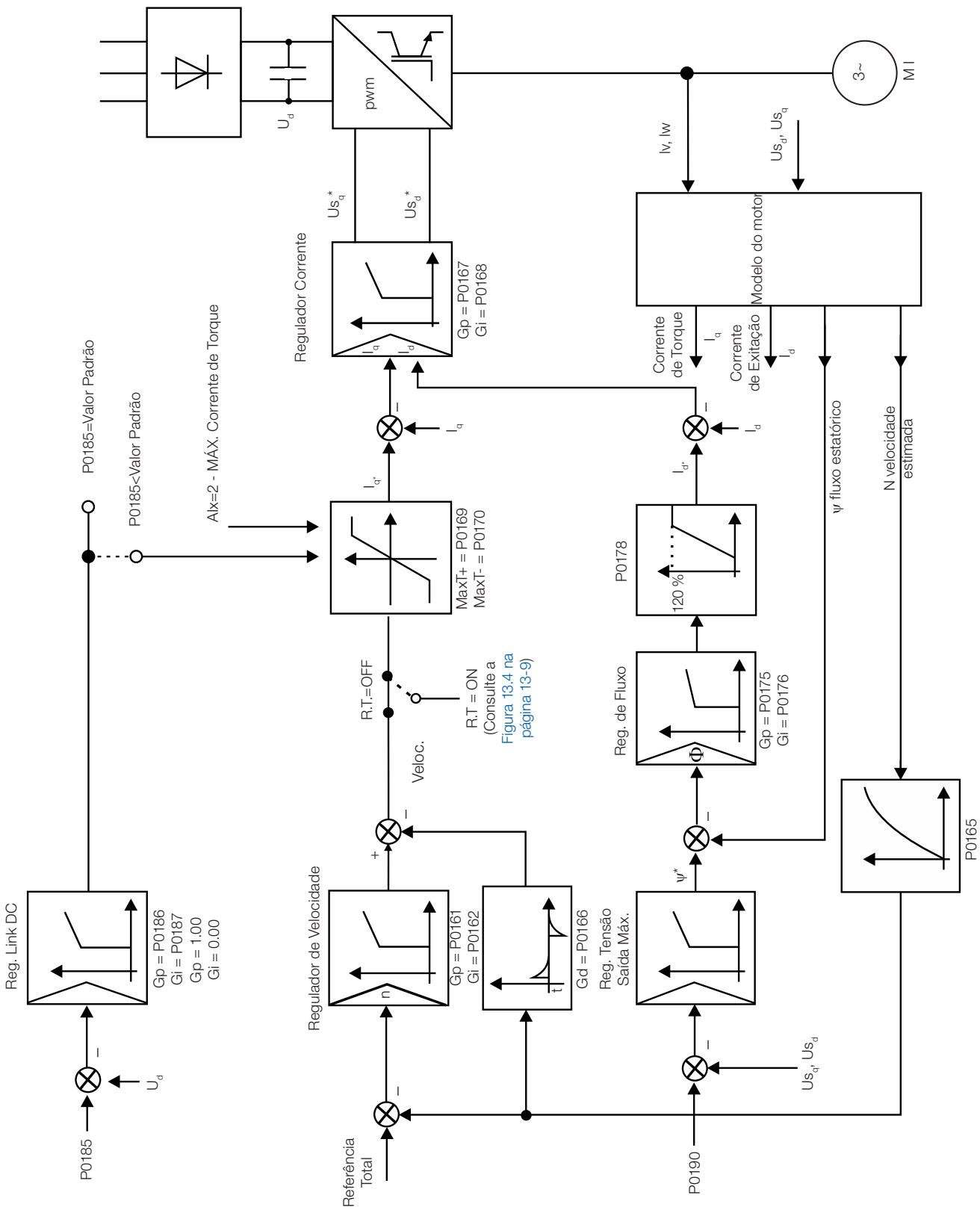
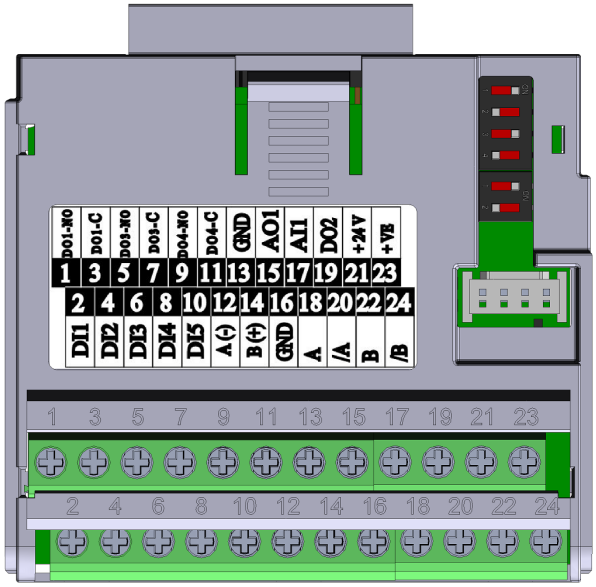
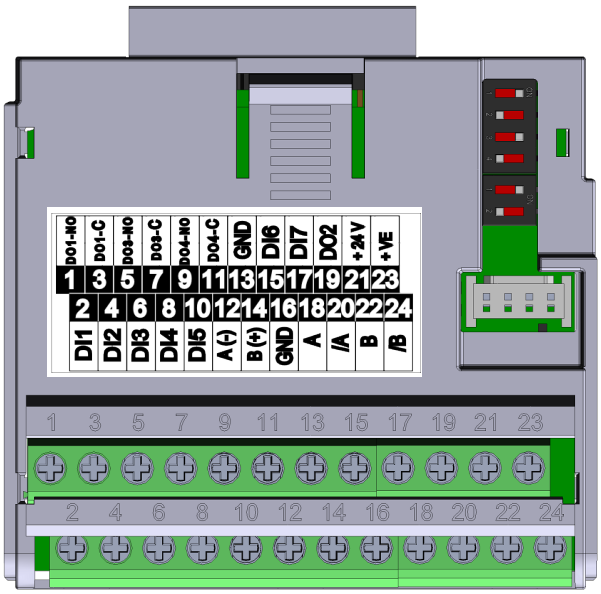


Figura 13.1: *Blocodiagrama Controle Vetorial Sensorless*



(a) CFW500-ENC



(b)CFW500-ENC2

Figura 13.2: *(a) e (b) - Módulos plug-in para leitura de encoder*

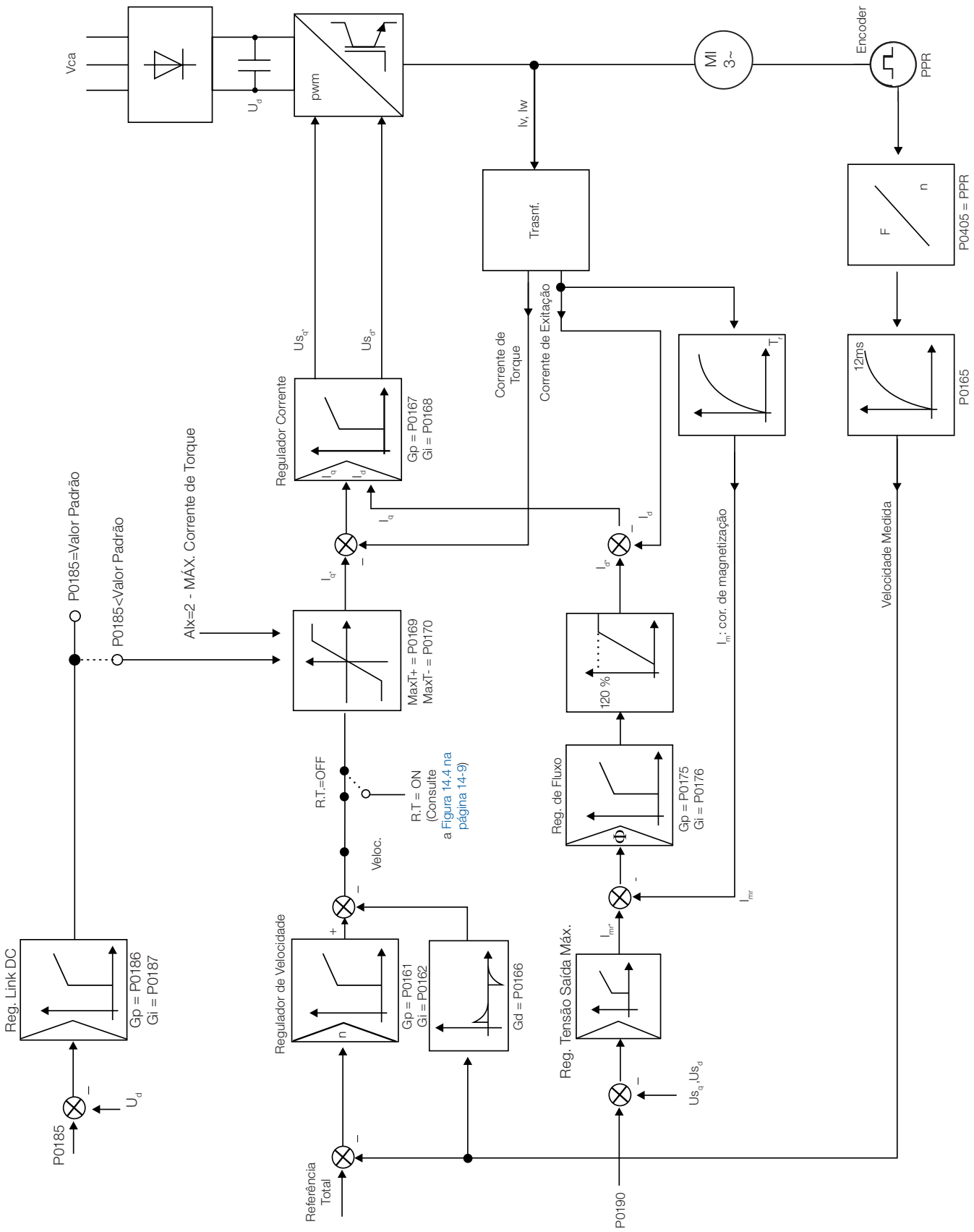


Figura 13.3: *Blocodiagrama Controle Vetorial com Encoder*

13.2 MODO I/F (SENSORLESS)

NOTA!
Ativado automaticamente em baixas velocidades se P0182 > 3 e quando o Modo de Controle for Vetorial Sensorless (P0202 = 3).

A atuação na região de baixas velocidades pode apresentar instabilidades. Nessa região a tensão de operação do motor também é muito baixa, sendo difícil de ser medida com precisão.

De forma a manter a operação estável do inversor nesta região, ocorre a comutação automática do modo de controle sensorless para o chamado modo I/f, que é um controle escalar com corrente imposta. Controle escalar com corrente imposta significa controle de corrente trabalhando com valor de referência constante, ajustado em um parâmetro. Não há controle de velocidade, apenas controle de frequência em malha aberta.

O parâmetro P0182 define a velocidade abaixo da qual ocorre a transição para o modo I/f, e o parâmetro P0183 define o valor da corrente a ser aplicada no motor.

A velocidade mínima recomendada para operação do controle Vetorial Sensorless é de 18 rpm para motores de 4 pólos com frequência nominal de 60 Hz e de 15 rpm para motores com 4 pólos com frequência nominal de 50 Hz. Se P0182 ≤ 3 rpm o inversor irá sempre atuar no modo Vetorial Sensorless, ou seja, a função I/f será desativada.

13.3 AUTOAJUSTE

Estimam-se alguns parâmetros do motor, necessários para o funcionamento do controle vetorial sensorless ou com encoder, os quais não estão disponíveis nos dados de placa do motor:

- Resistência do estator.
- Indutância de dispersão de fluxo do estator.
- Constante de tempo do rotor (T_r).
- Corrente de magnetização nominal do motor.
- Constante de tempo mecânica do motor e da carga acionada.

Estes parâmetros são estimados a partir da aplicação de tensões e correntes no motor.

Os parâmetros relacionados aos reguladores utilizados no controle vetorial e outros parâmetros de controle são automaticamente ajustados em função dos parâmetros do motor estimados pela rotina de Autoajuste.

O melhor resultado do Autoajuste é obtido com o motor pré-aquecido

O parâmetro P0408 controla a rotina de Autoajuste. Dependendo da opção selecionada alguns parâmetros podem ser obtidos de tabelas válidas para motores WEG.

Na opção P0408 = 1 (sem girar) o motor permanece parado durante o autoajuste. O valor da corrente de magnetização (P0410) é obtido de uma tabela, válida para os motores WEG até 12 pólos.

Na opção P0408 = 2 (Gira para I_m) o valor de P0410 é estimado com o motor girando, e a carga deve estar desacoplada do eixo do motor.

Na opção P0408 = 3 (Gira em T_m) o valor de P0413 (Constante de tempo mecânica - T_m) é estimado com o motor girando. Deve ser feito, de preferência, com a carga acoplada ao motor.

NOTA!
Sempre que P0408 = 1 ou 2 o parâmetro P0413 (Constante de tempo mecânica T_m) será ajustado para um valor aproximado da constante de tempo mecânica do rotor do motor. Para isto, leva-se em consideração a inércia do rotor do motor (dados de tabela válidos para motores WEG), a Corrente e a Tensão Nominal do inversor.
P0408 = 2 (Gira para I_m) no modo vetorial com encoder (P0202 = 4): após concluir a rotina de Autoajuste, acople a carga ao motor e faça P0408 = 4 (Medir T_m). Neste caso P0413 será estimado levando em conta também a carga acionada.
Se a opção P0408 = 2 (Gira para I_m) for realizada com a carga acoplada ao motor, poderá ser estimado um valor errado de P0410 (I_m). Isto implicará em erro nas estimações de P0412 (Constante rotórica - T_r) e de P0413 (Constante de tempo mecânica - T_m). Também, poderá ocorrer falha de sobrecorrente (F0070) durante a operação do inversor.
Obs.: O termo "carga" engloba tudo que esteja acoplado ao eixo do motor, por exemplo, redutor, disco de inércia, etc.
Na opção P0408 = 4 (Medir T_m) a rotina de Autoajuste estima somente o valor de P0413 (constante de tempo mecânica - T_m), com o motor girando. Deve ser feito, de preferência, com a carga acoplada ao motor.
Durante a sua execução a rotina de Autoajuste é cancelada pressionando-se a tecla O desde que P0409 a P0413 sejam diferentes de zero.

Para mais detalhes sobre os parâmetros do Autoajuste consulte o Item 13.7.5 Autoajuste na página 13-19, deste manual.

Alternativas para obtenção dos parâmetros do motor:

Ao invés de rodar o Autoajuste é possível, obter os valores de P0409 a P0412 da seguinte forma:

- A partir da folha de dados de ensaio do motor, a qual pode ser fornecida pelo fabricante do mesmo. Consulte o Item 13.6.1 Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor na página 13-12, deste manual.

- Manualmente, copiando o conteúdo dos parâmetros de outro inversor CFW500 que utiliza motor idêntico.

13.4 CONTROLE DE TORQUE

Nos modos de controle vetorial sensorless ou com encoder, é possível utilizar o inversor em modo de controle de torque ao invés do modo de controle de velocidade. Neste caso, o regulador de velocidade deve ser mantido na saturação e o valor de torque imposto é definido pelos limites de torque em P0169 / P0170.

Performance do controle de torque:
Controle vetorial com encoder:
Faixa de controle de torque: 10 % a 180 %.
Precisão: ±5 % do torque nominal.

Controle vetorial sensorless:
Faixa de controle de torque: 20 % a 180 %.
Precisão: ±10 % do torque nominal.
Frequência mínima de operação: 3 Hz.

Quando o regulador de velocidade está saturado positivamente, ou seja, em sentido de giro horário definido em P0223/P0226, o valor para a limitação de corrente de torque é ajustado em P0169. Quando o regulador de velocidade está saturado negativamente, ou seja, em sentido de giro anti-horário, o valor para a limitação de corrente de torque é ajustado em P0170.

De acordo com as equações explicadas no P0009 - Torque no Motor página 19-4, o cálculo de torque no eixo do motor pode ser representado pela equação a seguir em função do P0169/P0170.

O torque no eixo do motor (T_{motor}) em % é dado pela fórmula:

(*) A fórmula descrita a seguir deve ser utilizada para Torque Horário. Para Torque Anti-horário substituir P0169 por P0170.

$T_{motor}(\%) = P0169 \times k$

No qual o fator k se define por:

- Região de fluxo constante (torque constante e menor ou igual a velocidade síncrona):

$k = 1$

- Região de enfraquecimento de campo (região de potência constante; maior do que velocidade síncrona):

$k = \frac{N_{sync}}{P0002} \times \frac{P0190}{P0400}$. Cujo o N_{sync} é a velocidade síncrona do motor em RPM.

NOTA!
Para controle de torque no modo de controle vetorial sensorless (P0202 = 3), observar:
- Os limites de torque (P0169/P0170) devem ser maiores que 30 % para garantir a partida do motor. Após a partida, e com o motor girando acima de 3 Hz, eles podem ser reduzidos para valores abaixo de 30 %, se necessário.
- Nas aplicações de controle de torque com frequências até 0 Hz utilizar o modo vetorial com encoder (P0202 = 4).

NOTA!
A corrente nominal do motor deve ser equivalente à corrente nominal do CFW500, para que o controle de torque tenha a melhor precisão possível.

Ajustes para controle de torque:

Limitação de torque:

1. Via parâmetros P0169, P0170 (pela HMI, Serial ou Fieldbus), consulte o Item 13.7.6 Limitação da Corrente de Torque na página 13-24.

2. Pelas entradas analógicas AI1 ou AI2, consulte a Seção 15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS na página 15-1, opção 2 (máxima corrente de torque).

Referência de velocidade:

3. Ajuste a referência de velocidade 10 %, ou mais, acima da velocidade de trabalho. Isso garante que a saída do regulador de velocidade fique saturada no valor máximo permitido pelo ajuste de limite de torque.

NOTA!
A limitação de torque com o regulador de velocidade saturado, também tem a função de proteção (limitação).
Por exemplo: para um bobinador, na situação em que o material em bobinamento rompe, o regulador sai da condição de saturado e passa a controlar a velocidade do motor, a qual estará no valor fornecido pela referência de velocidade.

13.5 FRENAGEM ÓTIMA

NOTA!
Somente ativa nos modos de Controle Vetorial (P0202 = 3 ou 4), quando P0184 = 0, P0185 for menor que o valor padrão e P0404 < 23 (75 CV).

NOTA!
A atuação da frenagem ótima pode causar no motor:
- Aumento no nível de vibração.
- Aumento do ruído acústico.
- Aumento da temperatura.

Verificar o impacto destes efeitos na aplicação antes de utilizar a frenagem ótima.

Função que auxilia na frenagem controlada do motor, eliminando, em muitos casos, a necessidade de IGBT e resistor de frenagem adicionais.

A Frenagem Ótima possibilita a frenagem do motor com torque maior do que aquele obtido com métodos tradicionais, como por exemplo, a frenagem por injeção de corrente contínua (Frenagem CC). No caso da frenagem por corrente contínua somente as perdas no rotor do motor são utilizadas para dissipar a energia armazenada na inércia da carga mecânica acionada, desprezando-se as perdas totais por atrito. Já no caso da Frenagem Ótima, tanto as perdas totais no motor, quanto as perdas totais no inversor, são utilizadas. Consegue-se torque de frenagem aproximadamente 5 vezes maior do que com Frenagem CC.

Na Figura 13.4 na página 13-9 é apresentada uma curva de Torque x Velocidade de um motor típico de 10 CV/7.5 kW e IV pólos. O torque de frenagem obtido na velocidade nominal, para inversor com limite de torque (P0169 e P0170) ajustado em um valor igual ao torque nominal do motor, é fornecido pelo ponto TB1 na Figura 13.4 na página 13-9. O valor de TB1 é função do rendimento do motor, e é definido pela expressão a seguir, desprezando-se as perdas por atrito:

$$TB1 = \frac{1 - \eta}{\eta}$$

Sendo:
η = rendimento do motor.

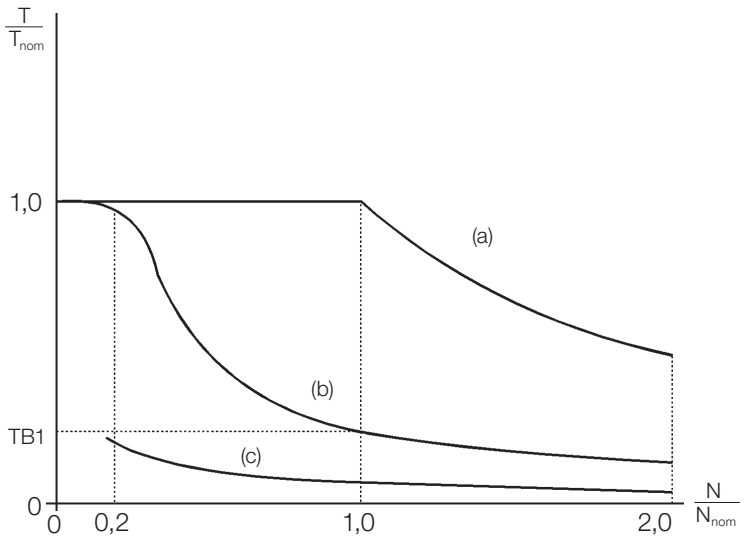
No caso da Figura 13.4 na página 13-9 o rendimento do motor para a condição de carga nominal é de η = 0,84 (ou 84 %), o que resulta em TB1 = 0,19 ou 19 % do torque nominal do motor.

O torque de frenagem, partindo-se do ponto TB1, varia na proporção inversa da velocidade (1/N). Em velocidades baixas, o torque de frenagem atinge o valor da limitação de torque do inversor. No caso da Figura 13.4 na página 13-9, o torque atinge o valor da limitação de torque (100 %) quando a velocidade é menor em aproximadamente 20 % da velocidade nominal.

É possível aumentar o torque de frenagem aumentando-se o valor da limitação de corrente do inversor durante a frenagem ótima (P0169 - torque no sentido horário ou P0170 - anti-horário).

Em geral motores menores possuem rendimentos menores, pois apresentam maiores perdas. Por isto consegue-se relativamente maior torque de frenagem quando comparado a motores maiores.

Exemplos: 1 CV/0,75 kW, IV pólos: η = 0,76 que resulta em TB1 = 0,32.
20 CV/15,0 kW, IV pólos: η = 0,86 que resulta em TB1 = 0,16.



(a) Torque gerado pelo motor em operação normal, acionado pelo inversor no "modo motor" (torque resistente de carga)
(b) Torque de frenagem gerado pelo uso da Frenagem Ótima
(c) Torque de frenagem gerado pelo uso da Frenagem CC

Figura 13.4: *Curva T x N para Frenagem Ótima e motor típico de 10 CV/7,5 kW, acionado por inversor com limite de torque ajustado para um valor igual ao torque nominal do motor*

Para uso da Frenagem Ótima:

1. Ative a frenagem ótima fazendo P0184 = 0 (modo regulação Ud = com perdas) e ajuste o nível de regulação do Link DC em P0185, conforme apresentado no Item 13.7.8 Regulador do Link DC na página 13-25, com P0202 = 3 ou 4.

2. Para habilitar e desabilitar a Frenagem Ótima via entrada digital, programe uma das entradas (DIx) para "Regulador Link DC." (P0263 ... P0270 = 25 e P0184 = 2).

Resulta:
DIx = Ativa: Frenagem Ótima ativa, equivalente à P0184 = 0.
DIx = Inativa: Frenagem Ótima inativa.

13.6 DADOS DO MOTOR

Neste grupo, estão relacionados os parâmetros para o ajuste dos dados do motor utilizado. Ajustá-los de acordo com os dados de placa do motor (P0398 a P0407), exceto P0405, e através da rotina de Autoajuste ou dos dados existentes na folha de dados do motor (demais parâmetros). No modo Controle Vetorial não são utilizados os parâmetros P0399 e P0407.

P0399 – Rendimento Nominal do Motor

Para mais detalhes, consulte a Seção 10.1 PARAMETRIZAÇÃO DO CONTROLE VVW na página 10-3.

P0400 – Tensão Nominal do Motor

Faixa de Valores:	200 a 600 V	**Padrão:**	220 - 240 V (P0296 = 0) 380 V (P0296 = 1) 400 - 415 V (P0296 = 2) 440 - 460 V (P0296 = 3) 480 V (P0296 = 4) 500 - 525 V (P0296 = 5) 550 - 575 V (P0296 = 6) 600 V (P0296 = 7)
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

Ajustar de acordo com os dados de placa do motor e a conexão dos fios na caixa de ligação do mesmo.

Este valor não pode ser superior ao valor de tensão nominal ajustado em P0296 (Tensão Nominal da Rede).

NOTA!
Para validar um novo ajuste de P0400 fora da rotina de "Start-Up Orientado" é necessário desenergizar/energizar o inversor.

Tabela 13.1: *Ajuste padrão de P0400 conforme modelo do inversor identificado*

P0296	P0145 (Hz)	P0400 (V)
0	50,0	230
	60,0	220
1, 2, 3 ou 4	50,0	400
	60,0	380
5, 6 ou 7	50,0	525
	60,0	575

Para mais informações sobre a identificação dos modelos, consulte a REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, ALARMES, FALHAS E CONFIGURAÇÕES na página 0-1 ou manual do usuário do CFW500 disponível para download no site: **www.weg.net**.

P0401 – Corrente Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0,0 a 400,0 A	**Padrão:**	1,0 x I_{nom}
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

Ajustar de acordo com os dados de placa do motor utilizado, levando-se em conta a tensão do motor.

Na rotina de "Start-Up Orientado" o valor ajustado em P0401 modifica automaticamente os parâmetros relacionados à proteção de sobrecarga no motor, conforme Tabela 13.2 na página 13-12.

P0402 – Rotação Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 30000 rpm	**Padrão:**	1710 rpm (1425) rpm
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

Ajustar de acordo com o dado da placa do motor utilizado.

Para controles V/f e VVW, ajuste de 0 a 30000 rpm.

Para controle vetorial, ajuste de 0 a 7200 rpm.

P0403 – Frequência Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 500 Hz	**Padrão:**	60 Hz (50 Hz)
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

Ajustar de acordo com o dado da placa do motor utilizado.

Para controles V/f e VVW a faixa de ajuste vai até 500 Hz.

Para controle vetorial a faixa de ajuste é de 30 Hz a 120 Hz.

P0404 – Potência Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 27 (consulte a REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, ALARMES, FALHAS E CONFIGURAÇÕES na página 0-1)	**Padrão:**	Conforme modelo do inversor
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

Ajustar de acordo com o dado da placa do motor utilizado.

P0405 – Número de Pulsos do Encoder

Faixa de Valores:	100 a 9999 ppr	**Padrão:**	1024 ppr
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

Ajustar o número de pulsos por rotação (ppr) do encoder incremental.

P0406 – Ventilação do Motor

Faixa de Valores:	0 = Autoventilado 1 = Independente	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

Na rotina "Start-Up Orientado" o valor ajustado em P0406 modifica automaticamente os parâmetros relacionados à proteção de sobrecarga no motor da seguinte forma:

Tabela 13.2: *Alteração da proteção de sobrecarga do motor em função de P0406*

P0406	P0156 (Corr. Sobrec. 100 %)	P0157 (Corr. Sobrec. 50 %)	P0158 (Corr. Sobrec. 20 %)
0	1,1 x P0401	1,0 x P0401	0,8 x P0401
1	1,1 x P0401	1,1 x P0401	1,1 x P0401

P0407 – Fator de Potência Nominal do Motor

Para mais detalhes, consulte a Seção 10.1 PARAMETRIZAÇÃO DO CONTROLE VVW na página 10-3.

P0408 – Fazer Autoajuste

P0409 – Resistência do Estator do Motor (Rs)

P0410 – Corrente de Magnetização do Motor (Im)

P0411 – Indutância de Dispersão de Fluxo do Motor (σls)

P0412 – Constante Lr/Rr (Constante de Tempo Rotórica do Motor – T_r)

P0413 – Constante T_m (Constante de Tempo Mecânico)

Parâmetros da função Autoajuste. Consulte o Item 13.7.5 Autoajuste na página 13-19.

13.6.1 Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor

De posse dos dados do circuito equivalente do motor é possível calcular o valor a ser programado nos parâmetros P0409 a P0412, ao invés de utilizar o Autoajuste para obtê-los.

Dados de entrada:

Folha de dados do motor:

V_n = tensão utilizada nos testes para obter os parâmetros do motor em Volts.
f_n = frequência utilizada nos testes para obter os parâmetros do motor em Hz.
R_1= resistência do estator do motor por fase em Ohms.
R_2 = resistência do rotor do motor por fase em Ohms.
X_1 = reatância indutiva do estator em Ohms.
X_2 = reatância indutiva do rotor em Ohms.
X_m = reatância indutiva de magnetização em Ohms.
I_o = corrente do motor a vazio.
ω = velocidade angular.
$\omega = 2 \times \pi \times f_n$

$R_s = R_1$

$I_m = I_0 \times 0{,}95$

$$\sigma ls = \frac{[X_1 + (X_2 \times X_m) / (X_2 + X_m)]}{\omega}$$

$$T_r = \frac{(X_2 + X_m)}{\omega \times R_2}$$

1. Para motores que permitam dois tipos de ligações (Y / Δ ou YY / ΔΔ):

- Quando motor for ligado em Y ou YY:
  P0409 = R_s
  P0411= σls

- Quando motor for ligado em Δ ou ΔΔ:
  $P0409 = \frac{R_s}{3}$
  $P0411 = \frac{\sigma ls}{3}$

2. Para motores que permitam três tipos de ligações (YY / ΔΔ / Δ):

- Quando na folha de dados for considerada ligação em YY ou ΔΔ e motor for ligado em YY:
  P0409 = R_s
  P0411= σls

- Quando na folha de dados for considerada ligação em YY ou ΔΔ e motor for ligado em ΔΔ:
  $P0409 = \frac{R_s}{3}$
  $P0411 = \frac{\sigma ls}{3}$

- Quando na folha de dados for considerada ligação em YY ou ΔΔ e motor for ligado em Δ:
  $P0409 = \frac{4 \times R_s}{3}$
  $P0411 = \frac{4 \times \sigma ls}{3}$

- Quando na folha de dados for considerada ligação em Δ e motor for ligado em YY:
  $P0409 = \frac{R_s}{4}$
  $P0411 = \frac{\sigma ls}{4}$

- Quando na folha de dados for considerada ligação em Δ e motor for ligado em ΔΔ:
  $P0409 = \frac{R_s}{12}$
  $P0411 = \frac{\sigma ls}{12}$

- Quando na folha de dados for considerada ligação em Δ e motor for ligado em Δ:
  $P0409 = \frac{R_s}{3}$
  $P0411 = \frac{\sigma ls}{3}$

Independente do tipo de ligação utilizada no motor e do tipo de ligação indicada na folha de dados os parâmetros P0410 e P0412 são definidos como:

P0410=I_m

P0412= T_r

Para condições não contempladas acima entrar em contato com a WEG.

13.7 CONTROLE VETORIAL

13.7.1 Regulador de Velocidade

Neste grupo são apresentados os parâmetros relacionados ao regulador de velocidade do CFW500.

P0161 – Ganho Proporcional do Regulador de Velocidade

Faixa de Valores:	0,0 a 63,9	**Padrão:**	7,0
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

P0162 – Ganho Integral do Regulador de Velocidade

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	0,005
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Os ganhos do regulador de velocidade são calculados automaticamente em função do parâmetro P0413 (Constante T_m).

Entretanto, esses ganhos podem ser ajustados manualmente para otimizar a resposta dinâmica de velocidade, que se torna mais rápida com o seu aumento. Contudo, se a velocidade começar a oscilar, deve-se diminuí-los.

De um modo geral, pode-se dizer que o ganho Proporcional (P0161) estabiliza mudanças bruscas de velocidade ou referência, enquanto o ganho Integral (P0162) corrige o erro entre referência e velocidade, bem como melhora a resposta em torque a baixas velocidades.

Procedimento de Ajuste Manual para Otimização do Regulador de Velocidade:

1. Selecione o tempo de aceleração (P0100) e/ou desaceleração (P0101) de acordo com a aplicação.

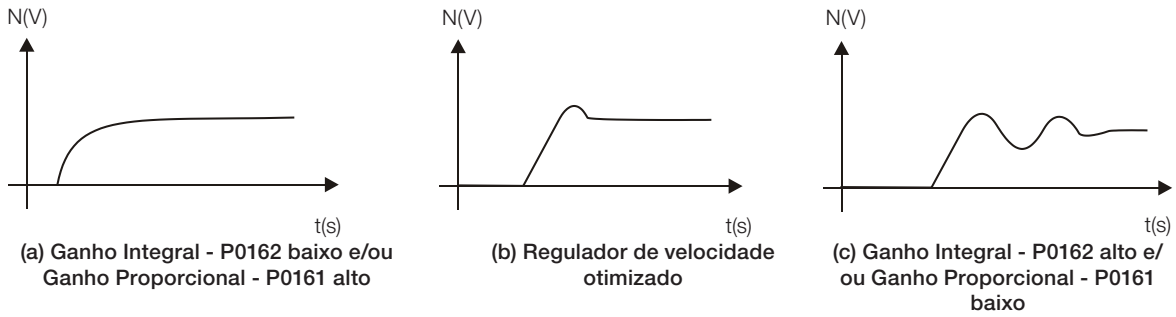
2. Ajuste a referência de velocidade para 75 % do valor máximo.

3. Configure uma saída analógica (AOx) para Velocidade Real, programando P0251 ou P0254 em 2.

4. Bloqueie a rampa de velocidade (Gira/Para = Para) e espere o motor parar.

5. Libere a rampa de velocidade (Gira/Para = Gira). Observe com um osciloscópio o sinal da velocidade do motor na saída analógica escolhida.

6. Verifique dentre as opções da Figura 13.5 na página 13-15 qual a forma de onda que melhor representa o sinal lido.



(a) Ganho Integral - P0162 baixo e/ou Ganho Proporcional - P0161 alto

(b) Regulador de velocidade otimizado

(c) Ganho Integral - P0162 alto e/ou Ganho Proporcional - P0161 baixo

Figura 13.5: *(a) a (c) - Tipos de resposta do regulador de velocidade*

7. Ajuste P0161 e P0162 em função do tipo de resposta apresentada na Figura 13.5 na página 13-15.

(a) Diminuir o ganho proporcional (P0161) e/ou aumentar o ganho integral (P0162).
(b) Regulador de velocidade otimizado.
(c) Aumentar o ganho proporcional (P0161) e/ou diminuir o ganho integral (P0162).

P0165 – Filtro de Velocidade

Faixa de Valores:	0,012 a 1,000 s	**Padrão:**	0,012 s
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Ajusta a constante de tempo do filtro de velocidade. Consulte a Figura 13.1 na página 13-2 ou Figura 13.3 na página 13-4.

NOTA!
Em geral, este parâmetro não deve ser alterado. O aumento de seu valor torna a resposta do sistema mais lenta.

P0166 – Ganho Diferencial do Regulador de Velocidade

Faixa de Valores:	0,00 a 7,99	**Padrão:**	0,00
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

A ação diferencial pode minimizar os efeitos na velocidade do motor decorrentes da aplicação ou da retirada de carga. Consulte a Figura 13.1 na página 13-2 ou Figura 13.3 na página 13-4.

Tabela 13.3: *Atuação do ganho diferencial do regulador de velocidade*

P0166	Atuação do Ganho Diferencial
0,00	Inativo
0,01 a 7,99	Ativo

13.7.2 Regulador de Corrente

Neste grupo aparecem os parâmetros relacionados ao regulador de corrente do CFW500.

P0167 – Ganho Proporcional do Regulador de Corrente

Faixa de Valores:	0,00 a 1,99	**Padrão:**	0,50

P0168 – Ganho Integral do Regulador de Corrente

Faixa de Valores:	0,000 a 1,999	**Padrão:**	0,010
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esses parâmetros são automaticamente ajustados em função dos parâmetros P0411 e P0409.

NOTA!
Não modifique o conteúdo destes parâmetros.

13.7.3 Regulador de Fluxo

Os parâmetros relacionados ao regulador de fluxo do CFW500 são apresentados a seguir.

P0175 – Ganho Proporcional do Regulador de Fluxo

Faixa de Valores:	0,0 a 31,9	**Padrão:**	2,0

P0176 – Ganho Integral do Regulador de Fluxo

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	0,020
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esses parâmetros são ajustados automaticamente em função do parâmetro P0412. Em geral, o ajuste automático é suficiente e não é necessário o reajuste.

Esses ganhos somente devem ser reajustados manualmente quando o sinal da corrente de excitação (Id*) estiver instável (oscilando) e comprometendo o funcionamento do sistema.

NOTA!
Para ganhos P0175 > 12,0, a corrente de excitação (Id*) pode ficar instável.

P0178 – Fluxo Nominal

Faixa de Valores:	0,0 a 150,0 %	**Padrão:**	100,0 %
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O parâmetro P0178 é a referência de fluxo, enquanto o valor máximo da corrente de exitação (magnetização) é 150 %.

> **NOTA!**
> Esse parâmetro não deve ser modificado.

P0181 – Modo de Magnetização

Faixa de Valores:	0 = Habilita Geral 1 = Gira/Para	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg, Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Tabela 13.4: *Modo de magnetização*

P0181	Ação
0 = Habilita Geral	Aplica corrente de magnetização após Habilita Geral ON
1 = Gira/Para	Aplica corrente de magnetização após Gira/Para = Gira

Nos modos de controle vetorial sensorless e com encoder, a corrente de magnetização está permanentemente ativa. Para desabilitá-la quando o motor está parado, pode ser utilizada uma entrada digital para habilita geral, existe também a possibilidade de programar o estado "dormir", consulte a Seção 14.2 ESTADO DORMIR (SLEEP) na página 14-4. Além disso, pode-se dar um atraso de tempo para desabilitar a corrente de magnetização, programando P0218 maior que zero.

P0188 – Ganho Proporcional do Regulador da Tensão Máxima de Saída

P0189 – Ganho Integral do Regulador da Tensão Máxima de Saída

Faixa de Valores:	0,000 a 7,999	**Padrão:**	P0188 = 0,200 P0189 = 0,001
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esses parâmetros ajustam os ganhos do regulador da tensão de saída máxima. Em geral o ajuste de fábrica é adequado à maioria das aplicações. Consultar as Figura 13.1 na página 13-2 ou Figura 13.3 na página 13-4.

P0190 – Tensão de Saída Máxima

Faixa de Valores:	0 a 600 V	**Padrão:**	220 V (P0296 = 0) 380 V (P0296 = 1) 380 V (P0296 = 2) 380 V (P0296 = 3) 380 V (P0296 = 4) 575 V (P0296 = 5) 575 V (P0296 = 6) 575 V (P0296 = 7)
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro define o valor da tensão de saída máxima. Seu valor padrão está definido na condição em que a tensão da rede é nominal.

A referência de tensão usada no regulador "Tensão de Saída Máxima" (consulte a Figura 13.1 na página 13-2 ou Figura 13.3 na página 13-4) é diretamente proporcional a tensão da rede de alimentação.

Se esta tensão aumentar, então a tensão de saída poderá aumentar até o valor ajustado no parâmetro P0400 - Tensão Nominal do Motor.

Se a tensão de alimentação diminuir, a tensão de saída máxima diminuirá na mesma proporção.

13.7.4 Controle I/f

P0182 – Velocidade para Atuação do Controle I/f

Faixa de Valores:	0 a 180 rpm	**Padrão:**	30 rpm
Propriedades:	Sless		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Define a velocidade na qual ocorre a transição do modo I/f para o controle vetorial sensorless ou vice-versa.

A velocidade mínima recomendada para operação do controle vetorial sensorless é de 18 rpm para motores com frequência nominal de 60 Hz e 4 pólos e de 15 rpm para motores com 4 pólos com frequência nominal de 50 Hz.

NOTA!
Para P0182 ≤ 3 rpm a função I/f será desativada, e o inversor irá atuar sempre no modo vetorial sensorless.

P0183 – Corrente no Modo I/f

Faixa de Valores:	15,0 a 300,0 %	**Padrão:**	120,0 %
Propriedades:	Sless		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Define a corrente a ser aplicada no motor quando o inversor está atuando no modo I/f, isto é, com velocidade do motor abaixo do valor definido pelo parâmetro P0182. O valor da corrente é dada em percentual da corrente de magnetização do motor em P0410.

13.7.5 Autoajuste

Nesse grupo se encontram os parâmetros relacionados ao motor e que podem ser estimados pelo inversor durante a rotina de Autoajuste.

P0408 – Fazer Autoajuste

Faixa de Valores:	0 = Não 1 = Sem girar 2 = Girar para I_m 3 = Girar para T_m 4 = Estimar T_m	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg, VVW, Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:	STARTUP		

Descrição:

Modificando-se o valor padrão desse parâmetro para uma das 4 opções disponíveis, é possível estimar os valores dos parâmetros relacionados ao motor em uso. Veja a descrição a seguir para mais detalhes de cada opção.

Tabela 13.5: *Opções do Autoajuste*

P0408	Autoajuste	Tipo de Controle	Parâmetros Estimados
0	Não	–	–
1	Sem girar	Vetorial sensorless, com encoder ou VVW	P0409, P0410, P0411, P0412 e P0413
2	Girar p/ I_m	Vetorial sensorless ou com encoder	
3	Girar p/ T_m	Vetorial com encoder	
4	Estimar T_m	Vetorial com encoder	P0413

P0408 = 1 – Sem girar: o motor permanece parado durante o autoajuste. O valor de P0410 é obtido de uma tabela, válida para os motores WEG até 12 pólos.

NOTA!
Para isso, P0410 deve estar igual a zero, antes de iniciar o Autoajuste. Se P0410 ≠ 0, a rotina de Autoajuste manterá o valor existente.

Obs.: Ao usar outra marca de motor, deve-se ajustar P0410 com o valor adequado (corrente com motor à vazio) antes de iniciar o Autoajuste.

P0408 = 2 – Girar para I_m: o valor de P0410 é estimado com o motor girando. Deve ser executado sem carga acoplada ao motor. P0409, P0411 a P0413 são estimados com o motor parado.

ATENÇÃO!
Se a opção P0408 = 2 (Girar para I_m) for realizada com a carga acoplada ao motor, poderá ser estimado um valor incorreto de P0410 (I_m). Isto implicará em erro nas estimações de P0412 (Constante L/R – T_r) e de P0413 (Constante de tempo mecânica – T_m). Também poderá ocorrer sobrecorrente (F0070) durante a operação do inversor.

Obs.: O termo "carga" engloba tudo que esteja acoplado ao eixo do motor, por exemplo, redutor, disco de inércia, etc.

P0408 = 3 – Girar para T_m: o valor de P0413 (Constante de tempo mecânica – T_m) é estimado com o motor girando. Deve ser feito, de preferência, com a carga acoplada ao motor. P0409 a P0412 são estimados com o motor parado e P0410 é estimado da mesma forma que para P0408 = 1.

P0408 = 4 – Estimar T_m: estima somente o valor de P0413 (Constante de tempo mecânica – T_m), com o motor girando. Deve ser feito, de preferência, com a carga acoplada ao motor.

NOTAS!
- Sempre que P0408 = 1 ou 2:
  O parâmetro P0413 (Constante de tempo mecânica – T_m) será ajustado para um valor aproximado da constante de tempo mecânica do motor. Para isso, é levada em consideração a inércia do rotor do motor (dado de tabela válido para motores WEG), a corrente e a tensão nominal do inversor.
- Modo vetorial com encoder (P0202 = 4):
  Ao utilizar P0408 = 2 (Girar para I_m), deve-se, após concluir a rotina de Autoajuste, acoplar a carga ao motor e ajustar P0408 = 4 (Estimar T_m) para estimar o valor de P0413. Neste caso, P0413 levará em conta também a carga acionada.
- Modo VVW – Voltage Vector WEG (P0202 = 5):
  Na rotina de Autoajuste do controle VVW somente será obtido o valor da resistência estatórica (P0409). Dessa forma, o autoajuste será sempre realizado sem girar o motor.
- Melhores resultados do Autoajuste são obtidos com o motor aquecido.

P0409 – Resistência do Estator do Motor (Rs)

Faixa de Valores:	0,01 a 99,99	**Padrão:**	Conforme modelo do inversor
Propriedades:	cfg, V/f, VVW, Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:
Valor estimado pelo Autoajuste.

NOTA!
O ajuste de P0409 determina o ganho integral de P0168 do regulador de corrente. O parâmetro P0168 é recalculado sempre que é modificado o conteúdo de P0409 via HMI.
Se o valor estimado da resistência estatórica do motor for muito grande para o inversor em uso (exemplos: motor não conectado ou motor muito pequeno para o inversor) o inversor indica a falha F0033.
O valor do parâmetro P0409 tem influência na tensão da frenagem CC em P0302, ou seja, determina o valor da tensão imposta pelo inversor durante a Frenagem CC para que atinja a corrente desejada na saída.

P0410 – Corrente de Magnetização do Motor (I_m)

Faixa de Valores:	0,0 a 400,0 A	**Padrão:**	0,0 A
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

Valor da corrente de magnetização do motor.

Pode ser estimado pela rotina de Autoajuste quando P0408 = 2 (Girar para I_m) ou obtido através de uma tabela interna baseada em motores WEG padrão, quando P0408 = 1 (Sem Girar).

Quando não for utilizado motor WEG padrão e não for possível fazer Autoajuste com P0408 = 2 (Girar para I_m) ajuste P0410 com valor igual a corrente à vazio do motor, antes de iniciar o autoajuste.

Para P0202 = 4 (modo vetorial com encoder), o valor de P0410 determina o fluxo no motor, portanto deve estar bem ajustado. Se estiver baixo, o motor trabalhará com fluxo reduzido em relação à condição nominal e consequentemente, sua capacidade de torque reduzida.

P0411 – Indutância de Dispersão de Fluxo do Motor (σls)

Faixa de Valores:	0,00 a 99,99 mH	**Padrão:**	0,00 mH
Propriedades:	cfg, Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

Valor estimado pelo Autoajuste.

O ajuste de P0411 determina o ganho proporcional do regulador de corrente.

NOTA!
Quando ajustado via HMI, este parâmetro pode alterar automaticamente o parâmetro P0167.

P0412 – Constante Lr/Rr (Constante de Tempo Rotórica do Motor – T_r)

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999 s	**Padrão:**	0,000 s
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

O ajuste de P0412 determina os ganhos do regulador de fluxo (P0175 e P0176).

O valor desse parâmetro influi na precisão da velocidade para controle vetorial sensorless.

Normalmente, o autoajuste é feito com o motor a frio. Dependendo do motor, o valor de P0412 pode variar com a temperatura do motor. Assim, para controle vetorial sensorless e operação normal com o motor aquecido, deve-se ajustar P0412 até que a velocidade do motor com carga aplicada (medida no eixo do motor com tacômetro) fique igual àquela indicada na HMI (P0001).

Esse ajuste deve ser realizado na metade da velocidade nominal.

Para P0202 = 4 (vetorial com encoder), se P0412 estiver incorreto, o motor perderá torque. Portanto, deve-se ajustar P0412 para que na metade da rotação nominal, e com carga estável, a corrente do motor (P0003) fique à menor possível.

No modo de controle vetorial sensorless o ganho P0175, fornecido pelo autoajuste, ficará limitado na faixa: 3,0 ≤ P0175 ≤ 8,0.

Tabela 13.6: *Valores típicos da constante rotórica (T_r) de motores WEG*

Potência do Motor (cv-hp) / (kW)	T_r (s)			
	Número de Pólos			
	2 (50 Hz / 60 Hz)	4 (50 Hz / 60 Hz)	6 (50 Hz / 60 Hz)	8 (50 Hz / 60 Hz)
2 / 1,5	0,19 / 0,14	0,13 / 0,14	0,1 / 0,1	0,07 / 0,07
5 / 3,7	0,29 / 0,29	0,18 / 0,12	0,14 / 0,14	0,14 / 0,11
10 / 7,5	0,36 / 0,38	0,32 / 0,25	0,21 / 0,15	0,13 / 0,14
15 / 11	0,52 / 0,36	0,30 / 0,25	0,20 / 0,22	0,28 / 0,22
20 / 15	0,49 / 0,51	0,27 / 0,29	0,38 / 0,2	0,21 / 0,24
30 / 22	0,70 / 0,55	0,37 / 0,34	0,35 / 0,37	0,37 / 0,38
50 / 37	0,9 / 0,84	0,55 / 0,54	0,62 / 0,57	0,31 / 0,32
100 / 75	1,64 / 1,08	1,32 / 0,69	0,84 / 0,64	0,70 / 0,56
150 / 110	1,33 / 1,74	1,05 / 1,01	0,71 / 0,67	0,72 / 0,67
200 / 150	1,5 / 1,92	1,0 / 0,95	1,3 / 0,65	0,8 / 1,03

NOTA!
Quando ajustado via HMI, este parâmetro pode modificar automaticamente os seguintes parâmetros: P0175, P0176, P0327 e P0328.

P0413 – Constante T_m (Constante de Tempo Mecânica)

Faixa de Valores:	0,00 a 99,99 s	**Padrão:**	0,00 s
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR, STARTUP		

Descrição:

O ajuste de P0413 determina os ganhos do regulador de velocidade (P0161 e P0162).

Quando P0408 = 1 ou 2, deve ser observado:

- Se P0413 = 0, a constante de tempo Tm será obtida em função da inércia do motor programado (valor tabelado).
- Se P0413 > 0, o valor de P0413 não será alterado no Autoajuste.

Controle vetorial sensorless (P0202 = 3):

- Quando o valor de P0413 obtido pelo Autoajuste fornecer ganhos do regulador de velocidade (P0161 e P0162) inadequados, é possível alterá-los ajustando P0413 via HMI.
- O ganho P0161 fornecido pelo Autoajuste ou via modificação de P0413, ficará limitado no intervalo: 6,0 ≤ P0161 ≤ 9,0.
- O valor de P0162 altera em função do valor de P0161.
- Caso seja necessário aumentar ainda mais esses ganhos, deve-se ajustar diretamente em P0161 e P0162.

Obs.: Valores de P0161 > 12,0 podem tornar a corrente de torque (Iq) e a velocidade do motor instáveis (oscilantes).

Controle vetorial com encoder (P0202 = 4):

- O valor de P0413 é estimado pelo Autoajuste quando P0408 = 3 ou 4.
- O procedimento de medida consiste em acelerar o motor até 50 % da velocidade nominal, aplicando-se uma escala de corrente igual à corrente nominal do motor.
- Caso não seja possível submeter à carga a este tipo de solicitação, ajustar P0413 via HMI, consulte o Item 13.7.1 Regulador de Velocidade na página 13-14.

13.7.6 Limitação da Corrente de Torque

Os parâmetros colocados nesse grupo definem os valores de limitação de torque.

P0169 – Máxima Corrente de Torque (+)

P0170 – Máxima Corrente de Torque (-)

Faixa de Valores:	0,0 a 350,0 %	**Padrão:**	125,0 %
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC		

Descrição:

Estes parâmetros limitam o valor da componente da corrente do motor que produz torque positivo (P0169) ou negativo (P0170). O ajuste é expresso em percentual da "Corrente de torque nominal", conforme calculo abaixo.

Caso alguma Entrada Analógica (AIx) esteja programada para a opção 2 (Máxima Corrente de Torque), P0169 e P0170 ficam inativos e a limitação de corrente será dada pela AIx. Neste caso o valor da limitação poderá ser monitorado no parâmetro correspondente à AIx programada (P0018 ou P0019).

Se P0169 ou P0170 for ajustado muito baixo, poderá não haver torque suficiente para o motor acionar a carga. Se o valor ajustado nos parâmetros for muito alto pode ocorrer falha de sobrecarga ou sobre-corrente.

Na condição de limitação de torque a corrente do motor pode ser calculada por:

$$I_{nom_torque} = \sqrt{P0401^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2} \quad \text{(Corrente de torque nominal)}$$

$$I_{motor} = \sqrt{\left(\frac{P0169^* \times I_{nom_torque}}{100}\right)^2 + \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2}$$

13

O torque máximo desenvolvido pelo motor é dado por:

$$T_{motor}(\%) = P0169 \times k$$

No qual o fator k se define por:

- Região de fluxo constante (torque constante e menor ou igual a velocidade síncrona):

$k = 1$

- Região de enfraquecimento de campo (região de potência constante; maior do que velocidade síncrona):

$$k = \frac{N_{sync}}{P0002} \times \frac{P0190}{P0400}$$

Cujo o N_{sync} é a velocidade síncrona do motor em RPM.

NOTA!
O máximo valor que esses parâmetros podem assumir é limitado internamente em 1,8 x P0295 (HD).

(*) Caso a limitação de corrente de torque seja fornecida por entrada analógica, substituir P0169 ou P0170 por P0018 ou P0019 de acordo com a AIx programada. Para mais detalhes, consulte Seção 15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS na página 15-1.

13.7.7 Supervisão de Velocidade Real do Motor

Em algumas aplicações usando inversor de frequência, o mesmo não pode operar em limitação de torque, ou seja, a velocidade real do motor não pode ser muito diferente da referência de velocidade. Caso opere nesta condição, o inversor de frequência irá detectar e gerar um alarme (A0168) ou falha (F0169).

Para este tipo de aplicação, define-se um valor de histerese de velocidade máxima aceitável para condição normal de funcionamento (P0360). Caso o valor da diferença entre a velocidade real e a referência de velocidade seja maior que esta histerese, será detectada a condição de alarme por Velocidade Real do Motor diferente da Referência de Velocidade (A0168). Caso este alarme permaneça durante um tempo (P0361), a condição de falha por Velocidade Real do Motor diferente da Referência de Velocidade (F0169) será gerada.

P0360 – Histerese de Velocidade

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	10,0 %
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro define o percentual da velocidade síncrona do motor que será a histerese de velocidade para detectar que a Velocidade Real do Motor está diferente da Referência de Velocidade e gerar o alarme A0168. Valor em 0,0 % desabilita o alarme A0168 e a falha F0169.

P0361 – Tempo com Velocidade Diferente da Referência

Faixa de Valores:	0,0 a 999,0 s	**Padrão:**	0,0 s
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro define o tempo de permanência com a condição de Velocidade Real do Motor diferente da Referência de Velocidade (A0168) ativa para gerar a falha de Velocidade Real do Motor diferente da Referência de Velocidade (F0169). Valor em 0,0 s desabilita somente a falha F0169.

13.7.8 Regulador do Link DC

Para a desaceleração de cargas de alta inércia ou com tempos de desaceleração pequenos, o CFW500 dispõe da função Regulador do Link DC, que evita o bloqueio do inversor por sobretensão no Link DC (F0022).

P0184 – Modo de Regulação da Tensão CC

Faixa de Valores:	0 = Com perdas 1 = Sem perdas 2 = Habilita/Desabilita via DIx	**Padrão:**	1
Propriedades:	cfg, Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Habilita ou desabilita a função Frenagem Ótima (Seção 13.5 FRENAGEM ÓTIMA na página 13-8) na regulação da tensão CC, conforme tabela a seguir.

Tabela 13.7: *Modos de regulação da tensão CC*

P0184	Ação
0 = Com perdas (Frenagem Ótima)	A Frenagem Ótima está ativa como descrito em P0185. Isto dá o menor tempo de desaceleração possível sem utilizar a frenagem reostática ou regenerativa
1 = Sem perdas	Controle da rampa de desaceleração automática. A Frenagem Ótima está inativa. A rampa de desaceleração é automaticamente ajustada para manter o Link DC abaixo do nível ajustado no P0185. Este procedimento evita a falha por sobretensão no Link DC (F0022). Também pode ser usado com cargas excêntricas
2 = Habilita/Desabilita via DIx	■ DIx = 24 V: a frenagem atua conforme descrito para P0184 = 1 ■ DIx = 0 V: a Frenagem Sem Perdas fica inativa. A tensão do Link DC será controlada pelo parâmetro P0153 (Frenagem Reostática)

P0185 – Nível de Atuação da Regulação da Tensão do Link DC

Faixa de Valores:	339 A 1000 V	**Padrão:**	400 V (P0296 = 0) 800 V (P0296 = 1) 800 V (P0296 = 2) 800 V (P0296 = 3) 800 V (P0296 = 4) 1000 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro define o nível de regulação da tensão do Link DC durante a frenagem. Na frenagem, o tempo da rampa de desaceleração é automaticamente estendido, evitando assim uma falha de sobretensão (F0022). O ajuste da regulação da tensão do Link DC pode ser realizado de duas formas:

1. Com perdas(Frenagem Ótima) – programe P0184 = 0.
   P0404 < 20 (60 CV): neste modo a corrente de fluxo é modulada de forma a aumentar as perdas no motor, aumentando assim o torque na frenagem. Um melhor funcionamento pode ser obtido com motores de menor eficiência (motores pequenos).

2. Sem perdas – programe P0184 = 1. Ativa somente a regulação da tensão do Link DC.

NOTA!
O valor padrão de fábrica de P0185 é ajustado no máximo, o que desabilita a regulação da tensão do Link DC. Para ativá-la, programe P0185 de acordo com a Tabela 13.8 na página 13-26.

Tabela 13.8: *Níveis recomendados de atuação da tensão do Link DC*

Inversor V_{nom}	200 ... 240 V	380 V	400 / 415 V	440 / 460 V	480 V	500 / 525 V	550 / 575 V	600 V
P0296	0	1	2	3	4	5	6	7
P0185	375 V	618 V	675 V	748 V	780 V	893 V	972 V	972 V

P0186 – Ganho Proporcional do Regulador da Tensão do Link DC

Faixa de Valores:	0,0 a 63,9	**Padrão:**	18,0

P0187 – Ganho Integral do Regulador da Tensão do Link DC

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	0,002
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esses parâmetros ajustam os ganhos do regulador da tensão do Link DC.

Normalmente o ajuste de fábrica é adequado para a maioria das aplicações, não sendo necessário alterá-los.

13.8 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NOS MODOS DE CONTROLE VETORIAL SENSORLESS E COM ENCODER

NOTA!
Leia todo o manual do usuário CFW500 antes de instalar, energizar ou operar o inversor.

Sequência para instalação, verificação, energização e colocação em funcionamento:

1. **Instale o inversor:** de acordo com o capítulo 3 Instalação e Conexão, do manual do usuário CFW500, ligando todas as conexões de potência e controle.

2. **Prepare o acionamento e energize o inversor:** de acordo com a seção 5.1 Preparação e Energização, do manual do usuário CFW500.

3. **Ajuste o inversor para operar com a rede e o motor da aplicação:** através do Menu "STARTUP" acesse **P0317** e altere o seu conteúdo para 1, o que faz o inversor iniciar a sequência de Start-Up Orientado.

A rotina de Start-Up Orientado apresenta na HMI os principais parâmetros em uma sequência lógica. O ajuste destes parâmetros prepara o inversor para operação com a rede e motor da aplicação. Veja a sequência passo a passo na Figura 13.6 na página 13-29.

O ajuste dos parâmetros apresentados neste modo de funcionamento resulta na modificação automática do conteúdo de outros parâmetros e/ou variáveis internas do inversor, conforme indicado na Figura 13.6 na página 13-29. Desta forma obtém-se uma operação estável do circuito de controle com valores adequados para obter o melhor desempenho do motor.

Durante a rotina de Start-Up Orientado será indicado o estado "Config" (Configuração) na HMI.

Parâmetros relacionados ao motor:

- Programe o conteúdo dos parâmetros P0398, P0400 a P0406 diretamente dos dados de placa do motor.

- Opções para ajuste dos parâmetros P0409 a P0412:
  - Automático pelo inversor executando a rotina de Autoajuste selecionada em P0408.
  - A partir de folha de dados de ensaio do motor fornecida pelo fabricante. Consulte este procedimento no Item 13.6.1 Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor na página 13-12, deste manual.
  - Manualmente, copiando o conteúdo dos parâmetros de outro inversor CFW500 que utiliza motor idêntico.

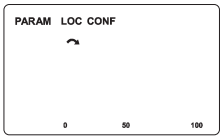
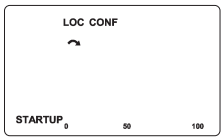
4. Ajuste de parâmetros e funções específicos para a aplicação: programe as entradas e saídas digitais e analógicas, teclas da HMI, etc., de acordo com as necessidades da aplicação.

Para aplicações:

Simples, que podem utilizar a programação padrão de fábrica das entradas e saídas digitais e analógicas, utilize o menu "BASIC". Consulte o item 5.2.2 Menu BASIC - Aplicação Básica, do manual do usuário CFW500.

Que necessitem somente das entradas e saídas digitais e analógicas com programação diferente do padrão de fábrica, utilize o Menu "I/O".

Que necessitem de funções como Flying Start, Ride-Through, Frenagem CC, Frenagem Reostática, etc., acesse e modifique os parâmetros destas funções através do Menu "PARAM".

Seq.	Ação/Indicação no Display	Seq.	Ação/Indicação no Display
1	 ■ Modo monitoração ■ Pressione a tecla **ENTER/MENU** para entrar no 1° nível do modo programação	2	 ■ O grupo **PARAM** está selecionado, pressione as teclas ▲ ou ▼ até selecionar o grupo **STARTUP**
3	 ■ Quando selecionado o grupo **STARTUP** pressione a tecla **ENTER/MENU**	4	 ■ O parâmetro **"P0317 - Start-Up Orientado"** está selecionado, pressione **ENTER/MENU** para acessar o conteúdo do parâmetro
5	 ■ Altere o conteúdo do parâmetro P0317 para **"1 - Sim"**, usando a tecla ▲	6	 ■ Pressione **ENTER/MENU** e com as teclas ▲ e ▼ ajuste o valor em 3 para controle vetorial sensorless ou 4 para controle vetorial com encoder
7	 ■ Pressione **ENTER/MENU** para salvar a alteração de P0202	8	 ■ Pressione a tecla ▲ para prosseguir com o Start-up vetorial
9	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0399 – Rendimento Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	10	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0400 – Tensão Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
11	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0401 – Corrente Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	12	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0403 - Frequência Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro

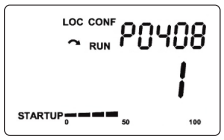
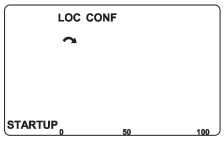
Seq.	Ação/Indicação no Display	Seq.	Ação/Indicação no Display
13	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0402 – Rotação Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	14	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0404 – Potência Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
15	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0405 – Número Pulsos Encoder"** conforme o encoder, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro	16	 ■ Se necessário altere o conteúdo de **"P0407 – Fator de Potência Nominal do Motor"**, ou pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro
17	 ■ Neste ponto, a HMI apresenta a opção de fazer o Autoajuste. Sempre que possível fazer o **Autoajuste** ■ Para ativar o **Autoajuste**, altere o valor de P0408 para "1"	18	 ■ Durante o **Autoajuste** a HMI indicará simultaneamente os estados **"RUN"** e **"CONF"**. E a barra indica o progresso da operação
19	 ■ Ao final do **Autoajuste** o valor de P0408 volta automaticamente para "0", bem como os estados **"RUN"** e **"CONF"** são apagados ■ Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro ■ O resultado do **Autoajuste** são os valores dos parâmetros P0409, P0410, P0411, P0412, e P0413	20	 ■ Para sair do menu **STARTUP** basta pressionar **BACK/ESC**
21	 ■ Através das teclas ▲ e ▼ selecione o menu desejado ou pressione a tecla **BACK/ESC** novamente para retornar diretamente ao modo de monitoração da HMI		

Figura 13.6: *Start-Up Orientado para modo vetorial*

14 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE

Este capítulo descreve as funções que interferem na performance do acionamento para todos os modos de controle do inversor.

14.1 RAMPAS

As funções de rampas do inversor permitem que o motor acelere ou desacelere de forma mais rápida ou mais lenta. Elas são ajustadas através de parâmetros que definem o tempo de aceleração entre zero e a velocidade máxima (P0134) e o tempo para uma desaceleração da velocidade máxima até zero.

No CFW500 são implementadas três rampas com funções distintas:

- 1ª Rampa – padrão para a grande maioria das funções.
- 2ª Rampa – pode ser ativada pelo usuário, de acordo com a necessidade do acionamento, através da palavra de comando do inversor ou por uma entrada digital.
- 3ª Rampa – é usada para funções de proteção do inversor, tais como: Limitação de Corrente, Regulação do Link DC, Parada Rápida e Segurança Funcional. A 3ª Rampa tem prioridade sobre as demais rampas.

NOTA!
O ajuste com tempos de rampa muito curtos pode causar sobrecorrente na saída (F0070), subtensão (F0021) ou sobretensão (F0022) do Link DC.

P0100 – Tempo de Aceleração

Faixa de Valores:	0,1 a 999,0 s	**Padrão:**	10,0 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC		

Descrição:
Tempo de aceleração de zero à velocidade máxima (P0134).

NOTA!
O valor padrão de fábrica é alterado para 20,0 s para as mecânicas F e G.

P0101 – Tempo de Desaceleração

Faixa de Valores:	0,1 a 999,0 s	**Padrão:**	10,0 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC		

Descrição:
Tempo de desaceleração da velocidade máxima (P0134) a zero.

NOTA!
O valor padrão de fábrica é alterado para 20,0 s para as mecânicas F e G.

P0102 – Tempo de Aceleração 2ª Rampa

Faixa de Valores:	0,1 a 999,0 s	**Padrão:**	10,0 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Tempo de aceleração de zero à velocidade máxima (P0134) quando a 2ª Rampa está ativa.

NOTA!
O valor padrão de fábrica é alterado para 20,0 s para as mecânicas F e G.

P0103 – Tempo de Desaceleração 2ª Rampa

Faixa de Valores:	0,1 a 999,0 s	**Padrão:**	10,0 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Tempo de desaceleração da velocidade máxima (P0134) a zero quando a 2ª Rampa está ativa.

NOTA!
O valor padrão de fábrica é alterado para 20,0 s para as mecânicas F e G.

P0104 – Rampa S

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro permite que as rampas de aceleração e desaceleração do inversor tenham um perfil não-linear, similar a um "S", com o objetivo de reduzir os choques mecânicos na carga, como mostra a Figura 14.1 na página 14-2.

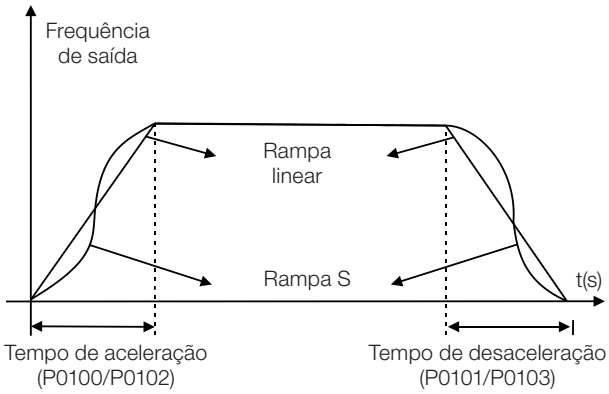


Figura 14.1: *Rampa S ou Linear*

NOTA!
O estado CONFIG (CONF) é ativado quando P0104 é programado para rampa S e a referência (P0221 ou P0222) é programada para entrada analógica ou entrada em frequência.

P0105 – Seleção 1ª/2ª Rampa

Faixa de Valores:	0 = 1ª Rampa 1 = 2ª Rampa 2 = DIx 3 = Serial/USB 4 = Reservado 5 = CO/DN/PB/Eth 6 = SoftPLC	**Padrão:**	2
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Define a fonte de origem do comando para ativar a 2ª Rampa.

Observação: O parâmetro P0680 (Estado Lógico) indica se a 2ª Rampa está ativa ou não. Para mais informações sobre esse parâmetro consulte a Seção 7.3 PALAVRA DE CONTROLE E ESTADO DO INVERSOR na página 7-14.

NOTA!
O estado inativo de quaisquer das fontes ativa a 1ª Rampa. O mesmo ocorre na opção 2 (DIx) e quando não há entrada digital programada para 2ª Rampa.

P0106 – Tempo da 3ª Rampa

Faixa de Valores:	0,1 a 999,0 s	**Padrão:**	5,0 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Tempo de aceleração de zero à velocidade máxima (P0134) ou desaceleração da velocidade máxima (P0134) a zero quando a 3ª Rampa está ativa.

NOTA!
O inversor de frequência usa a 3ª Rampa para desacelerar o motor quando a função de segurança SS1-t é solicitada. Portanto, ao usar o SS1-t, somente modifique este parâmetro durante a configuração do CFW500-SFY2.

NOTA!
O valor padrão de fábrica é alterado para 20,0 s para as mecânicas F e G.

14.2 ESTADO DORMIR (SLEEP)

O estado Dormir permite que o inversor desligue o motor quando a referência de velocidade está abaixo do valor programado em P0217 durante um período de tempo definido por P0218. Desta forma, a própria referência de velocidade é capaz de desligar o motor fazendo com que o consumo de energia seja reduzido. Além disso, não há necessidade de um comando digital para o acionamento do motor, ou seja, a referência atua também como um comando lógico.

Quando o regulador PID está ativo, a condição para o estado Dormir é incrementada por P0535 além dos parâmetros P0217 e P0218. Esta condição adiciona um critério de desvio mínimo da variável de processo em relação ao setpoint (erro), garantindo assim que o PID mantenha o controle da variável de processo sobre o estado Dormir. Para mais detalhes veja a Seção 16.3 ESTADO DORMIR COM O PID (SLEEP) na página 16-6.

O estado Dormir é sinalizado em P0006 igual a 10.

PERIGO!
Quando estiver no modo Dormir, o motor pode girar a qualquer momento em função das condições do processo. Se desejar manusear o motor ou efetuar qualquer tipo de manutenção, desenergize o inversor.

P0217 – Frequência para Dormir

Faixa de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	0,0 Hz
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O parâmetro P0217 define um valor para a referência de frequência, sendo que abaixo desse valor o inversor pode entrar no estado Dormir dependendo ainda de P0218 e P0535.

O estado Dormir desabilita o inversor nos momentos em que a referência de frequência está abaixo de P0217. Isso acontecerá após o intervalo de tempo programado em P0218.

Se a referência de frequência voltar a subir acima de P0217, o inversor sairá do estado Dormir automaticamente. Porém, se o inversor estiver no modo PID em automático, além da condição anterior, se o erro no PID for maior que o valor programado em P0535 o inversor também sairá do modo Dormir.

P0218 – Tempo para Dormir

Faixa de Valores:	0 a 999 s	**Padrão:**	0 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O parâmetro P0218 estabelece o intervalo de tempo no qual as condições do estado Dormir por P0217 e P0535 devem permanecer estáveis. Isto evita que distúrbios e oscilações momentâneas ativem indevidamente o estado Dormir.

14.3 FLYING START / RIDE-THROUGH V/F OU VVW

A função Flying Start permite acionar um motor que está em giro livre, acelerando-o a partir da rotação em que ele se encontra. Já a função Ride-Through possibilita a recuperação do inversor, sem bloqueio por subtensão, quando ocorrer uma queda instantânea na rede de alimentação.

Ambas as funções tem como premissa o caso especial em que o motor está girando no mesmo sentido e em uma rotação próxima da referência de velocidade, assim aplicando na saída imediatamente a referência de velocidade e aumentando a tensão de saída em rampa, o escorregamento e o torque de partida são minimizados.

P0320 – Flying Start (FS) / Ride-Through (RT)

Faixa de Valores:	0 = Inativas 1 = Flying Start 2 = Flying Start / Ride-Through 3 = Ride-Through	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O parâmetro P0320 seleciona a utilização das funções Flying Start e Ride-Through. Mais detalhes nas seções subsequentes.

NOTA!
Funções não disponíveis para uso nos controles VVWPM e HSRM.

P0331 – Rampa de Tensão para FS e RT

Faixa de Valores:	0,2 a 60,0 s	**Padrão:**	2,0 s
Propriedades:	V/f, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Determina o tempo de subida da tensão de saída durante a execução das funções Flying Start e Ride-Through.

14.3.1 Função Flying Start

Para ativar esta função basta programar P0320 em 1 ou 2, assim o inversor vai impor uma frequência fixa na partida, definida pela referência de velocidade, e aplicar a rampa de tensão definida no parâmetro P0331. Desta maneira, a corrente de partida é reduzida. Por outro lado, se o motor está em repouso, a referência de velocidade e a velocidade real do motor são muito diferentes ou o sentido de giro está invertido, nestes casos o resultado pode ser pior que a partida convencional sem Flying Start.

A função Flying Start é aplicada em cargas com alta inércia ou sistemas que necessitam da partida com motor girando. Além disso, a função pode ser desativada dinamicamente por uma entrada digital P0263 a P0270 programada para "24 = Desabilita Flying Start". Com isto, o usuário pode ativar a função de forma conveniente conforme a aplicação.

14.3.2 Função Ride-Through

A função Ride-Through irá desabilitar os pulsos de saída (IGBT) do inversor assim que a tensão de alimentação atingir um valor abaixo do valor de subtensão. Não ocorre falha devido à subtensão (F0021) e a tensão no Link DC cairá lentamente até que a tensão da rede retorne. Caso a tensão da rede demore muito a retornar (mais de 2 segundos), o inversor pode indicar F0021 (subtensão no Link DC). Se a tensão da rede retornar antes, o inversor voltará a habilitar os pulsos, impondo a referência de velocidade instantaneamente (como na função Flying Start) e fazendo uma rampa de tensão com tempo definido pelo parâmetro P0331. Consulte a Figura 14.2 na página 14-6.

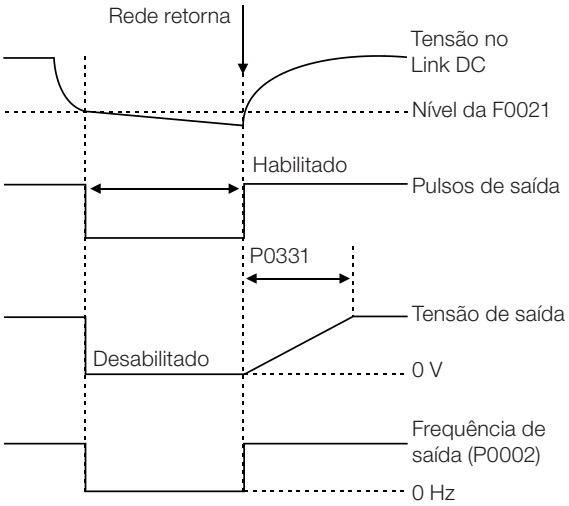


Figura 14.2: *Atuação da função Ride-Through*

A função Ride-Through permite a recuperação do inversor sem bloqueio por subtensão F0021 para quedas momentâneas da rede de alimentação. O intervalo de tempo admitido durante uma falta é de no máximo 2 segundos.

14.4 FLYING START/RIDE-THROUGH PARA O CONTROLE VETORIAL

14.4.1 Flying Start Vetorial

14.4.1.1 P0202 = 3

O comportamento da Função Flying Start (FS) no modo sensorless durante a aceleração e a re-aceleração pode ser compreendido a partir da Figura 14.3 na página 14-8.

Na Figura 14.3 na página 14-8 é apresentado o comportamento da referência de velocidade quando a função FS é iniciada com eixo do motor parado e P0329 pequeno (não otimizado).

Análises do funcionamento:

1. A frequência correspondente ao ajuste de P0134 é aplicada com uma corrente aproximadamente nominal (controle I/f).

2. A frequência é reduzida até zero utilizando a rampa dada por: P0329 x P0412.

3. Se a velocidade não for encontrada durante essa variação de frequência, é iniciada uma nova busca no sentido de giro contrário, onde a frequência é variada desde -P0134 até zero; após a segunda verificação é encerrado o FS, e o modo de controle volta a ser o vetorial sensorless.

A Figura 14.3 na página 14-8 apresenta a referência de velocidade quando a Função FS é iniciada com o eixo do motor girando no sentido desejado ou com o eixo parado e P0329 já otimizado.

Análise do funcionamento:

1. A frequência correspondente a P0134 é aplicada com corrente aproximadamente nominal.
2. A frequência é reduzida utilizando a rampa dada por: P0329 x P0412 até encontrar a velocidade do motor.
3. Neste momento o modo de controle volta a ser o vetorial sensorless.

NOTA!
Para que a velocidade do eixo do motor seja encontrada na primeira varredura, proceder ao ajuste de P0329 da seguinte forma:
1. Incrementar P0329 utilizando intervalos de 1,0.
2. Habilitar o inversor e observar o movimento do eixo do motor durante a atuação do FS.
3. Se o eixo apresentar movimento nos dois sentidos de rotação, provocar a parada do motor e repetir os itens 1 e 2.

NOTA!
Os parâmetros utilizados são P0327 a P0329 e os não utilizados são P0182, P0331 e P0332.

NOTA!
Quando o comando de habilita geral for ativado, não ocorrerá a magnetização do motor.

NOTA!
Para o melhor funcionamento da função, recomenda-se a ativação da frenagem sem perdas, ajustando-se o parâmetro P0185 de acordo com a Tabela 13.8 na página 13-26.

P0327 – Rampa da Corrente do I/f do F.S.

Faixa de Valores:	0,000 a 1,000 s	**Padrão:**	0,070 s
Propriedades:	Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:
Define o tempo para que a corrente do I/f varie de 0 até o nível utilizado na varredura de frequência (f). É determinado por: P0327 = P0412 / 8.

P0328 – Filtro do Flying Start

Faixa de Valores:	0,000 a 1,000 s	**Padrão:**	0,085 s
Propriedades:	Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:
Estabelece o tempo de permanência na condição que indica que a velocidade do motor foi encontrada. É definido por: P0328 = (P0412 / 8 + 0,015 s).

P0329 – Rampa de Frequência do I/f do F.S.

Faixa de Valores:	2,0 a 50,0	**Padrão:**	6,0
Propriedades:	Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Define a taxa de variação da frequência utilizada na busca da velocidade do motor.

A taxa de variação da frequência é determinada por: (P0329 x P0412).

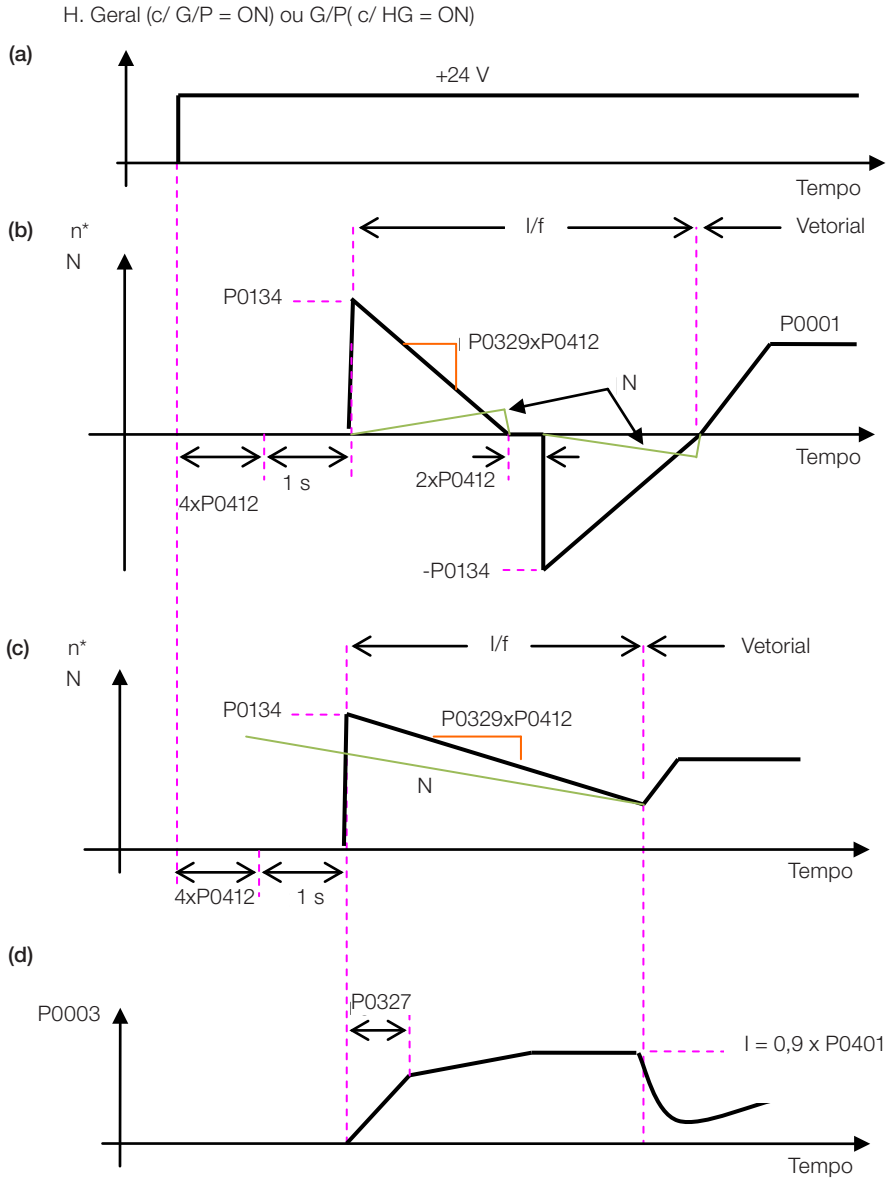


Figura 14.3: *(a) a (d) Influência de P0327 e P0329 durante o Flying Start (P0202 = 4)*

Desejando-se desativar momentaneamente a função Flying Start, pode-se programar uma das entradas digitais P0263 a P0270 em 24 (Desab. FlyStart). Consulte Seção 15.5 ENTRADAS DIGITAIS na página 15-13.

14.4.1.2 P0202 = 4

Durante o intervalo de tempo em que o motor está sendo magnetizado, ocorre a identificação da velocidade do motor. Concluída a magnetização, o motor será acionado a partir desta velocidade, até a referência de velocidade indicada em P0001.

Não são utilizados os parâmetros P0327 a P0329, P0331 e P0332.

14.4.2 Ride-Through Vetorial

Diferentemente do modo V/f e VVW, no modo Vetorial a função Ride-Through procura regular a tensão do Link DC durante a falta de rede. A energia necessária para a manutenção do conjunto em funcionamento é obtida da energia cinética do motor (inércia) através da desaceleração do mesmo. Assim, no retorno da rede, o motor é reacelerado para a velocidade definida pela referência.

Após a falta de rede (t0), a tensão do Link DC (U_d) começa a diminuir conforme uma taxa dependente da condição de carga do motor, podendo atingir o nível de subtensão (t2) se a função Ride-Through não estiver operando. O tempo típico necessário para que isto ocorra, com carga nominal, é da ordem de 5 a 15 ms.

Com a função Ride-Through ativa, a falta de rede é detectada quando a tensão Ud atingir um valor abaixo do valor "U_d para Falta de Rede" (t1), definido no parâmetro P0321. Imediatamente o inversor inicia a desaceleração controlada do motor, regenerando energia para o Link DC de modo a manter o motor operando com a tensão U_d regulada no valor "U_d para Ride-Through" (P0322).

Caso a rede não retorne, o conjunto permanece nesta condição o maior tempo possível (depende do balanço energético) até a ocorrência da subtensão (F0021 em t5). Se a rede retornar antes da ocorrência da subtensão(t3), o inversor detectará o seu retorno, quando a tensão U_d atingir o nível "U_d para Retorno da Rede" (t4), definido no parâmetro P0323. O motor é então reacelerado, seguindo a rampa ajustada, desde o valor atual da velocidade até o valor definido pela referência de velocidade (P0001) (consulte a Figura 14.4 na página 14-9).

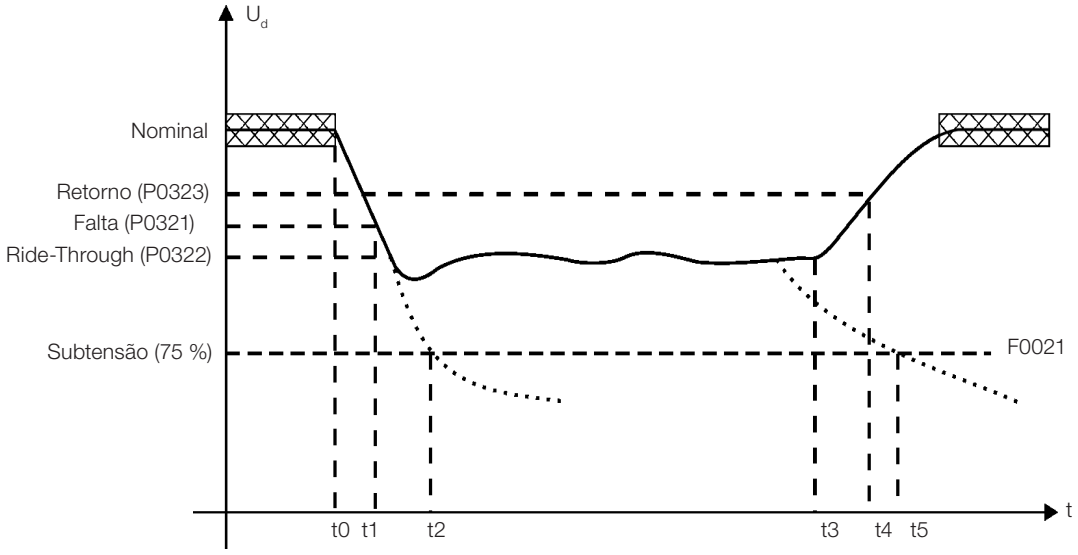


Figura 14.4: *Atuação da função Ride-Through em modo vetorial*

- t0 – falta de rede.
- t1 – detecção da falta de rede.
- t2 – atuação da subtensão (F0021 sem Ride-Through).
- t3 – retorno da rede.
- t4 – detecção do retorno da rede.
- t5 – atuação da subtensão (F0021 com Ride-Through).

Se a tensão da rede produzir uma tensão Ud entre os valores ajustados em P0322 e P0323, pode ocorrer a falha F0150, os valores de P0321, P0322 e P0323 deverão ser reajustados.

NOTA!
Cuidados com a aplicação:
Todos os componentes do acionamento devem ser dimencionados para suportar as condições transitórias da aplicação.

NOTA!
A ativação da função Ride-Through ocorre quando a tensão da rede de alimentação for menor que o valor (P0321 ÷ 1,35). U_d = Vca x 1,35.

P0321 – U_d para Falta de Rede

Faixa de Valores:	178 a 770 V	**Padrão:**	252 V (P0296 = 0) 436 V (P0296 = 1) 436 V (P0296 = 2) 436 V (P0296 = 3) 436 V (P0296 = 4) 659 V (P0296 = 5) 659 V (P0296 = 6) 659 V (P0296 = 7)

P0322 – U_d para Ride-Through

Faixa de Valores:	178 a 770 V	**Padrão:**	243 V (P0296 = 0) 420 V (P0296 = 1) 420 V (P0296 = 2) 420 V (P0296 = 3) 420 V (P0296 = 4) 636 V (P0296 = 5) 636 V (P0296 = 6) 636 V (P0296 = 7)

P0323 – U_d para Retorno da Rede

Faixa de Valores:	178 a 770 V	**Padrão:**	267 V (P0296 = 0) 461 V (P0296 = 1) 461 V (P0296 = 2) 461 V (P0296 = 3) 461 V (P0296 = 4) 698 V (P0296 = 5) 698 V (P0296 = 6) 698 V (P0296 = 7)
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

P0321 - define o nível de tensão U_d abaixo do qual será detectado falta de rede.

P0322 - define o nível de tensão U_d que o inversor tentará manter regulado, para que o motor continue operando.

P0323 - define o nível de tensão U_d em que o inversor identificará o retorno da rede, a partir do qual o motor deverá ser reacelerado.

NOTA!
Esses parâmetros trabalham em conjunto com os parâmetros P0325 e P0326 para Ride-Through em controle vetorial.

P0325 – Ganho Proporcional do Ride-Through

Faixa de Valores:	0,0 a 63,9	**Padrão:**	22,8

P0326 – Ganho Integral do Ride-Through

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	0,128
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esses parâmetros configuram o controlador PI do Ride-Through no modo vetorial, que é responsável por manter a tensão do Link DC no nível ajustado em P0322.

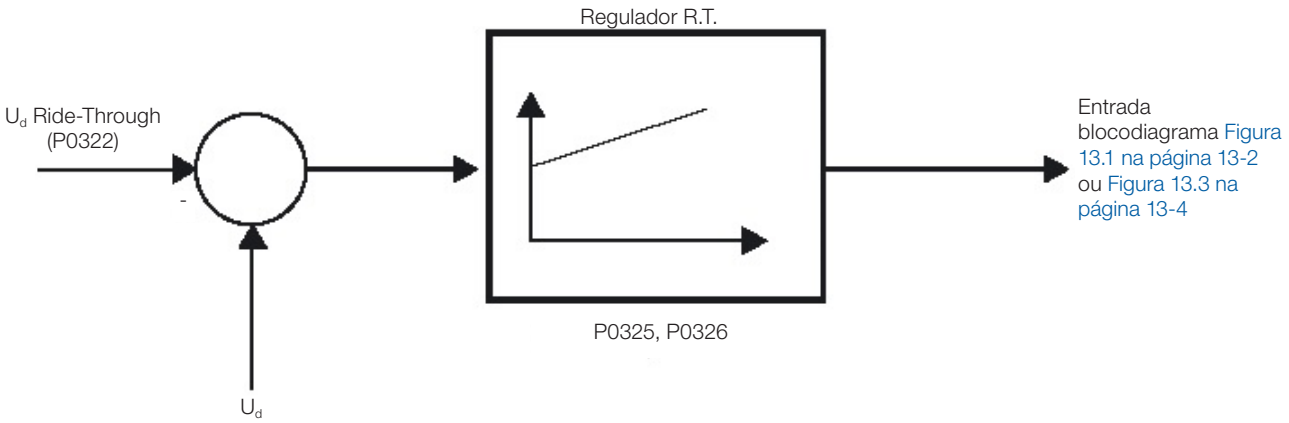


Figura 14.5: *Controlador PI do Ride-Through*

Normalmente o ajuste de fábrica para P0325 e P0326 é adequado para a maioria das aplicações. Não altere esses parâmetros.

14.5 FRENAGEM CC

A Frenagem CC permite a parada do motor através da aplicação de corrente contínua no mesmo. A corrente aplicada na Frenagem CC, que é proporcional ao torque de frenagem, e pode ser ajustada em P0302. É ajustada em percentual (%) da corrente nominal do inversor considerando o motor de potência compatível com o inversor.

P0299 – Tempo de Frenagem CC na Partida

Faixa de Valores:	0,0 a 15,0 s	**Padrão:**	0,0 s
Propriedades:	V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM, Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Intervalo de duração da Frenagem CC na partida.

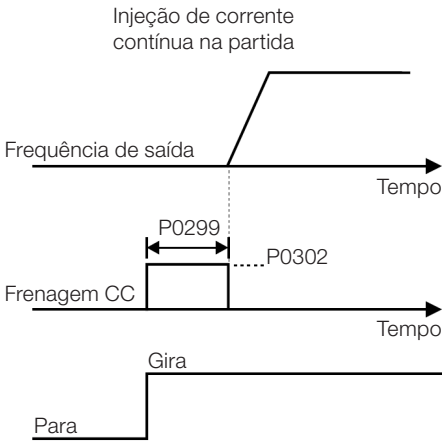


Figura 14.6: *Atuação da Frenagem CC na partida*

P0300 – Tempo de Frenagem CC na Parada

Faixa de Valores:	0,0 a 15,0 s	**Padrão:**	0,0 s
Propriedades:	V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM, Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Intervalo de duração da Frenagem CC na parada. A Figura 14.7 na página 14-12 mostra o comportamento da frenagem na parada.

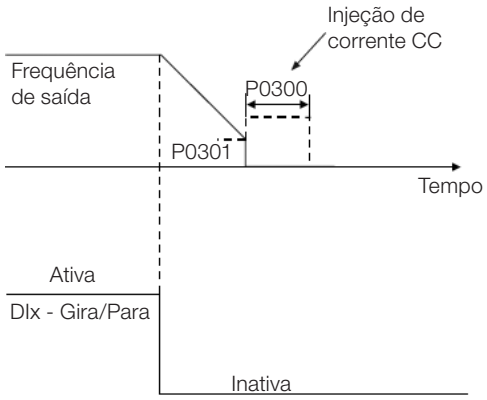


Figura 14.7: *Atuação da Frenagem CC*

Durante o processo de frenagem, se o inversor é habilitado, a frenagem é interrompida e o inversor passará a operar normalmente.

ATENÇÃO!
A Frenagem CC pode continuar atuando mesmo que o motor já tenha parado. Cuidado com o dimensionamento térmico do motor para frenagens cíclicas de curto período.

P0301 – Frequência para Início da Frenagem CC na Parada

Faixa de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	3,0 Hz
Propriedades:	V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM, Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:
Este parâmetro estabelece o ponto inicial para aplicação da Frenagem CC na parada, quando o inversor é desabilitado por rampa, conforme Figura 14.7 na página 14-12.

P0302 – Tensão Aplicada na Frenagem CC

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	20,0 %
Propriedades:	V/f, VVW, VVW PM, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:
Este parâmetro ajusta a tensão CC (torque de Frenagem CC) aplicada ao motor durante a frenagem.

O ajuste deve ser feito aumentando gradativamente o valor de P0302, que varia de 0.0 a 100.0 % da tensão nominal de frenagem, até se conseguir o torque de frenagem desejado.

O parâmetro P0409 tem influência direta no torque de frenagem, pois o valor 100 % em P0302 indica uma tensão imposta no motor que resulta na corrente nominal do inversor dada por P0295.

NOTA!
Um valor excessivo em P0302 poderá causar falhas de sobrecorrente no inversor e até mesmo danificar o motor conectado por sobrecorrente nos enrolamentos.

P0372 – Nível para Frenagem CC Sensorless

Faixa de Valores:	0,0 a 90,0 %	**Padrão:**	40,0 %
Propriedades:	Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:
Este parâmetro ajusta o nível de corrente (torque de frenagem CC) aplicada ao motor durante a frenagem.

O nível de corrente programado é o percentual da corrente nominal do inversor.
Este parâmetro atua somente para o modo de controle Vetorial Sensorless.

14.6 FREQUÊNCIA EVITADA

Esta função do inversor evita que o motor opere permanentemente em valores de frequência nos quais, por exemplo, o sistema mecânico entra em ressonância (causando vibração ou ruídos exagerados).

P0303 – Frequência Evitada 1

Faixa de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	20,0 Hz

P0304 – Frequência Evitada 2

Faixa de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	30,0 Hz

P0306 – Faixa Evitada

Faixa de Valores:	0,0 a 25,0 Hz	**Padrão:**	0,0 Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

A atuação desses parâmetros é feita conforme apresentado na Figura 14.8 na página 14-14 a seguir.

A passagem pela faixa de frequência evitada (2xP0306) é feita através de rampa de aceleração/desaceleração.

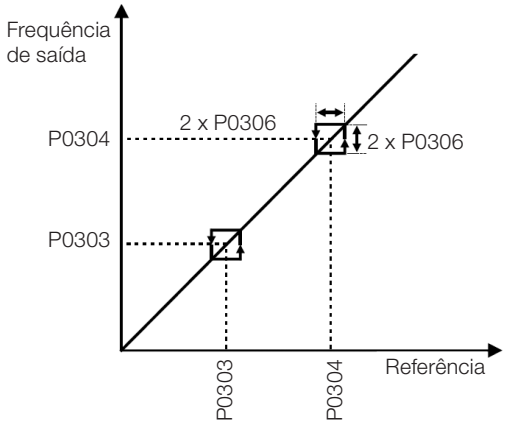


Figura 14.8: *Atuação da frequência evitada*

14.7 FIRE MODE

A função "Fire Mode" faz o inversor continuar a acionar o motor mesmo em condições adversas, inibindo todas as falhas exceto F0070, F0074 e F0022. A função "Fire Mode" é selecionada pelo acionamento de uma entrada digital (DIx) previamente programada como "Fire Mode", com nível lógico ativo, NPN ou PNP, conforme configuração de P0271. Caso seja necessário inverter a lógica de acionamento da DIx configurada, o mesmo pode ser feito pelo bit 8 da configuração de controle P0397. Quando for detectada a entrada em "Fire Mode" pelo CFW500, o alarme "A0211" será gerado e terá prioridade no display principal da HMI. O estado do modo de operação Fire Mode também será atualizado no parâmetro P0006.

PERIGO!

- Observe que o inversor é apenas um dos componentes do sistema HVAC, sendo configurável para diversas funções, dentre as quais a função "Fire Mode".
- Desta forma o pleno funcionamento da função "Fire Mode" depende da qualidade do projeto e também do desempenho conjunto de todos os componentes do sistema.
- Sistemas de ventilação que trabalham em aplicações de segurança de vida devem, obrigatoriamente ser aprovados pelo Corpo de Bombeiros e/ou outra autoridade pública competente.
- A não interrupção do funcionamento do CFW500 quando configurado para operação na função "Fire Mode" é crítica e deve ser considerada na elaboração de planos de segurança nos ambientes em que estiverem instalados, pois podem resultar em danos tanto para o próprio CFW500 como para outros componentes do sistema HVAC, para o ambiente em que estiver instalado e para pessoas inclusive com risco de morte.
- Operação na função "Fire Mode" pode em certas circunstâncias resultar em incêndio, visto que os mecanismos de proteção estarão desativados.
- Apenas profissionais de engenharia e segurança deverão considerar a configuração do equipamento para a função "Fire Mode".
- A WEG recomenda fortemente a tomada das precauções e procedimentos acima antes da utilização do CFW500 na função "Fire Mode", não assumindo qualquer responsabilidade perante o usuário final ou terceiros, por quaisquer perdas ou danos diretos ou indiretos sofridos pela programação e operação do CFW500 em regime "Fire Mode", considerando a criticidade e especialidade de sua utilização.

NOTA!

Ao ativar a função "Fire Mode", o usuário reconhece que as funções de proteção do CFW500 estão desativadas, o que pode resultar em danos ao CFW500, componentes ligados a ele, ao ambiente no qual tiver instalado, e a pessoas presentes no mesmo. Desta forma, assume a total responsabilidade pelos riscos decorrentes. A operação do inversor com a função "Fire Mode" programada invalida a garantia deste produto. A operação nesta condição é registrada internamente pelo CFW500 e deve ser validada por profissional de engenharia e segurança do trabalho devidamente habilitado.
Se o usuário pressionar a tecla ESC, esta mensagem passará do display principal para o display secundário mas o modo de operação continuará sendo mostrado no parâmetro P0006. Também é possível indicar esta condição em uma saída digital (DOx) previamente programada para "Fire Mode". Durante a operação em "Fire Mode" todos os comandos de parada são ignorados (mesmo Habilita Geral).
Algumas Falhas (consideradas críticas) que podem danificar o CFW500 não serão desativadas, mas podem ser infinitamente auto-resetadas (definir esta condição no parâmetro P0582): Sobretensão no Link DC (F0022), Sobrecorrente/Curto-circuito (F0070) e Falta à Terra (F0074).

P0580 – Configuração "Fire Mode"

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Ativo (sem alterar a referência de velocidade ou setpoint do PID) 2 = Ativo (acelera o motor até a velocidade máxima P0134) 3 = Ativo (altera o setpoint do PID para o valor de P0581) 4 = Ativo (desabilita geral, motor irá parar por inércia)	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro define como o "Fire Mode" irá atuar no inversor.

Tabela 14.1: *Opções para o parâmetro P0580*

P0580	Descrição
0	Fire Mode inativo
1	Fire Mode ativo. Quando a DIx programada para Fire Mode estiver ativa, "A0211" será indicado no display da HMI mas a Referência de Velocidade ou o setpoint do PID não irão se alterar. O motor irá girar de acordo com a Referência de Velocidade ou pela Referência definida pelo PID
2	Fire Mode ativo. Quando a DIx programada para Fire Mode estiver ativa, "A0211" será indicado no display da HMI e a Referência de Velocidade irá ser ajustada automaticamente para o valor máximo (P0134). O motor irá acelerar para esta nova referência
3	Fire Mode ativo. Quando a DIx programada para Fire Mode estiver ativa, "A0211" será indicado no display da HMI e o setpoint do PID será ajustado automaticamente para o valor de P0581. O motor irá girar de acordo com a referência definida pelo PID para este novo setpoint
4	Fire Mode ativo. Quando a DIx programada para Fire Mode estiver ativa, "A0211" será indicado no display da HMI mas os pulsos na saída serão desabilitados. O motor irá parar por inércia

P0581 – Setpoint do PID em "Fire Mode"

Faixa de Valores:	0 % a 100,0 %	**Padrão:**	100,0 %
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Define o setpoint que será utilizado pelo PID quando o "Fire Mode" estiver ativo e P0580 = 3. Este valor percentual é forçado na entrada de setpoint do PID. Desta forma, tanto o "PID do firmware do inversor" como o "Aplicativo Residente - PID Interno RApp" ficam pré-ajustados em Fire Mode.

P0582 – Configuração Auto-Reset

Faixa de Valores:	0 = Limitado 1 = Ilimitado	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro define como o "auto-reset" de falhas críticas atuará quando o inversor estiver em "Fire Mode" no inversor. As falhas consideradas críticas são: Sobretensão no Link DC (F0022), Sobrecorrente/ Curto-circuito (F0070) e Falta à Terra (F0074).

Tabela 14.2: *Opções do parâmetro P0582*

P0582	Descrição
0	Limitado. O "auto-reset" atuará conforme definido por P0340
1	Ilimitado. O "auto-reset" acontecerá após 1s da detecção de uma falha crítica independentemente do valor ajustado em P0340

15 ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS E ANALÓGICAS

Esta seção apresenta os parâmetros para configuração das entradas e saídas do CFW500. Esta configuração é dependente do módulo plug-in conectado ao produto, conforme a Tabela 15.1 na página 15-1.

Tabela 15.1: *Configurações de I/O do CFW500*

Funções														Módulo Plug-in
DI	AI	ENC	AO	DOR	DOT	USB	CAN	RS-232	RS-485	Profibus	EtherNet	Fte 10 V	Fte 24 V	
4	1	-	1	1	1	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOS
8	1	-	1	1	4	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOD
6	3	-	2	1	3	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOAD
5	1	-	1	4	1	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOR
4	1	-	1	1	1	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOSP
4	2	-	1	2	1	-	-	-	2	-	-	1	1	CFW500-CRS485P
4	1	-	1	1	1	1	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-CUSB
2	1	-	1	1	1	-	1	-	1	-	-	1	1	CFW500-CCAN
2	1	-	1	1	1	-	-	1	1	-	-	-	1	CFW500-CRS232
4	2	-	1	2	1	-	-	-	2	-	-	1	1	CFW500-CRS485
2	1	-	1	1	1	-	-	-	1	1	-	-	1	CFW500-CPDP
2	1	-	1	1	1	-	-	-	1	-	1	-	1	CFW500-CETH-IP CFW500-CEMB-TCP CFW500-CEPN-IO
5	1	1	1	3	1	-	-	-	1	-	-	-	1	CFW500-ENC
7	-	1	-	3	1	-	-	-	1	-	-	-	1	CFW500-ENC2
5	1	-	1	4	1	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOR-B-PNP
2	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2	-	-	CFW500-CETH2

DI – Entrada Digital **DOR** – Saída Digital a Relé **AI** – Entrada Analógica **AO** – Saída Analógica **DOT** – Saída Digital a Transistor

NOTA!
A HMI do CFW500 mostra apenas os parâmetros relacionados aos recursos disponíveis no módulo plug-in conectado ao produto.

NOTA!
As entradas de segurança funcional do módulo de funções de segurança CFW500-SFY2 são descritas no manual de segurança.

15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS

Com as entradas analógicas é possível, por exemplo, o uso de uma referência externa de velocidade ou a conexão de um sensor para medição de temperatura (PTC). Os detalhes para essas configurações estão descritos nos parâmetros a seguir.

P0018 – Valor da Entrada Analógica AI1

P0019 – Valor da Entrada Analógica AI2

P0020 – Valor da Entrada Analógica AI3

Faixa de Valores:	-100,0 a 100,0 %	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ, I/O	

Descrição:

Esses parâmetros, somente leitura, indicam o valor das entradas analógicas AI1, AI2 e AI3, em percentual do fundo de escala. Os valores indicados são os valores obtidos após a ação do offset e da multiplicação pelo ganho. Veja a descrição dos parâmetros P0230 a P0245.

P0230 – Zona Morta das Entradas Analógicas

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Este parâmetro atua somente para as entradas analógicas (AIx) programadas como referência de frequência, e define se a zona morta nessas entradas está Ativa (1) ou Inativa (0).

Se o parâmetro for configurado como Inativa (P0230 = 0), o sinal nas entradas analógicas atuará na referência de frequência a partir do ponto mínimo (0 V / 0 mA / 4 mA ou 10 V / 20 mA), e estará diretamente relacionado à velocidade mínima programada em P0133. Consulte a Figura 15.1 na página 15-2.

Se o parâmetro for configurado como Ativa (P0230 = 1), o sinal nas entradas analógicas terá uma zona morta, onde a referência de frequência permanece no valor da Velocidade Mínima (P0133), mesmo com a variação do sinal de entrada. Consulte a Figura 15.1 na página 15-2.

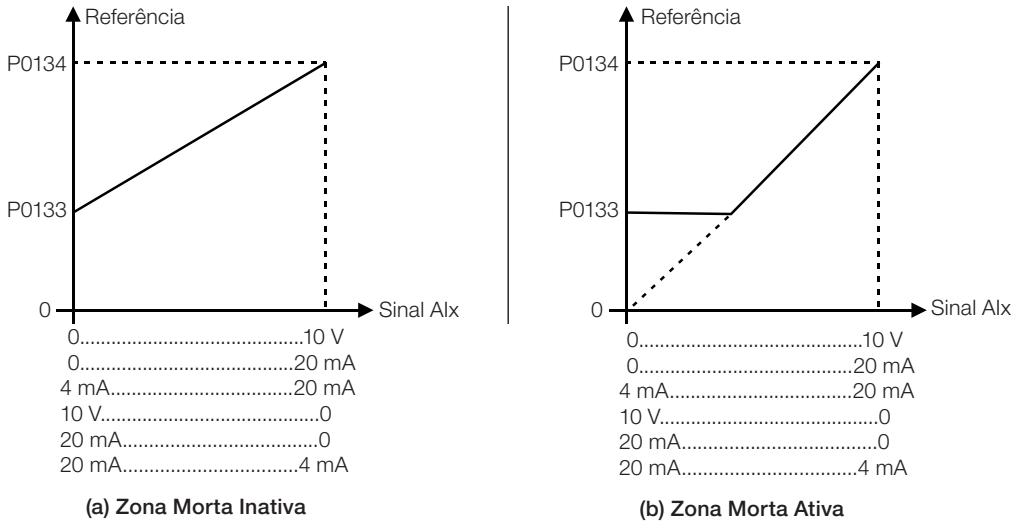


Figura 15.1: *(a) e (b) - Atuação das entradas analógicas com zona morta inativa e zona morta ativa*

No caso das entradas analógicas AI3 programada para -10 V a +10 V (P0243 = 4), teremos curvas idênticas às da Figura 15.1 na página 15-2; somente quando AI3 for negativa, o sentido de giro será invertido.

P0231 – Função do Sinal AI1

P0236 – Função do Sinal AI2

P0241 – Função do Sinal AI3

Faixa de Valores:	0 = Referência de Velocidade 1 = Sem Função 2 = Máxima Corrente de Torque 3 = Fluxo Nominal V/f 4 = PTC 5 e 6 = Sem Função 7 = Uso SoftPLC 8 = Função 1 de Aplicação 9 = Função 2 de Aplicação 10 = Função 3 de Aplicação 11 = Função 4 de Aplicação 12 = Função 5 de Aplicação 13 = Função 6 de Aplicação 14 = Função 7 de Aplicação 15 = Função 8 de Aplicação 16 = Fback 1 do PIDInt 17 = Fback 2 do PIDInt 18 = Fback do PIDExt	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Nesses parâmetros são definidas as funções das entradas analógicas.

Quando é selecionada a opção 0 (Referência de Velocidade), as entradas analógicas podem fornecer a referência para o motor, sujeita aos limites especificados (P0133 e P0134) e a ação das rampas (P0100 a P0103). Para isso é necessário configurar também os parâmetros P0221 e/ou P0222, selecionando o uso da entrada analógica desejada. Para mais detalhes consultar a descrição desses parâmetros no Capítulo 7 COMANDO LÓGICO E REFERÊNCIA DE VELOCIDADE na página 7-1.

A opção 3 (Fluxo Nominal V/f) configura a entrada para ser usada como ajuste do Fluxo Nominal para o controle V/f (P0202 = 0) de maneira análoga ao P0178, porém, de 0,0 a 100,0 % (P0018, P0019 ou P0020) e não de 0,0 a 150,0 % (P0178). Para mais detalhes consulte a descrição do parâmetro no Capítulo 10 CONTROLE VVW na página 10-1.

A opção 4 (PTC) configura a entrada para a monitoração da temperatura do motor, através da leitura de um sensor do tipo PTC, quando este estiver presente no motor. Mais detalhes dessa função são descritos na Seção 18.3 PROTEÇÃO DE SOBRETEMPERATURA DO MOTOR (F0078) na página 18-6.

NOTA!
A AI3 não pode ser configurada com a função de PTC por ser uma entrada analógica bipolar. Portanto, se a entrada AI3 for programada para PTC (P0241 = 4) o inversor entra no estado de configuração (CONF).

A opção 7 (SoftPLC) configura a entrada para ser utilizada pela programação feita na área dememória reservada à função SotPLC. Para mais detalhes conslte o manual do usuário da SoftPLC.

As opções 16 e 17 (Resident App) configuram a entrada a ser usada pelo aplicativo residente RApp (P1003=1); consulte o Item 21.1.4 Controlador PID Interno - PIDInt na página 21-8.

A opção 18 (Resident App) configura a entrada a ser usada pelo aplicativo residente RApp (P1003 =1), consulte o Item 21.1.5 Modo Dormir PIDInt na página 21-15.

P0232 – Ganho da Entrada AI1

P0237 – Ganho da Entrada AI2

P0242 – Ganho da Entrada AI3

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	1,000

P0234 – Offset da Entrada AI1

P0239 – Offset da Entrada AI2

P0244 – Offset da Entrada AI3

Faixa de Valores:	-100,0 a 100,0 %	**Padrão:**	0,0 %

P0235 – Filtro da Entrada AI1

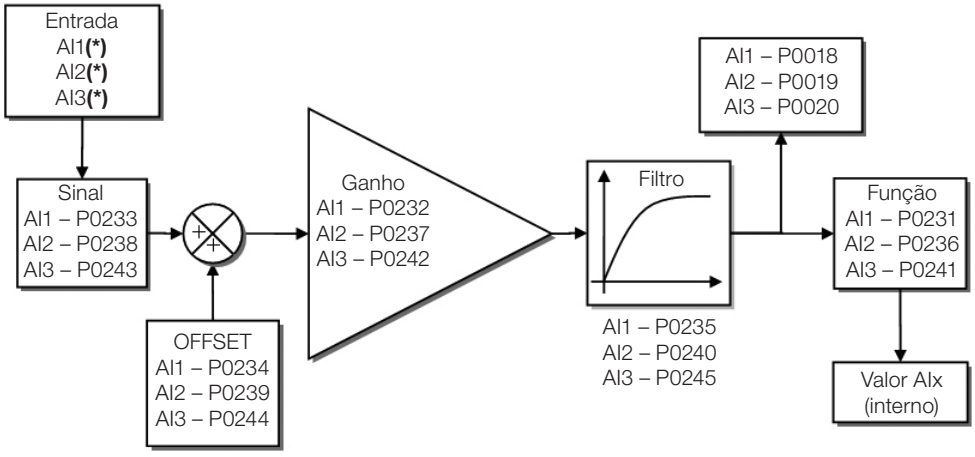
P0240 – Filtro da Entrada AI2

P0245 – Filtro da Entrada AI3

Faixa de Valores:	0,00 a 16,00 s	**Padrão:**	0,00 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Cada entrada analógica do inversor é definida pelas etapas de cálculo sinal, OFFSET, ganho, filtro, função e valor AIx, conforme mostra a Figura 15.2 na página 15-4:



(*) Bornes de controle disponíveis no módulo Plug-in.

Figura 15.2: *Diagrama de blocos das entradas analógicas - AIx*

P0233 – Sinal da Entrada AI1

P0238 – Sinal da Entrada AI2

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	**Padrão:** 0

P0243 – Sinal da Entrada AI3

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 4 = -10 a +10 V	**Padrão:** 0
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

Esses parâmetros configuram o tipo do sinal (se corrente ou tensão) que será lido em cada entrada analógica, bem como a sua faixa de variação. Note que apenas a AI3 tem a opção 4 (-10 V a +10 V). Nas opções 2 e 3 dos parâmetros a referência é inversa, isto é, tem-se a velocidade máxima com sinal mínimo na AIx.

No módulo plug-in CFW500 a chave "DIP Switch" S1:1 em ON configura a entrada AI1 para sinal em corrente. Nos demais casos, consulte o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado. A Tabela 15.2 na página 15-5 a seguir resume a configuração e equacionamento das entradas analógicas.

Tabela 15.2: *Configuração e equacionamento das AIx*

Sinal	P0233, P0238	P0243	DIP Switch	Equação AIx(%)
0 a 10 V	0	0	OFF	$AIx = \left(\frac{AIx(V)}{10\ V} \times (100\ \%) + OFFSET\right) \times GANHO$
0 a 20 mA	0	0	ON	$AIx = \left(\frac{AIx(mA)}{20\ mA} \times (100\ \%) + OFFSET\right) \times GANHO$
4 a 20 mA	1	1	ON	$AIx = \left(\left(\frac{(AIx(mA) - 4\ mA)}{16\ mA}\right)_0^1 \times (100\ \%) + OFFSET\right) \times GANHO$
10 a 0 V	2	2	OFF	$AIx = 100\ \% - \left(\frac{AIx(V)}{10\ V} \times (100\ \%) + OFFSET\right) \times GANHO$
20 a 0 mA	2	2	ON	$AIx = 100\ \% - \left(\frac{AIx(mA)}{20\ mA} \times (100\ \%) + OFFSET\right) \times GANHO$
20 a 4 mA	3	3	ON	$AIx = 100\ \% - \left(\left(\frac{(AIx(mA) - 4\ mA)}{16\ mA}\right)_0^1 \times (100\ \%) + OFFSET\right) \times GANHO$
-10 a +10 V	-	4	OFF	$AIx = \left(\frac{AIx(V)}{10\ V} \times (100\ \%) + OFFSET\right) \times GANHO$

Por exemplo: AIx = 5 V, OFFSET = -70.0 %, Ganho = 1.000, com sinal de 0 a 10 V, ou seja, AIx_{ini} = 0 e AIx_{FE} = 10.

$$AIx(\%) = \left(\frac{5}{10} \times (100\ \%) + (70\ \%)\right) \times 1 = -20.0\ \%$$

Outro exemplo: AIx = 12 mA, OFFSET = -80.0 %, Ganho = 1.000, com sinal de 4 a 20 mA, ou seja, AIx_{ini} = 4 e AIx_{FE} = 16.

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

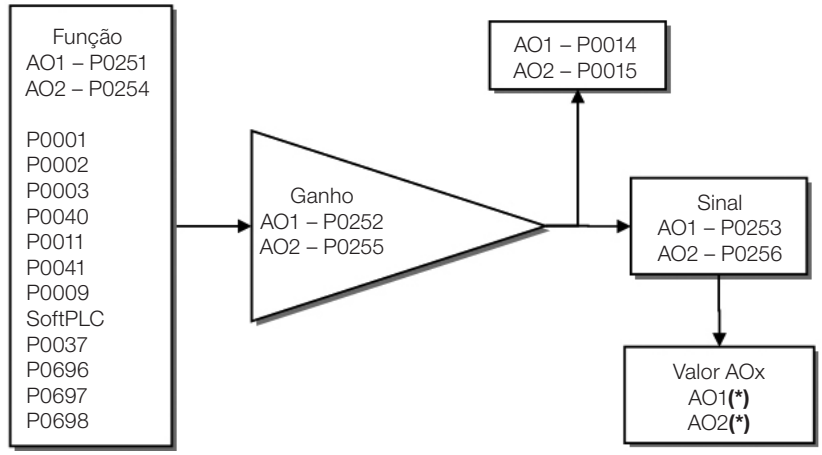
AIx'= –30,0 % significa que o motor irá girar no sentido anti-horário com uma referência em módulo igual a 30,0 % de P0134, se a função do sinal AIx for "Referência de Velocidade".

No caso dos parâmetros de filtro (P0235, P0240 e P0245), o valor ajustado corresponde à constante de tempo utilizada para a filtragem do sinal lido na entrada. Portanto, o tempo de resposta do filtro está em torno de três vezes o valor desta constante de tempo.

15.2 SAÍDAS ANALÓGICAS

As saídas analógicas (AOx) são configuradas através de três tipos de parâmetros: função, ganho e sinal, conforme o diagrama de blocos da Figura 15.3 na página 15-6.

O módulo plug-in padrão CFW500-IOS possui apenas a saída analógica AO1, porém com o plug-in CFW500-IOAD disponibiliza mais uma saída analógica AO2.



(*) Bornes de controle disponíveis no módulo Plug-in.

Figura 15.3: *Diagrama de blocos das saídas analógicas – AOx*

P0014 – Valor da Saída Analógica AO1

P0015 – Valor da Saída Analógica AO2

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ, I/O	

Descrição:

Esses parâmetros, somente de leitura, indicam o valor das saídas analógicas AO1 e AO2, em percentual do fundo de escala. Os valores indicados são os valores obtidos após a multiplicação pelo ganho. Veja a descrição dos parâmetros P0251 a P0256.

P0251 – Função da Saída AO1

P0254 – Função da Saída AO2

Faixa de Valores:	0 = Referência de Velocidade 1 = Sem Função 2 = Velocidade Real 3 = Ref. Cor. Torque 4 = Corrente de Torque 5 = Corrente de Saída 6 = Variável de Processo 7 = Corrente Ativa 8 = Potência de Saída 9 = Setpoint PID 10 = Corrente de Torque > 0 11 = Torque Motor 12 = SoftPLC 13 a 15 = Sem função 16 = Ixt Motor 17 = Sem Função 18 = Conteúdo do P0696 19 = Conteúdo do P0697 20 = Conteúdo do P0698 21 = Função 1 de Aplicação 22 = Função 2 de Aplicação 23 = Função 3 de Aplicação 24 = Função 4 de Aplicação 25 = Função 5 de Aplicação 26 = Função 6 de Aplicação 27 = Função 7 de Aplicação 28 = Função 8 de Aplicação 29 = Saída do PIDExt	**Padrão:**	P0251 = 2 P0254 = 5
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Esses parâmetros ajustam as funções das saídas analógicas, conforme função e escala apresentada na Tabela 15.3 na página 15-7.

Tabela 15.3: *Fundo de escala das saídas analógicas*

Função	Descrição	Fundo de Escala
0	Referência de velocidade na entrada da rampa P0001	P0134
2	Velocidade real na saída do inversor (P0005)	P0134
3	Ref. Corrente de Torque	P0169(+) ou P0170(-)
4	Corrente de Torque	P0169(+) ou P0170(-)
5	Corrente de saída total em RMS	2xP0295
6	Variável de processo PID	P0528
7	Corrente ativa	2xP0295
8	Potência de Saída	1.5 x √3 x P0295 x P0296
9	Setpoint PID	P0528
10	Corrente de Torque > 0	P0169(+) ou P0170(-)
11	Torque no motor em relação ao torque nominal	200 %
12	Escala da SoftPLC para a saída analógica	32767
16	Sobrecarga Ixt do motor (P0037).	100 %
18	Valor de P0696 para saída analógica AOx	32767
19	Valor de P0697 para saída analógica AOx	32767
20	Valor de P0698 para saída analógica AOx	32767
21 a 28	Valor definido pelo aplicativo softPLC no WPS/WLP	32767
29	Valor definido no Item 21.1.6 Controlador PID Externo na página 21-18	32767

P0252 – Ganho da Saída AO1

P0255 – Ganho da Saída AO2

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	1,000
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Determina o ganho da saída analógica de acordo com equação da Tabela 15.3 na página 15-7.

P0253 – Sinal da Saída AO1

P0256 – Sinal da Saída AO2

Faixa de Valores:	0 = 0 a 10 V 1 = 0 a 20 mA 2 = 4 a 20 mA 3 = 10 a 0 V 4 = 20 a 0 mA 5 = 20 a 4 mA	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Esses parâmetros configuram se o sinal das saídas analógicas será em corrente ou tensão, com referência direta ou inversa. Além de ajustar estes parâmetros, é necessário também posicionar chaves "DIP switch". No módulo "Plug-in" padrão CSP500, a chave "DIP switch" S1:2 em ON configura a saída analógica em tensão. Nos demais casos, consulte o guia de instalação, configuração e operação do módulo plug-in utilizado.

A Tabela 15.4 na página 15-8 a seguir resume a configuração e equacionamento das saídas analógicas, onde a relação entre a função da saída analógica e o fundo de escala é definida por P0251, conforme a Tabela 15.3 na página 15-7.

Tabela 15.4: *Configuração e equações características das AOx*

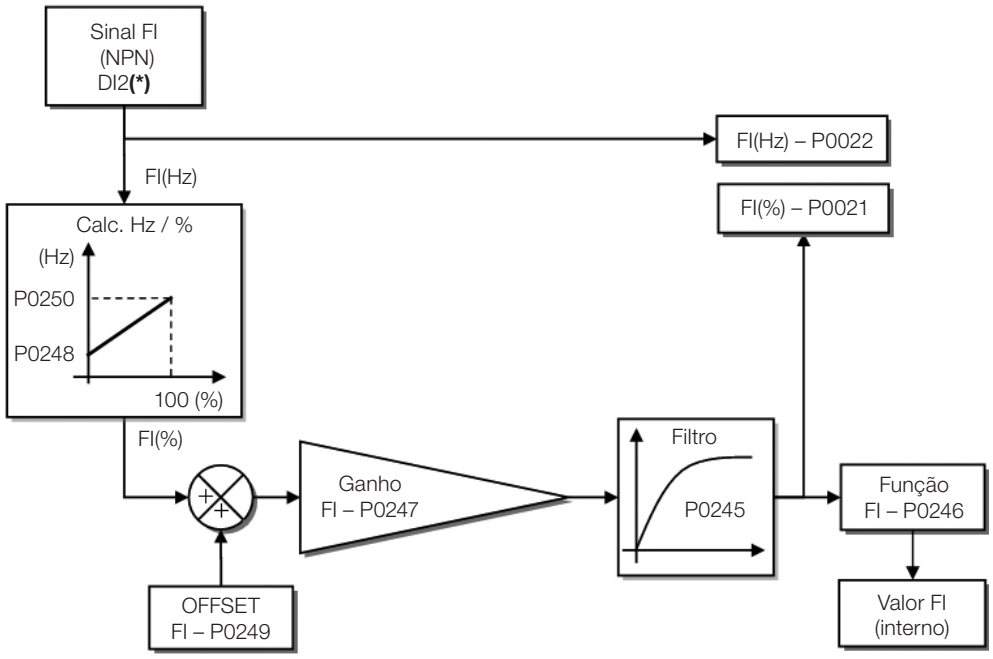
Sinal	P0253	P0256	DIP Switch	Equação
0 a 10 V	0	0	ON	$AOx = \left(\frac{FUNÇÃO}{Escala} \times GANHO\right)_0^1 \times 10\ V$
0 a 20 mA	1	1	OFF	$AOx = \left(\frac{FUNÇÃO}{Escala} \times GANHO\right)_0^1 \times 20\ mA$
4 a 20 mA	2	2	OFF	$AOx = \left(\frac{FUNÇÃO}{Escala} \times GANHO\right)_0^1 \times 16\ mA + 4\ mA$
10 a 0 V	3	3	ON	$AOx = 10\ V - \left(\frac{FUNÇÃO}{Escala} \times GANHO\right)_0^1 \times 10\ V$
20 a 0 mA	4	4	OFF	$AOx = 20\ mA - \left(\frac{FUNÇÃO}{Escala} \times GANHO\right)_0^1 \times 20\ mA$
20 a 4 mA	5	5	OFF	$AOx = 20\ mA - \left(\frac{FUNÇÃO}{Escala} \times GANHO\right)_0^1 \times 16\ mA$

15.3 ENTRADA EM FREQUÊNCIA

Uma entrada em frequência consiste em uma entrada digital rápida capaz de converter a frequência dos pulsos na entrada em um sinal proporcional com resolução de 10 bits. Após convertido este sinal é usado como um sinal analógico para referência de velocidade, variável de processo, uso da SoftPLC, etc.

De acordo com o diagrama de blocos da Figura 15.4 na página 15-9, o sinal em frequência é convertido em uma quantidade digital em 10 bits através do bloco "calc. Hz/%", onde os parâmetros P0248 e P0250 definem a faixa de frequências do sinal de entrada, já o parâmetro P0022 mostra a frequência dos pulsos em Hz. A partir desta etapa de conversão o sinal em frequência recebe um tratamento similar ao de uma entrada analógica comum, compare com a Figura 15.2 na página 15-4.

NOTA!
O sinal da entrada em frequência na DI2 deve ser do tipo NPN independente do ajuste em P0271, e não deve exceder o limite de 20 KHz.



(*) Borne de controle disponível no módulo Plug-in.

Figura 15.4: *Diagrama de blocos da entrada em frequência – FI (DI2)*

A entrada digital DI2 é pré-definida para a entrada em frequência, com capacidade de operação em uma faixa ampla de 10 a 20.000 Hz.

O filtro da entrada em frequência é o mesmo usado para a entrada AI3, ou seja, o parâmetro P0245.

P0021 – Valor da Entrada em Frequência FI em %

Faixa de Valores:	-100,0 a 100,0 %	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ, I/O	

Descrição:

Este parâmetro, somente leitura, indica o valor da entrada em frequência, em percentual do fundo de escala.

Os valores indicados são os valores obtidos após a ação do offset e da multiplicação pelo ganho. Veja a descrição dos parâmetros P0247 a P0250.

P0022 – Valor da Entrada em Frequência FI em Hz

Faixa de Valores:	0 a 20000 Hz	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ, I/O		

Descrição:

O valor em hertz da entrada em frequência FI.

> **NOTA!**
> O funcionamento dos parâmetros P0021 e P0022 bem como da entrada em frequência depende da ativação de P0246.

P0246 – Entrada em Frequência FI

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa 2 = DI2 Conta Pulso	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Quando em "1" este parâmetro ativa a entrada em frequência, fazendo com que a função da entrada digital DI2 em P0264 seja ignorada, bem como o valor do Bit "1" de P0012 é mantido em "0". Por outro lado, quando em "0" a entrada em frequência é inativa mantendo em zero os parâmetros P0021 e P0022.

Em "2" a contagem dos pulsos da entrada digital 2, é disponibilizada em um marcador para uso interno da Softplc, e os parâmetros P0021 e P0022 são mantidos em zero. A frequência máxima permitida nesta opção é 250 Hz.

P0247 – Ganho da Entrada em Frequência FI

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	1,000

P0248 – Entrada em Frequência FI Mínima

Faixa de Valores:	10 a 20000 Hz	**Padrão:**	10 Hz

P0249 – Offset da Entrada em Frequência FI

Faixa de Valores:	-100,0 a 100,0 %	**Padrão:**	0,0 %

P0250 – Entrada em Frequência FI Máxima

Faixa de Valores:	10 a 20000 Hz	**Padrão:**	10000 Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Estes parâmetros definem o comportamento da entrada em frequência de acordo com a equação:

$$FI = \left(\left(\frac{FI(Hz) - P0248}{P0250 - P0248}\right)_0^1 x\ (100\ \%) + P0249\right) x\ P0247$$

Os parâmetros P0248 e P0250 determinam a faixa de operação da entrada em frequência (FI), já os parâmetros P0249 e P0247 determinam offset e ganho, respectivamente. Por exemplo, FI = 5000 Hz, P0248 = 10 Hz, P0250 = 10000 Hz, P0249 = –70,0 % e P0247 = 1,000, logo:

$$FI = \left(\left(\frac{5000 - 10}{10000 - 10}\right)_0^1 x\ (100\ \%) - 70\ \%\right) x\ 1{,}000 = 20{,}05\ \%$$

O valor FI = –20,05 % significa que o motor irá girar no sentido contrário com uma referência em módulo igual 20,0 % de P0134.

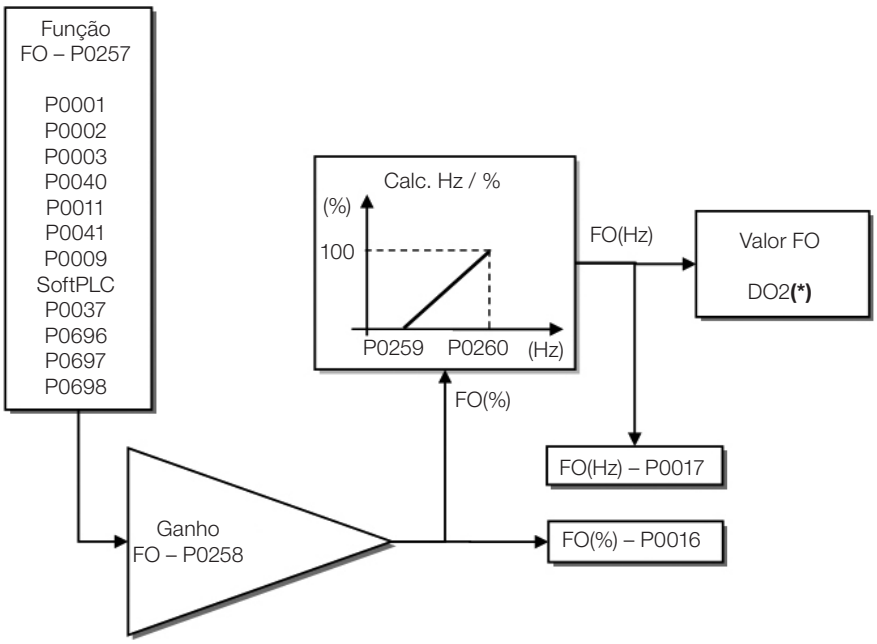
Quando P0246 = 1, a entrada digital DI2 é pré-definida para a entrada em frequência, independentemente do valor de P0264, com capacidade de operação na faixa de 10 a 20.000 Hz em 10 Vpp.

A constante de tempo do filtro digital para a entrada em frequência é compartilhada com a entrada analógica AI3 através do parâmetro P0245.

15.4 SAÍDA EM FREQUÊNCIA

Assim como a entrada em frequência é implementada na entrada digital DI2, a saída em frequência é fixa à saída digital a transistor DO2.

A configuração e os recursos disponíveis na saída em frequência são basicamente os mesmos das saídas analógicas, tal como mostra a Figura 15.5 na página 15-11.



(*) Borne de controle disponível no módulo Plug-in.

Figura 15.5: *Diagrama de blocos da saída em frequência FO (DO2)*

P0016 – Valor da Saída em Frequência FO em %

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ, I/O		

Descrição:

O valor percentual da frequência de saída FO. Este valor é dado em relação a faixa definida por P0259 e P0260.

P0017 – Valor da Saída em Frequência FO em Hz

Faixa de Valores:	0 a 20000 Hz	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ, I/O		

Descrição:

O valor em hertz da frequência de saída FO.

P0257 – Função da Saída em Frequência FO

Faixa de Valores:	0 = Referência de Velocidade 1 = Sem Função 2 = Velocidade Real 3 e 4 = Sem Função 5 = Corrente de Saída 6 = Variável de Processo 7 = Corrente Ativa 8 = Sem Função 9 = Setpoint PID 10 = Sem Função 11 = Torque Motor 12 = SoftPLC 13 e 14 = Sem Função 15 = Desativa F.O. 16 = Ixt Motor 17 = Sem Função 18 = Conteúdo do P0696 19 = Conteúdo do P0697 20 = Conteúdo do P0698 21 = Função 1 de Aplicação 22 = Função 2 de Aplicação 23 = Função 3 de Aplicação 24 = Função 4 de Aplicação 25 = Função 5 de Aplicação 26 = Função 6 de Aplicação 27 = Função 7 de Aplicação 28 = Função 8 de Aplicação	**Padrão:**	15
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Este parâmetro ajusta a função da saída em frequência de forma análoga ao ajuste das saídas analógicas, conforme função e escala apresentada na Tabela 15.5 na página 15-13.

A função da saída digital a transistor DO2 é definida por P0276 quando a função da saída em frequência está inativa, ou seja, P0257 = 15. Porém, qualquer outra opção de P0257 a saída digital DO2 passa a ser a saída em frequência ignorando a função da saída digital ajustada em P0276.

Tabela 15.5: *Fundo de escala da saída em frequência*

Função	Descrição	Fundo de Escala
0	Referência de velocidade na entrada da rampa (P0001)	P0134
2	Velocidade real na saída do inversor (P0002)	P0134
5	Corrente de saída total em RMS	2xP0295
6	Variável de processo PID	P0528
7	Corrente ativa	2xP0295
9	Setpoint PID	P0528
11	Torque no motor em relação ao torque nominal.	200.0 %
12	Escala da SoftPLC para a saída em frequência	32767
15	Inativa a saída em frequência - DO2 é saída digital	-
16	Sobrecarga Ixt do motor (P0037).	100 %
18	Valor de P0696 para saída analógica AOx	32767
19	Valor de P0697 para saída analógica AOx	32767
20	Valor de P0698 para saída analógica AOx	32767
21 a 28	Valor definido pelo aplicativo softPLC no WPS/WLP	32767

P0258 – Ganho da Saída em Frequência FO

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	1,000

P0259 – Saída em Frequência FO Mínima

Faixa de Valores:	10 a 20000 Hz	**Padrão:**	10 Hz

P0260 – Saída em Frequência FO Máxima

Faixa de Valores:	10 a 20000 Hz	**Padrão:**	10000 Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Ganho, valores mínimo e máximo para a saída em frequência FO.

15.5 ENTRADAS DIGITAIS

Para utilização de entradas digitais, o CFW500 dispõe de até 8 portas dependendo do módulo Plug-in conectado ao produto. Veja Tabela 15.1 na página 15-1.

A seguir estão descritos os parâmetros para as entradas digitais.

P0271 – Sinal das Entradas Digitais

Faixa de Valores:	0 = (DI1...DI8) NPN 1 = (DI1) - PNP 2 = (DI1..DI2) - PNP 3 = (DI1..DI3) - PNP 4 = (DI1..DI4) - PNP 5 = (DI1..DI5) - PNP 6 = (DI1..DI6) - PNP 7 = (DI1..DI7) - PNP 8 = (DI1..DI8) - PNP	**Padrão:** 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

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.

P0012 – Estado das Entradas Digitais DI8 a DI1

Faixa de Valores:	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ, I/O	

Descrição:

Através desse parâmetro é possível visualizar o estado das entradas digitais do produto, conforme o módulo Plug-in conectado. Consulte o parâmetro P0027 na Seção 6.1 DADOS DO INVERSOR na página 6-1.

O valor de P0012 é indicado em hexadecimal, onde cada bit do número indica o estado de uma entrada digital, isto é, se o Bit_0 é "0" a DI1 está inativa, ou se o Bit_0 é "1" a DI1 está ativa, e assim por diante até a DI8. Além disso, a determinação da DIx ativa ou inativa leva em consideração o tipo do sinal na DIx definido por P0271.

A ativação da DIx depende do sinal na entrada digital e de P0271, conforme Tabela 15.6 na página 15-14, onde são relacionados os parâmetros P0271, a tensão de limiar para ativação "V_{TH}", a tensão de limiar para desativação "V_{TL}" e a indicação do estado da DIx no parâmetro P0012.

Tabela 15.6: *Valores de P0012 para x de 1 a 8*

Ajuste em P0271	Tensão de Limiar na DIx	P0012
DIx = NPN	V_{TL} > 9 V	Bit_{x-1} = 0
	V_{TH} < 5 V	Bit_{x-1} = 1
DIx = PNP	V_{TL} < 17 V	Bit_{x-1} = 0
	V_{TH} > 20 V	Bit_{x-1} = 1

NOTA!
O parâmetro P0012 necessita que o usuário conheça a conversão entre os sistemas numérico binário e hexadecimal.

P0263 – Função da Entrada Digital DI1

P0264 – Função da Entrada Digital DI2

P0265 – Função da Entrada Digital DI3

P0266 – Função da Entrada Digital DI4

P0267 – Função da Entrada Digital DI5

P0268 – Função da Entrada Digital DI6

P0269 – Função da Entrada Digital DI7

P0270 – Função da Entrada Digital DI8

Faixa de Valores:	0 a 53	**Padrão:**	P0263 = 1 P0264 = 8 P0265 = 20 P0266 = 10 P0267 = 0 P0268 = 0 P0269 = 0 P0270 = 0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Esses parâmetros permitem configurar a função das entradas digitais, conforme a faixa de valores relacionada na Tabela 15.7 na página 15-15.

Tabela 15.7: *Funções das entradas digitais*

Valor	Descrição	Dependência
0	Sem Função	-
1	Comando de Gira/Para	P0224 = 1 ou P0227 = 1
2	Comando de Habilita Geral	P0224 = 1 ou P0227 = 1
3	Comando de Parada Rápida	P0224 = 1 ou P0227 = 1
4	Comando de Avanço	(P0224 = 1 e P0223 = 4) ou (P0227 = 1 e P0226 = 4)
5	Comando de Retorno	P0224 = 1 ou P0227 = 1
6	Comando Três Fios Liga	P0224 = 1 ou P0227 = 1
7	Comando Três Fios Desliga	P0224 = 1 ou P0227 = 1
8	Sentido de Giro Horário	P0223 = 4 ou P0226 = 4
9	Seleção Local/Remoto	P0220 = 4
10	Comando JOG	P0225 = 2 ou P0228 = 2
11	Potenciômetro Eletrônico: Acelera E.P	P0221 = 7 ou P0222 = 7
12	Potenciômetro Eletrônico: Desacelera E.P	P0221 = 7 ou P0222 = 7
13	Referência Multispeed	P0221 = 8 ou P0222 = 8
14	Seleção 2ª Rampa	P0105 = 2
15 a 17	Sem Função	-
18	Sem Alarme Externo	-
19	Sem Falha Externa	-
20	Reset de Falha	Falha ativa
21	Uso da SoftPLC	Prog. usuário SoftPLC
22	Manual/Automático PID	P0203 = 1 ou 2
23	Sem Função	-

24	Desabilita Flying Start	P0320 = 1 ou 3
25	Regulação Link DC	-
26	Bloqueia Programação	-
27	Carrega Usuário 1	Inversor desabilitado
28	Carrega Usuário 2	Inversor desabilitado
29	PTC - Sensor Térmico do Motor	-
30 e 31	Sem Função	-
32	Referência Multispeed com 2ª Rampa	P0221 = 8 ou P0222 = 8 e P0105 = 2
33	Potenciômetro Eletrônico: Acelera E.P. com 2ª Rampa	P0221 = 7 ou P0222 = 7 e P0105 = 2
34	Potenciômetro Eletrônico: Desacelera E.P. com 2ª Rampa	P0221 = 7 ou P0222 = 7 e P0105 = 2
35	Comando de Avanço com 2ª Rampa	P0224 = 1 ou P0227 = 1 e P0105 = 2
36	Comando de Retorno com 2ª Rampa	P0224 = 1 ou P0227 = 1 e P0105 = 2
37	Acelera E.P./Liga	P0224 = 1 ou P0227 = 1 P0221 = 7 ou P0222 = 7
38	Desacelera E.P./Desliga	P0224 = 1 ou P0227 = 1 P0221 = 7 ou P0222 = 7
39	Função 1 de Aplicação	-
40	Função 2 de Aplicação	-
41	Função 3 de Aplicação	-
42	Função 4 de Aplicação	-
43	Função 5 de Aplicação	-
44	Função 6 de Aplicação	-
45	Função 7 de Aplicação	-
46	Função 8 de Aplicação	-
47	Operação Automática/Manual do PID interno	P1003 e consulte a Seção 21.1 APLICATIVO RESIDENTE - RAPP na página 21-3
48	Operação Automática/Manual do PID externo	P1003 e consulte a Seção 21.1 APLICATIVO RESIDENTE - RAPP na página 21-3
49	Sem Função	-
50	Ativar Fire Mode	Consulte a Seção 14.7 FIRE MODE na página 14-15
51	Gira/Para com bloqueio na Energização	-
52	Avanço com bloqueio na Energização	-
53	Retorno com bloqueio na Energização	-

a) GIRA/PARA

Habilita ou desabilita o giro do motor através da rampa de aceleração e desaceleração.

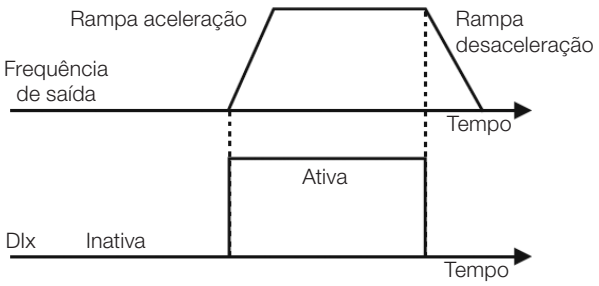


Figura 15.6: *Exemplo da função Gira/Para*

b) HABILITA GERAL

Habilita o giro do motor através da rampa de aceleração e desabilita cortando os pulsos imediatamente, o motor para por inércia.

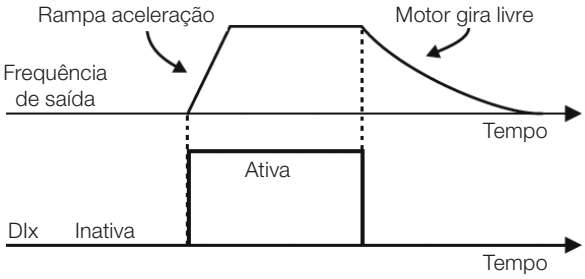


Figura 15.7: *Exemplo da função Habilita Geral*

c) PARADA RÁPIDA

Quando inativa desabilita o inversor pela 3ª Rampa por P0106

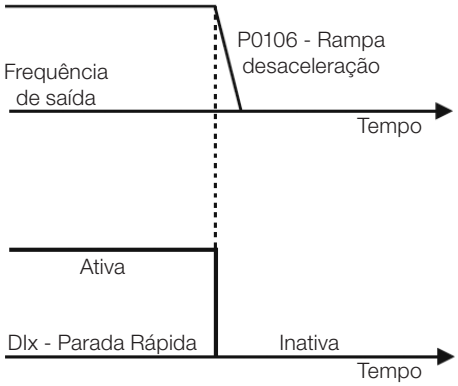


Figura 15.8: *Exemplo da função Parada Rápida*

d) AVANÇO/RETORNO

Este comando é a combinação do Gira/Para com Sentido de Giro.

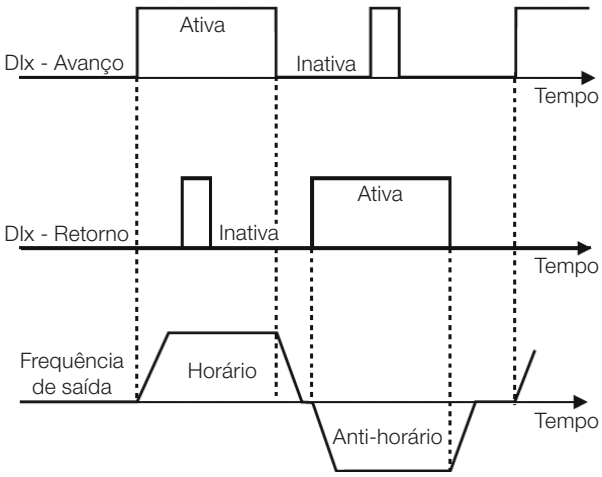


Figura 15.9: *Exemplo da função Avanço/Retorno*

e) START/STOP TRÊS FIOS

Esta função tenta reproduzir o acionamento de uma partida direta a três fios com contato de retenção, onde um pulso na DIx-Start habilita o giro do motor enquanto a DIx-Stop estiver ativa.

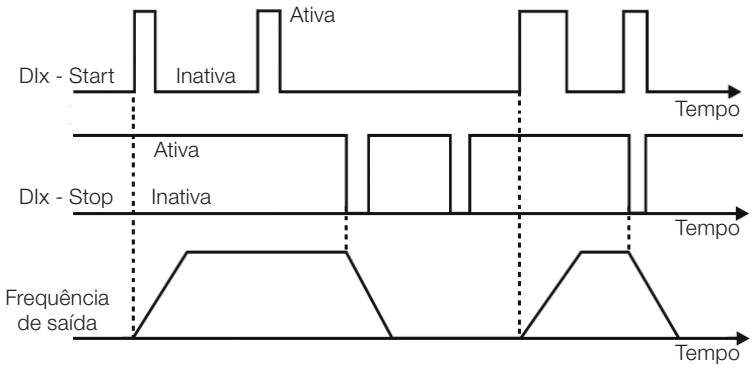


Figura 15.10: *Exemplo da função Start/Stop três fios*

NOTA!
Todas as entradas digitais ajustadas para Habilita Geral, Parada Rápida, Avanço/Retorno e Start/Stop devem estar no estado **"Ativo"** para que o inversor possa habilitar o giro do motor.

f) SENTIDO DE GIRO

Se a DIx estiver inativa o Sentido de Giro é horário, caso contrário, será o Sentido de Giro anti-horário.

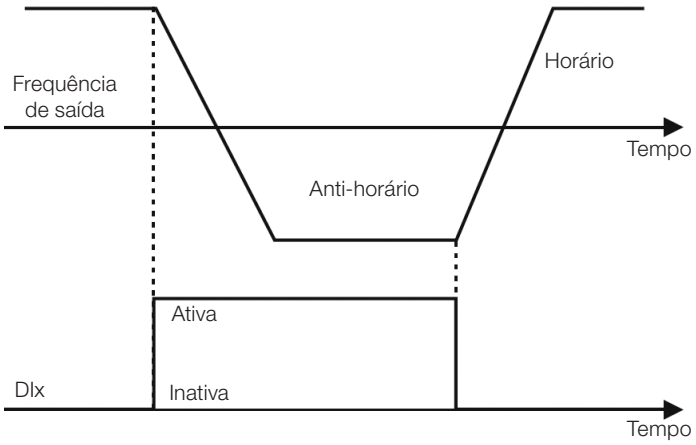


Figura 15.11: *Exemplo da função Sentido de Giro*

g) LOCAL / REMOTO

Se a DIx estiver inativa o comando Local é selecionado, caso contrário, será o comando Remoto.

h) JOG

O comando JOG é a associação do comando Gira/Para com uma referência de velocidade via parâmetro P0122.

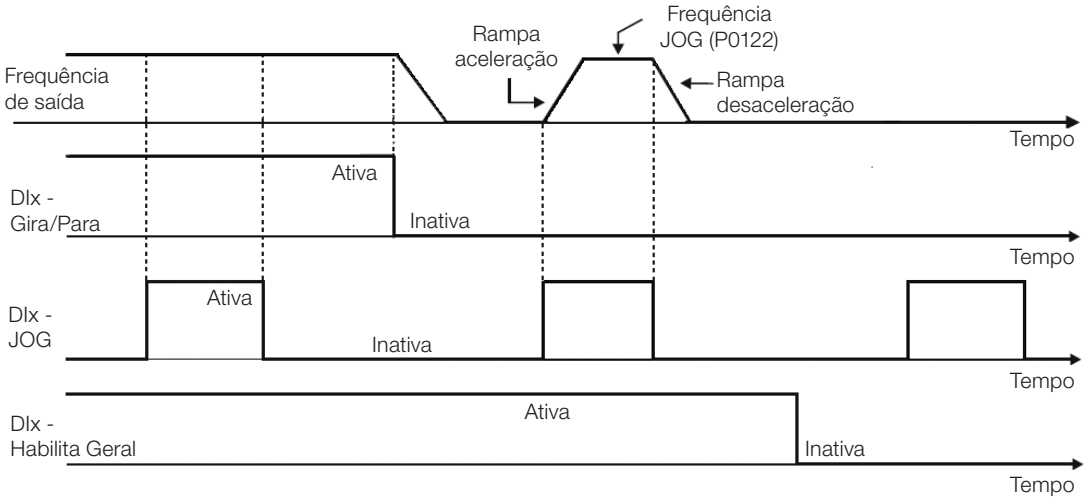


Figura 15.12: *Exemplo da função JOG*

i) POTENCIÔMETRO ELETRÔNICO (E.P.)

A função E.P. permite o ajuste de velocidade através das entradas digitais programadas para Acelera E.P. e Desacelera E.P. O principio básico desta função é similar ao controle de volume e intensidade de som em aparelhos eletrônicos.

O funcionamento da função E.P. também é afetado pelo comportamento do parâmetro P0120, ou seja, se P0120 = 0 o valor inicial da referência do E.P. será P0133, se P0120 = 1 o valor inicial será o último valor da referência antes da desabilitação do inversor, e se P0120 = 2 o valor inicial será a referência via teclas P0121.

Além disso, pode ser feito o reset da referência do E.P. ativando ambas as entradas Acelera E.P. e Desacelera E.P. quando o inversor está desabilitado.

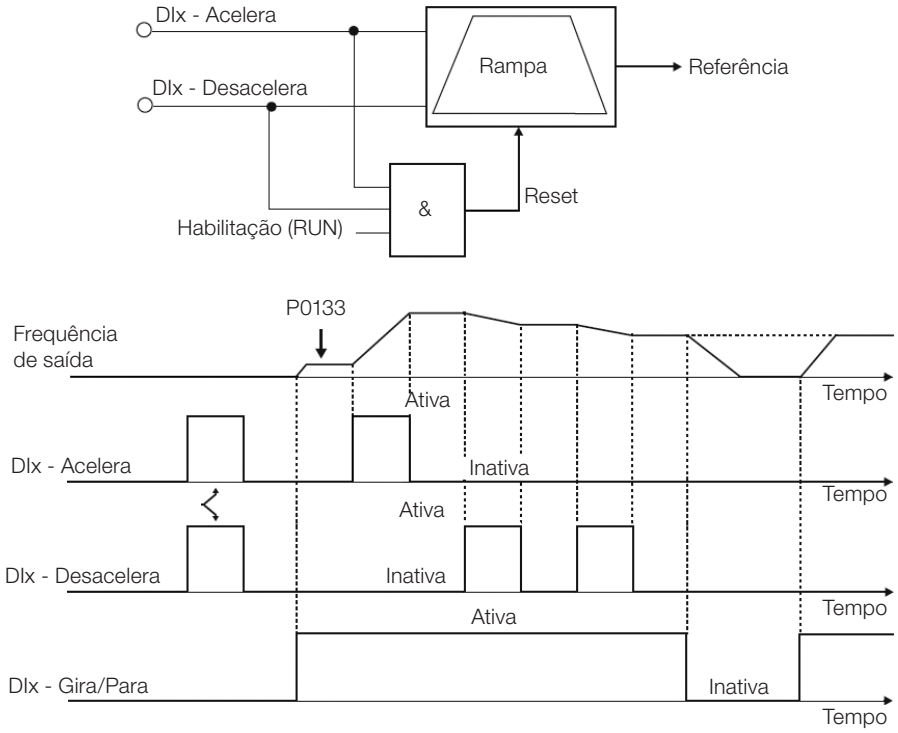


Figura 15.13: *Exemplo da função Potenciômetro Eletrônico (E.P.)*

j) MULTISPEED

A referência Multispeed, conforme descrita no Item 7.2.3 Parâmetros para Referência de Velocidade na página 7-11, permite através da combinação de até três entradas digitais, selecionar um entre oito níveis de referência predefinidos nos parâmetros P0124 a P0131. Para mais detalhes consulte o Capítulo 7 COMANDO LÓGICO E REFERÊNCIA DE VELOCIDADE na página 7-1.

k) 2ª RAMPA

Se a DIx estiver inativa o inversor usa a rampa padrão por P0100 e P0101, caso contrário, ele usa a 2ª Rampa por P0102 e P0103.

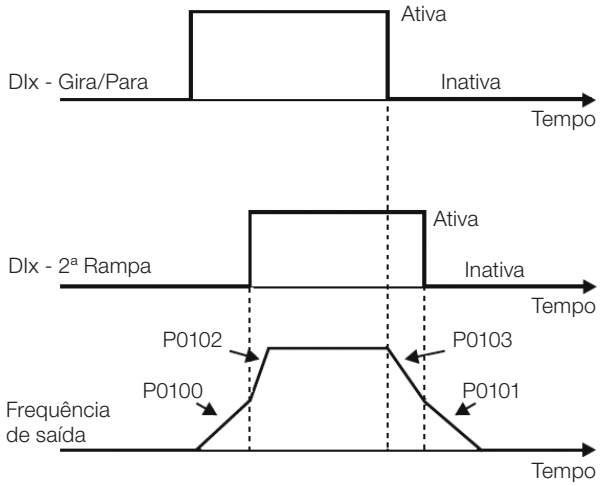


Figura 15.14: *Exemplo da função 2ª Rampa*

l) SEM ALARME EXTERNO

Se a DIx estiver inativa o inversor ativará o alarme externo A0090.

m) SEM FALHA EXTERNA

Se a DIx estiver inativa o inversor ativará a falha externa F0091. Neste caso, os pulsos PWM são desabilitados imediatamente.

n) RESET DE FALHA

Uma vez que o inversor esteja no estado de falha e a condição de origem da falha não está mais ativa, o reset do estado de falha ocorrerá na transição da DIx programada para esta função.

o) USO SoftPLC

Apenas o estado da entrada digital DIx em P0012 é usado para funções da SoftPLC.

p) MAN/AUTO PID

Permite selecionar a referência de velocidade do inversor quando a função PID está ativa (P0203 = 1, 2 ou 3), entre a referência definida por P0221/P0222 (modo Manual-DIx Inativa) e a referência definida pela saída do regulador PID (modo Automático - DIx Ativa). Para mais detalhes consulte o Capítulo 16 REGULADOR PID na página 16-1.

q) DESABILITA FLYING START

Permite que a DIx, quando ativa, desabilite a ação da função Flying Start pré programada no parâmetro P0320 = 1 ou 2. Quando a DIx estiver inativa a função Flying Start volta a operar normalmente, consulte a Seção 14.3 FLYING START / RIDE-THROUGH V/f ou VVW na página 14-5.

r) BLOQUEIA PROG.

Quando a entrada DIx estiver ativa não será permitida alteração de parâmetros, independente dos valores ajustados em P0000 e P0200. Quando a entrada DIx estiver em Inativa, a alteração de parâmetros estará condicionada aos valores ajustados em P0000 e P0200.

s) CARREGA USUÁRIO 1

Esta função permite a seleção da memória do usuário 1, processo semelhante a P0204 = 7, com a diferença de que o usuário é carregado a partir de uma transição na DIx programada para essa função.

Nota: Quando não houver uma entrada digital configurada com a função Carrega Usuário 2, a entrada digital configurada como Carrega Usuário 1 passa a atuar como seletora dos dois usuários. Nível alto seleciona o Usuário 1 e nível baixo seleciona o Usuário 2.

t) CARREGA USUÁRIO 2

Esta função permite a seleção da memória do usuário 2, processo semelhante a P0204 = 8, com a diferença de que o usuário é carregado a partir de uma transição na DIx programada para essa função.

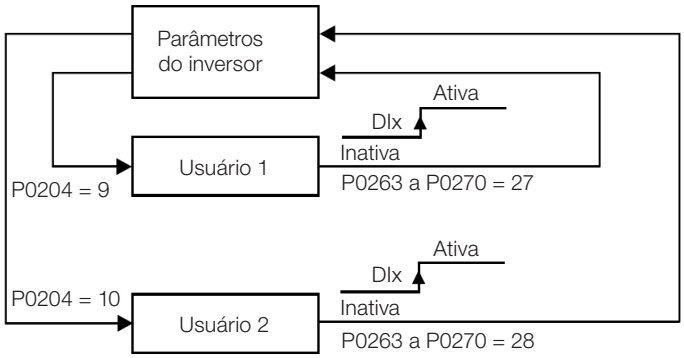


Figura 15.15: *Diagrama de blocos das funções carrega usuário 1 e usuário 2*

Nota: Quando não houver uma entrada digital configurada com a função Carrega Usuário 1, a entrada digital configurada como Carrega Usuário 2 passa a atuar como seletora dos dois usuários. Nível alto seleciona o Usuário 2 e nível baixo seleciona o Usuário 1.

u) PTC

As entradas digitais DIx têm capacidade para ler a resistência de um termistor triplo conforme valores de resistência especificados nas normas DIN 44081 e 44082, bem como IEC 34-11-2. Para isso, basta conectar o termistor triplo entre a entrada DIx e o GND (0 V), além de programar a referida DIx para PTC (29).

O termistor PTC pode ser utilizado em qualquer DIx, exceto na DI2 que possui um circuito de entrada diferenciado para a entrada em frequência. Portanto, se a entrada DI2 for programada para PTC (P0264 = 29) o inversor entra no estado config (CONF).

NOTA!
A entrada PTC via entrada digital DIx não detecta curto-circuito no termistor, porém este recurso está disponível via entrada analógica. Consulte a Seção 18.3 PROTEÇÃO DE SOBRETEMPERATURA DO MOTOR (F0078) na página 18-6.

v) MULTISPEED, POTENCIÔMETRO ELETRÔNICO, AVANÇO/RETORNO COM 2ª RAMPA

Associa as funções primárias Multispeed, E.P. e Avanço/Retorno com 2ª Rampa na mesma entrada digital DIx.

w) ACELERA E.P. - LIGA/DESACELERA E.P. - DESLIGA

Consiste na função do Potenciômetro Eletrônico com capacidade de habilitar o inversor através de um pulso na partida, e um pulso para a parada quando a velocidade de saída é mínima (P0133).

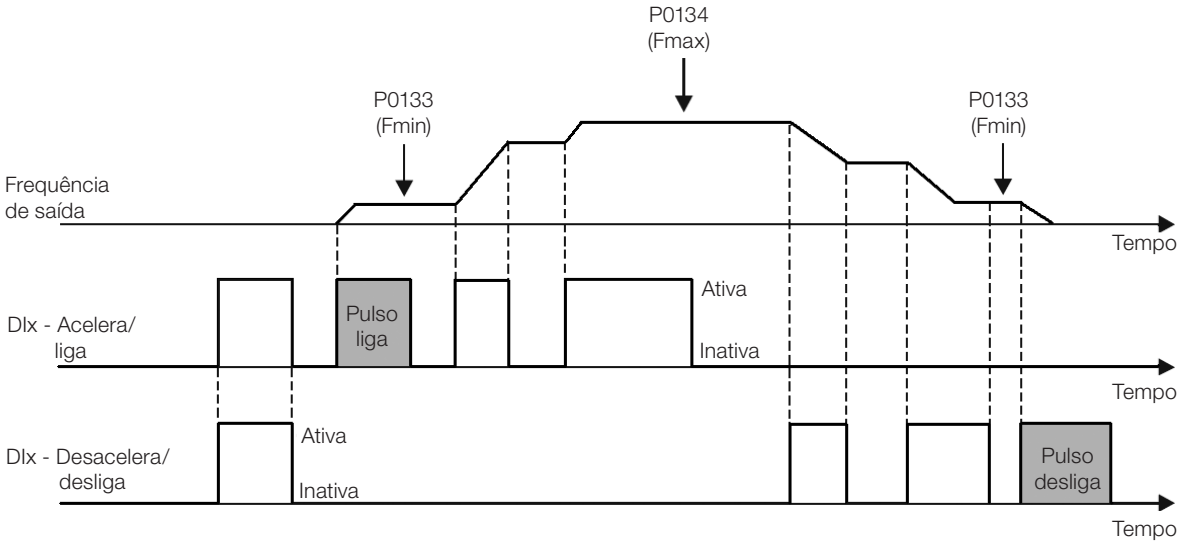


Figura 15.16: *Exemplo da função Acelera liga/Desacelera desliga*

x) GIRA/PARA, AVANÇO E RETORNO COM BLOQUEIO NA ENERGIZAÇÃO

Possuem as mesmas características das funcionalidades descritas nos Itens a) GIRA/PARA na página 15-16 e d) AVANÇO/RETORNO na página 15-17 . O bloqueio na energização é referente ao estado da DI durante a energização do drive. Caso o inversor seja energizado com as DI's já habilitadas, esses comandos não terão efeito. Para desbloquear, é necessário desabilitar a DIx e habilitá-la novamente, ativo com a borda de subida. É um bloqueio para comando ativo durante a energização.

15.6 SAÍDAS DIGITAIS

O CFW500 pode acionar até 5 saídas digitais de acordo com o módulo Plug-in de interface escolhido, veja a Tabela 15.1 na página 15-1.

A saída digital DO1 é fixa sempre a relé, já a DO2 é fixa sempre a transistor, as demais saídas podem ser relé ou transistor de acordo com o módulo Plug-in. Por outro lado, a configuração dos parâmetros das saídas digitais não faz distinção neste aspecto, conforme descrição detalhada a seguir. Além disso, as saídas digitais a transistor são sempre do tipo NPN, ou seja, em coletor (ou dreno) aberto.

P0013 – Estado das Saídas Digitais DO5 a DO1

Faixa de Valores:	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ, I/O	

Descrição:

Através desse parâmetro é possível visualizar o estado das saídas digitais do CFW500.

O valor de P0013 é indicado em hexadecimal, onde cada bit do número indica o estado de uma saída digital, isto é, se o Bit_0 é "0" a DO1 está inativa, se o Bit_0 é "1" a DO1 está ativa, e assim por diante até a DO5. Portanto, DOx ativa (1) significa transistor ou relé fechado, inativa (0) significa transistor ou relé aberto.

NOTA!
O parâmetro P0013 necessita que o usuário conheça a conversão entre os sistemas numérico binário e hexadecimal.

P0275 – Função da Saída DO1

P0276 – Função da Saída DO2

P0277 – Função da Saída DO3

P0278 – Função da Saída DO4

P0279 – Função da Saída DO5

Faixa de Valores:	0 a 52	**Padrão:**	P0275 = 13 P0276 = 2 P0277 = 0 P0278 = 0 P0279 = 0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:
Definem a função da saída digital DOx, conforme Tabela 15.8 na página 15-23.

Tabela 15.8: *Funções das saídas digitais*

Valor	Função	Descrição
0	Sem Função	Inativa a saída digital
1	F* > Fx	Ativa quando a referência de velocidade F* (P0001) é maior que Fx (P0288)
2	F > Fx	Ativa quando a frequência de saída F (P0002) é maior que Fx (P0288)
3	F < Fx	Ativa quando frequência de saída F (P0002) é menor que Fx (P0288)
4	F = F*	Ativa se a frequência de saída F (P0002) for igual a referência F* (P0001) (final da rampa)
5	Sem Função	Inativa a saída digital
6	Is > Ix	Ativa se a corrente de saída Is (P0003) > Ix (P0290)
7	Is < Ix	Ativa se a corrente de saída Is (P0003) < Ix (P0290)
8	Torque > Tx	Ativa se o torque no motor T (P0009) > Tx (P0293)
9	Torque < Tx	Ativa se o torque no motor T (P0009) < Tx (P0293)
10	Remoto	Ativa se o comando estiver na situação Remoto (REM)
11	Run	Ativa se o motor estiver rodando (pulsos PWM de saída ativos) estado RUN
12	Ready	Ativa se o inversor estiver pronto para habilitação
13	Sem Falha	Ativa se o inversor estiver sem falha
14	Sem F0070	Ativa se o inversor estiver sem falha de sobrecorrente (F0070)
15	Sem Função	Inativa a saída digital
16	Sem F0021/22	Ativa se o inversor estiver sem falha de sobretensão ou subtensão (F0022 ou F0021)
17	Sem Função	Inativa a saída digital
18	Sem F0072	Ativa se o inversor não estiver com falha de sobrecarga no motor (F0072)
19	4-20 mA OK	Ativa se AIx está programada para 4 a 20 mA (P0233 e/ou P0238 e/ou P0243 igual a 1 ou 3) e AIx < 2 mA
20	Conteúdo P0695	Estado dos bits 0 a 4 de P0695 ativam saídas digitais DO1 a DO5, respectivamente
21	Sent. Horário	Ativa se Sentido de Giro do inversor estiver horário
22	V. Proc. > VPx	Ativa se variável de processo (P0040) > VPx (P0533)
23	V. Proc. < VPx	Ativa se variável de processo (P0040) < VPx (P0533)
24	Ride-Through	Ativa se o inversor está executando função Ride-Through
25	Pré-Carga OK	Ativa se o relé de pré-carga dos capacitores do Link DC já foi acionado
26	Com Falha	Ativa se o inversor está com falha
27	Sem Função	Inativa a saída digital
28	SoftPLC	Ativa saída DOx de acordo com a área de memória do SoftPLC. Veja manual do usuário da SoftPLC
29 a 34	Sem Função	Inativa a saída digital
35	Sem Alarme	Ativa quando o inversor está sem alarme
36	Sem Falha e Alarme	Ativa quando o inversor está sem alarme e sem falha

Valor	Função	Descrição
37	Função 1 de Aplicação	
38	Função 2 de Aplicação	
39	Função 3 de Aplicação	
40	Função 4 de Aplicação	
41	Função 5 de Aplicação	
42	Função 6 de Aplicação	
43	Função 7 de Aplicação	
44	Função 8 de Aplicação	
45	F/A Bomba Seca	Ativo se Falha/Alarme é ativado pela função Item 21.1.1 Bomba Seca na página 21-4
46	F/A Correia Partida	Ativo se Falha/Alarme é ativado pela função Item 21.1.2 Correia Partida na página 21-5
47	F/A Man Filtro.	Ativo se Falha/Alarme é ativado pela função Item 21.1.3 Alarme de Troca de Filtro na página 21-7
48	MP Modo Dormir	Ativo quando a função Item 21.1.5 Modo Dormir PIDInt na página 21-15 coloca a unidade para dormir
49 e 50	Reservado	
51	Fire Mode	Ativo quando a função Seção 14.7 FIRE MODE na página 14-15 está habilitada
52	Sentido anti-horário	Ativo se o sentido de rotação do inversor estiver no sentido anti-horário

P0287 – Histerese Fx

Faixa de Valores:	0,0 a 10,0 Hz	**Padrão:**	0,5 Hz

P0288 – Velocidade Fx

Faixa de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	3,0 Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Estes parâmetros ajustam a histerese e o nível de atuação sobre o sinal de frequência de saída Fx e na entrada da rampa F* das saídas digitais a relé. Desta forma, os níveis de comutação do relé são "P0288 + P0287" e "P0288 - P0287".

P0290 – Corrente Ix

Faixa de Valores:	0,0 a 200,0 A	**Padrão:**	1,0 x I_{nom}
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Nível de corrente para ativar a saída a relé nas funções Is>Ix (6) e Is<Ix (7). A atuação ocorre sobre uma histerese com nível superior em P0290 e inferior por: P0290 - 0.05xP0295, ou seja, o valor equivalente em Amperes para 5 % de P0295 abaixo de P0290.

P0293 – Torque Tx

Faixa de Valores:	0 a 200 %	**Padrão:**	100 %
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Nível percentual do torque para ativar a saída a relé nas funções Torque > Tx (8) e Torque < Tx (9). A atuação ocorre sobre uma histerese com nível superior em P0293 e inferior por: P0293 - 5 %. Este valor percentual está relacionado ao torque nominal do motor casado à potência do inversor.

16 REGULADOR PID

16.1 DESCRIÇÃO E DEFINIÇÕES

O CFW500 dispõe da função regulador PID que pode ser usado para fazer o controle de um processo em malha fechada. Essa função faz o papel de um regulador proporcional, integral e diferencial que se sobrepõe ao controle normal de velocidade do inversor. A Figura 16.1 na página 16-2 apresenta uma representação esquemática do regulador PID.

O controle do processo é feito através da variação da velocidade do motor, mantendo o valor da variável do processo (aquela que se deseja controlar) no valor desejado, o qual é ajustado na entrada de referência (setpoint).

Exemplos de aplicação:

- Controle da vazão ou da pressão em uma tubulação.
- Temperatura de um forno ou estufa.
- Dosagem de produtos químicos em tanques.

O exemplo a seguir define os termos utilizados pelo regulador PID:

Uma motobomba em um sistema de bombeamento de água onde se deseja controlar a pressão desta no cano de saída da bomba. Um transdutor de pressão é instalado no cano e fornece um sinal de realimentação analógico para o CFW500, que é proporcional à pressão de água. Esse sinal é chamado de variável de processo, a qual pode ser visualizada no parâmetro P0040. Um setpoint é programado no CFW500 via HMI (P0525) ou através das referências de velocidade conforme Seção 7.2 REFERÊNCIA DE VELOCIDADE na página 7-8. O setpoint é o valor desejado da pressão de água independentemente das variações da demanda na saída do sistema.

NOTA!
Quando o setpoint é definido por uma referência de velocidade a unidade de entrada em Hz é convertida no valor percentual de P0134 equivalente.

O CFW500 irá comparar o setpoint (SP) com a variável de processo (VP) e controlar a velocidade do motor para tentar anular o erro e manter a variável do processo igual ao setpoint. O ajuste dos ganhos P, I e D determinam o comportamento do inversor para eliminar esse erro.

A escala de operação das variáveis de entrada do regulador PID: variável de processo (P0040) e setpoint (P0041) são definidas por P0528 e P0529. Por outro lado, o PID trabalha internamente com uma escala em percentual de 0,0 a 100,0 % conforme P0525 e P0533. Veja a Figura 16.1 na página 16-2.

Tanto o valor do setpoint (P0041) quanto a variável de processo (P0040) podem ser indicados via saída analógica AO1 ou AO2, sendo necessário programar P0251 ou P0254 em 9 ou 6, respectivamente. O fundo de escala dado por P0528 corresponde a 10 V ou 20 mA na respectiva saída AOx.

A realimentação do PID ou VP pode ter como fonte as entradas analógicas (P0203 = 1 para AI1 ou P0203 = 2 para AI3) ou a entrada em frequência FI (P0203 = 3). Caso a referência para o setpoint selecionada for a mesma entrada que estiver sendo utilizada como realimentação do PID, o inversor ativará o Estado Config. Para mais informações consulte a Seção 5.7 SITUAÇÕES PARA O ESTADO CONFIG na página 5-11.

Uma vez que o regulador PID está ativo (P0203) e em modo Automático (DIx e Bit14 de P0680) a HMI do CFW500, no modo de monitoração, incrementará o valor de P0525 no display principal através das teclas ▲ e ▼. Esta indicação do P0525 dependerá da faixa e formato conforme P0528 e P0529. Por outro lado, se em modo Manual a HMI incrementará o valor de P0121 em Hz.

O comando Manual/Automático é feito por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 22 = Manual/Automático PID. Caso mais de uma DIx for programada para esta função, o inversor ativará o Estado Config (Seção 5.7 SITUAÇÕES PARA O ESTADO CONFIG na página 5-11). Caso não seja programada nenhuma entrada digital, o regulador PID irá funcionar somente no modo Automático.

Se a entrada programada com a função Manual/Automático está ativa o PID operará no modo Automático, porém se esta estiver inativa o PID operará no modo Manual. Neste último caso, o regulador PID é desconectado e a entrada da rampa passa a ser o setpoint diretamente (operação de bypass).

As saídas digitais DO1 a DO5 podem ser programadas para acionar lógicas de comparação com a variável de processo (VP), devendo ser programadas em um dos respectivos parâmetros (P0275 a P0279) o valor 22 (=VP>VPx) ou 23 (=VP<VPx).

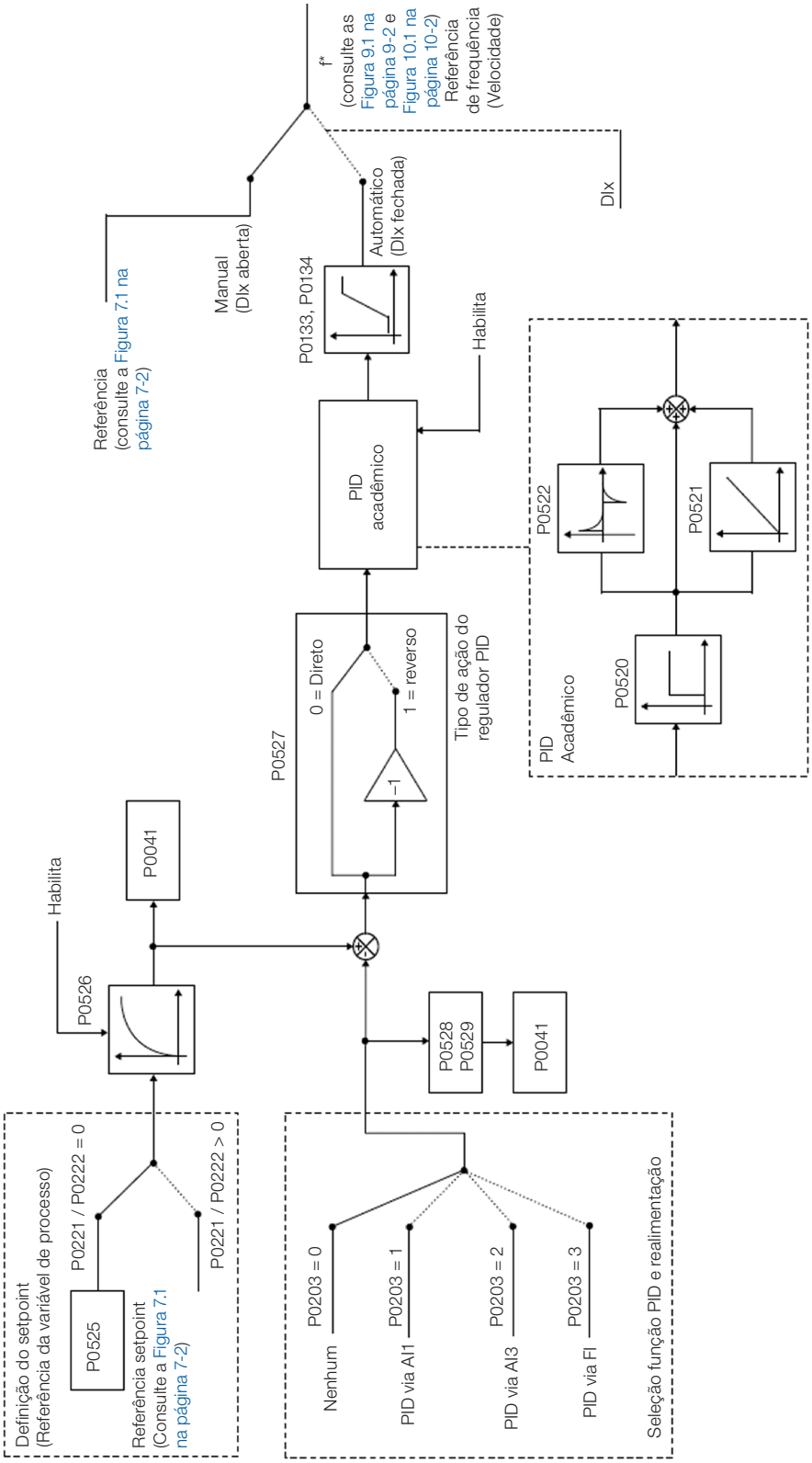


Figura 16.1: *Blocodiagrama do regulador PID*

16.2 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

Antes de fazer uma descrição detalhada dos parâmetros relacionados a essa função, apresentamos a seguir um roteiro passo a passo para a colocação do regulador PID em operação.

NOTA!
Para que a função PID funcione adequadamente, é fundamental verificar se o inversor está configurado corretamente para acionar o motor na velocidade desejada. Para isso, verifique os seguintes ajustes:
- Boosts de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138), se estiver no modo de controle V/f (P0202 = 0).
- Ter executado o autoajuste se estiver no modo de controle VVW (P0202 = 5).
- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103) e limitação de corrente (P0135).
- Normalmente, o controle escalar definido no padrão de fábrica (P0204 = 5 ou 6) e com P0100 = P0101 = 1,0 s atende a maioria das aplicações relacionadas ao controlador PID.

Configurando o Regulador PID

1. **Habilitar o PID:**

   Para o funcionamento da aplicação regulador PID, é necessário programar o parâmetro P0203 ≠ 0.

2. **Definir a realimentação do PID:**

   A realimentação (medição da variável de processo) do PID é feita via entrada analógica AI1 (P0203 = 1), AI2 (P0203 = 2) ou entrada em frequência FI (P0203 = 3).

3. **Definir os parâmetros de leitura da tela de monitoração da HMI:**

   A tela do modo monitoração da HMI do CFW500 pode ser configurada para mostrar as variáveis de controle do regulador PID na forma numérica. No exemplo abaixo foi escolhido mostrar a realimentação do PID ou variável de processo, o setpoint do PID e a velocidade do motor.

   Exemplo:

   a) Parâmetro do display principal para mostrar a variável do processo:

   - Programar P0205 em 40 que corresponde ao parâmetro P0040 (Variável de Processo do PID).
   - Programar P0209 em 10 (%).
   - Programar P0210 em 1 (wxy.z) – forma de indicação das variáveis do PID.

   b) Parâmetro do display secundário para mostrar o setpoint do PID:

   - Programar P0206 em 41 que corresponde ao parâmetro P0041 (Valor do setpoint do PID).

   c) Parâmetro para barra para mostrar a velocidade do motor:

   - Programar P0207 em 2 que corresponde ao parâmetro P0002 do inversor CFW500.
   - Programar P0213 de acordo com P0134 (se P0134 = 66,0 Hz, logo P0210 = 660).

4. **Ajustar referência (setpoint):**

   O setpoint é definido de maneira análoga a referência de velocidade conforme Seção 7.2 REFERÊNCIA DE VELOCIDADE na página 7-8, porém ao invés do valor ser aplicado diretamente à entrada da rampa este é aplicado à entrada do PID de acordo com a Figura 16.1 na página 16-2.

A escala interna de operação do PID é definida em percentual de 0,0 a 100,0 %, assim como a referência PID via teclas em P0525 e via entrada analógica. As demais fontes cujas referências estão em outra escala como o caso das referências de velocidade como o Multispeed e a referência 13 bits, são convertidas para esta escala antes do processamento do PID. O mesmo ocorre com os parâmetros P0040 e P0041 que têm sua escala definida por P0528 e P0529.

5. Definir entrada digital para o comando Manual/Automático:

Para efetuar o comando Manual/Automático no regulador PID, é necessário definir qual a entrada digital irá efetuar este comando. Para isto, programar um dos parâmetros P0263 a P0270 em 22.

Sugestão: programar P0265 em 22 para que a entrada digital DI3 efetue o comando Manual/Automático.

6. Definir o tipo de ação do regulador PID:

A ação de controle deve ser direta (P0527 = 0) quando é necessário que a velocidade do motor seja aumentada para incrementar a variável de processo. Em caso contrário, selecionar reverso (P0527 = 1).

Exemplos:

a) Direto: bomba acionada por inversor fazendo o enchimento de um reservatório, com o PID regulando o nível do mesmo. Para que o nível (variável de processo) aumente, é necessário que a vazão aumente, o que é conseguido com o aumento da velocidade do motor.

b) Reverso: ventilador acionado por inversor fazendo o resfriamento de uma torre de refrigeração, com o PID controlando sua temperatura. Quando se deseja aumentar a temperatura (variável de processo), é necessário reduzir a ventilação, através da redução da velocidade do motor.

7. Acertar a escala da realimentação do PID:

O transdutor (sensor) a ser utilizado para a realimentação da variável de processo deve ter um fundo de escala de, no mínimo, 1,1 vezes o maior valor que se deseja controlar.

Exemplo: se for desejado controlar uma pressão em 20 bar, deve-se escolher um sensor com fundo de escala de, no mínimo, 22 bar (1,1 x 20).

Uma vez definido o sensor, deve-se selecionar o tipo de sinal a ser lido na entrada (se corrente ou tensão) e ajustar a chave correspondente à seleção feita.

Nesse roteiro, adotaremos que o sinal do sensor varia de 4 a 20 mA (configurar P0233 = 1 e chave S1.1 = ON).

Para que os valores manipulados tenham sentido físico, a escala definida por P0528 e P0529 deve ser ajustada de acordo com o valor máximo de leitura do sensor na mesma escala e unidade. Por exemplo, para um sensor de pressão de 0 a 4 bar, P0528 e P0529 podem ajustar a escala em 4,00 (400 e 2, respectivamente) ou 4.000 (4000 e 3, respectivamente), por exemplo. Desta maneira, as indicações de setpoint (P0041) e VP (P0040) estarão de acordo com a aplicação. Além disso, o ganho e offset da realimentação também afetam a escala das variáveis de entrada do PID, quando alterados do padrão, e devem ser computados, mas recomenda-se utilizar os valores padrões (ganho unitário e offset nulo).

Embora P0528 e P0529 definam uma escala para indicação das variáveis de interesse do regulador PID, os cálculos são baseados na escala de P0525 (0,0 a 100,0 %). Portanto, os parâmetros limiar de comparação da saída a relé VPx (P0533) e faixa para acordar (P0535) operam em valores percentuais do fundo de escala do sensor, ou seja, 50,0 % equivalem a 2,00 bar de pressão na saída.

8. Limites de velocidade:

Ajustar P0133 e P0134 dentro da faixa de operação desejada para a excursão de saída do PID entre 0 e 100,0 %. Assim como nas entradas analógicas, a faixa do sinal de saída do PID pode ser ajustada a estes limites sem zona morta através do parâmetro P0230, consulte a Seção 15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS na página 15-1.

Colocando em Operação

O modo monitoração da HMI facilita a operação do PID quando o setpoint do PID é definido via teclas em P0525, pois assim como ocorre com P0121, o P0525 é incrementado enquanto o P0041 é mostrado no display principal quando as teclas ▲ e ▼ são acionadas. Desta forma, no modo monitoração pode-se incrementar tanto P0121 quando PID em Manual, quanto P0525 quando PID em Automático.

1. Operação Manual (DIx Manual/Automático inativa):

Mantendo a DIx inativa (Manual), conferir a indicação da variável de processo na HMI (P0040) com base em uma medição externa do valor do sinal de realimentação (transdutor) na AI1. Em seguida, com a HMI no modo monitoração, variar a referência de velocidade nas teclas ▲ e ▼ (P0121) até atingir o valor desejado da variável de processo. Só então passar para o modo Automático.

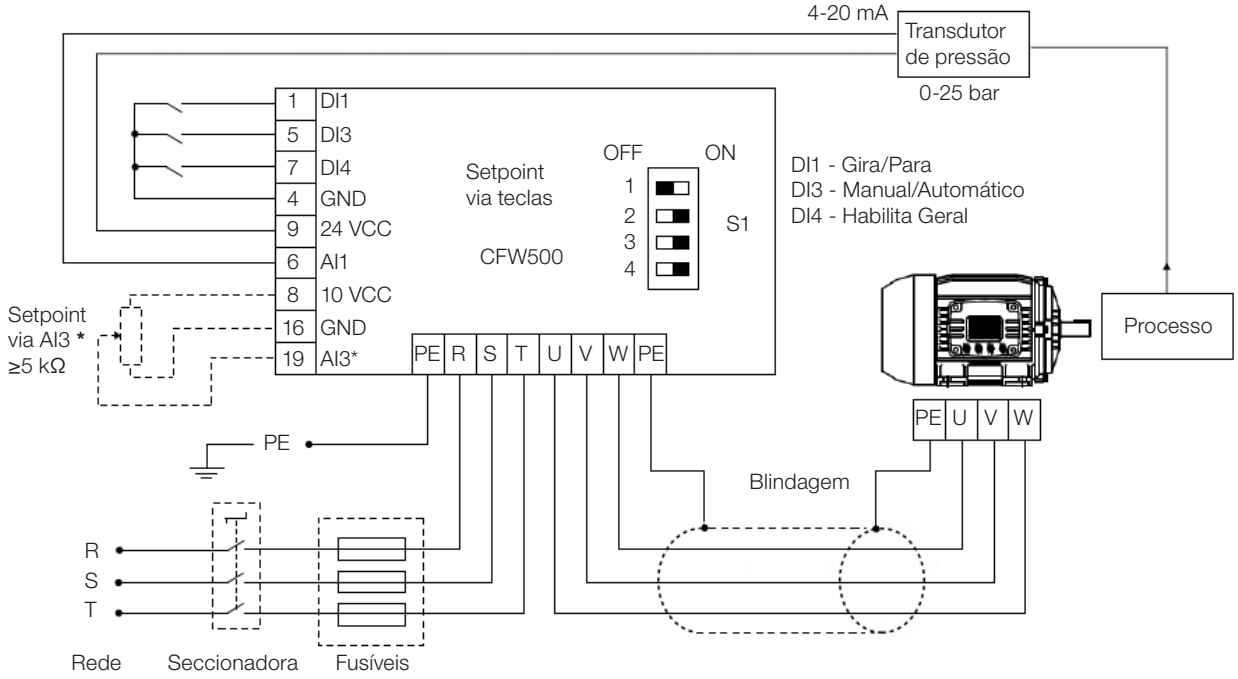
> **NOTA!**
> Se o setpoint estiver definido por P0525, o inversor irá ajustar automaticamente P0525 no valor instantâneo de P0040 quando o modo for alterado de Manual para Automático (desde que P0536 = 1). Nesse caso, a comutação de Manual para Automático é suave (não há variação brusca de velocidade).

2. Operação Automática (DIx Manual/Automático ativa):

Com a DIx ativa (Automático), fazer o ajuste dinâmico do regulador PID, ou seja, dos ganhos proporcional (P0520), integral (P0521) e diferencial (P0522), verificando se a regulação está sendo feita corretamente e a resposta está satisfatória. Para isto, basta comparar o setpoint e a variável do processo e verificar se os valores estão próximos. Veja também a resposta dinâmica do motor às variações da variável de processo.

É importante ressaltar que o ajuste dos ganhos do PID é um passo que requer alguma tentativa e erro para atingir o tempo de resposta desejado. Se o sistema responde rapidamente e oscila próximo ao setpoint, então o ganho proporcional está muito alto. Se o sistema responde lentamente e demora a atingir o setpoint, então o ganho proporcional está muito baixo, e deve ser aumentado. Caso a variável de processo não atinja o valor requerido (setpoint), então o ganho integral deve ser ajustado.

Como resumo desse roteiro, apresenta-se a seguir um esquemático das conexões para a utilização do regulador PID, e também o ajuste dos parâmetros usados nesse exemplo.



* Setpoint via AI3 somente disponível no módulo plug-in IOS

Figura 16.2: *Exemplo de aplicação do regulador PID do CFW500*

Tabela 16.1: *Ajuste dos parâmetros para o exemplo apresentado*

Parâmetro	Descrição
P0203 = 1	Habilita regulador PID via entrada AI1 (realimentação)
P0205 = 40	Seleção do parâmetro do display principal (Variável de Processo)
P0206 = 41	Seleção do parâmetro do display secundário (setpoint do PID)
P0207 = 2	Seleção do parâmetro da barra (Velocidade do Motor)
P0208 = 660	Fator de escala da referência
P0209 = 0	Unidade de engenharia da referência: nenhum
P0213 = 660	Fundo de escala da barra
P0210 = 1	Forma de indicação da referência: wxy.z
P0220 = 1	Seleção fonte LOC/REM: operação em situação Remoto
P0222 = 0	Seleção referência REM: HMI
P0226 = 0	Seleção do sentido de giro remoto: horário
P0228 = 0	Seleção fonte JOG remoto: inativo
P0232 = 1.000	Ganho da entrada AI1
P0233 = 1	Sinal da entrada AI1: 4 a 20 mA
P0234 = 0,00 %	Offset da entrada AI1
P0235 = 0,15 s	Filtro da entrada AI1
P0230 = 1	Zona morta (ativa)
P0536 = 1	Ajuste automático de P0525: Ativo
P0227 = 1	Seleção Gira/Para remoto (DIx)
P0263 = 1	Função da entrada DI1: Gira/Para
P0265 = 22	Função da entrada DI3: Manual/Automático PID
P0266 = 2	Função da entrada DI4: Habilita Geral
P0527 = 0	Ação do regulador PID: direto
P0528 = 250	Escala indicação VP PID
P0529 = 1	Forma indicação VP PID
P0525 = 20,0	Setpoint PID
P0536 = 1	Ajuste automático de P0525: ativo
P0520 = 1,000	Ganho proporcional PID
P0521 = 0,430	Ganho integral PID
P0522 = 0,000	Ganho diferencial PID

16.3 ESTADO DORMIR COM O PID (SLEEP)

O estado Dormir é um recurso útil para economizar energia quando se utilizar o regulador PID. Em muitas aplicações com regulador PID desperdiça-se energia mantendo o motor girando na velocidade mínima quando, por exemplo, continua aumentando a pressão ou o nível de um tanque.

Para habilitar o estado Dormir basta programar a frequência para dormir no parâmetro P0217 da seguinte maneira: P0133<P0217≤P0134. Além disso, o parâmetro P0218 define o intervalo de tempo em que as condições de entrada no estado Dormir, por P0217 e P0535, devem permanecer estáveis. Veja descrição detalhada de P0535 a seguir.

PERIGO!
Quando estiver no modo Dormir, o motor pode girar a qualquer momento em função das condições do processo. Se desejar manusear o motor ou efetuar qualquer tipo de manutenção, desenergize o inversor.

16

Para mais informações sobre a configuração do estado Dormir, consulte a Seção 14.2 ESTADO DORMIR (SLEEP) na página 14-4.

16.4 TELA DO MODO DE MONITORAÇÃO

Quando utilizado o regulador PID, a tela do modo monitoração pode ser configurada para mostrar as principais variáveis na forma numérica, podendo ter ou não unidades de engenharia.

Um exemplo da HMI com essa configuração pode ser observado na Figura 16.3 na página 16-7, onde são mostrados: a variável de processo, o setpoint, ambos sem unidade de engenharia (referenciado a 25.0 bar) e a velocidade do motor na barra de monitoração de variável, de acordo com a parametrização mostrada na Tabela 16.1 na página 16-6. Para mais informações consulte a Seção 5.3 HMI na página 5-2.

Na tela da Figura 16.3 na página 16-7 observa-se um setpoint de 20,0 bar no display secundário, a variável de processo também em 20.0 bar no display principal e a velocidade de saída em 80 % na barra.

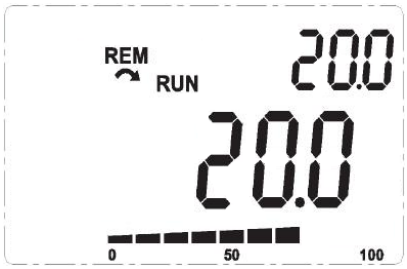


Figura 16.3: *Exemplo da HMI no modo monitoração para a utilização do regulador PID*

16.5 PARÂMETROS PID

Descrevem-se agora, de forma detalhada, os parâmetros relacionados ao regulador PID.

P0040 – Variável de Processo PID

Faixa de Valores:	0,0 a 3000,0	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta em formato (wxy.z), definido por P0529 e sem unidade de engenharia, o valor da variável de processo ou realimentação do regulador PID conforme escala definida em P0528.

P0041 – Valor do Setpoint PID

Faixa de Valores:	0,0 a 3000,0	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta em formato (wxy.z), definido por P0529 e sem unidade de engenharia, o valor do setpoint (referência) do regulador PID conforme escala definida em P0528.

P0203 – Seleção Função Especial

Faixa de Valores:	0 = Nenhuma 1 = PID via AI1 2 = PID via AI3 3 = PID via FI	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Habilita o uso da função especial regulador PID, quando ajustado P0203 ≠ 0. Além disso, ao habilitar o PID pode-se selecionar a entrada de realimentação (medição da variável de processo) do regulador. A realimentação do PID pode ser feita via entrada analógica (P0203 = 1 para AI1 ou P0203 = 2 para AI3) ou entrada em frequência FI (P0203 = 3).

P0520 – Ganho Proporcional PID

P0521 – Ganho Integral PID

P0522 – Ganho Diferencial PID

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	P0520 = 1,000 P0521 = 0,430 P0522 = 0,000
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esses parâmetros definem os ganhos proporcional, integral e diferencial da função regulador PID, e devem ser ajustados de acordo com a aplicação que está sendo controlada.

Alguns exemplos de ajustes iniciais para algumas aplicações são apresentados na Tabela 16.2 na página 16-8.

Tabela 16.2: *Sugestões para ajuste dos ganhos do regulador PID*

Grandeza	Ganhos		
	Proporcional P0520	Integral P0521	Diferencial P0522
Pressão em sistema pneumático	1,000	0,430	0,000
Vazão em sistema pneumático	1,000	0,370	0,000
Pressão em sistema hidráulico	1,000	0,430	0,000
Vazão em sistema hidráulico	1,000	0,370	0,000
Temperatura	2,000	0,040	0,000
Nível	1,000	Consulte a nota a seguir	0,000

NOTA!
No caso do controle de nível, o ajuste do ganho integral vai depender do tempo que leva para o reservatório passar do nível mínimo aceitável para o nível que se deseja, nas seguintes condições:
- Para ação direta o tempo deverá ser medido com a vazão de entrada máxima e vazão de saída mínima.
- Para ação reversa o tempo deverá ser medido com a vazão de entrada mínima e vazão de saída máxima.

Uma fórmula para calcular um valor inicial de P0521 em função do tempo de resposta do sistema é apresentada a seguir:

P0521 = 0,5 / t,

Sendo:
t = tempo (em segundos).

P0525 – Setpoint PID pela HMI

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro permite o ajuste do setpoint do regulador PID através das teclas da HMI, desde que P0221 = 0 ou P0222 = 0 e se estiver operando no modo Automático. O valor de 100,0 % equivale ao fundo de escala da indicação em P0040 e P0041 dado por P0528.

Caso a operação esteja em modo Manual, a referência via HMI é ajustada no parâmetro P0121.

O valor de P0525 é mantido no último valor ajustado (backup) mesmo desabilitando ou desenergizando o inversor, quando P0536 = 1 (Ativo).

P0526 – Filtro do Setpoint do PID

Faixa de Valores:	0 a 9999 ms	**Padrão:**	50 ms
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro ajusta a constante de tempo do filtro do setpoint do regulador PID. Possui a finalidade de atenuar alterações bruscas do valor do setpoint do PID.

P0527 – Tipo de Ação do PID

Faixa de Valores:	0 = Direto 1 = Reverso	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O tipo de ação do PID deve ser selecionado como "direto" quando é necessário que a velocidade do motor seja aumentada para fazer com que a variável do processo seja incrementada. Do contrário, deve-se selecionar "Reverso".

Tabela 16.3: *Seleção da ação do PID*

Velocidade do Motor (P0002)	Variável do Processo (P0040)	P0527
Aumenta	Aumenta	0 (Direto)
	Diminui	1 (Reverso)

Essa característica varia conforme o tipo de processo, mas a realimentação direta é a mais utilizada.

Em processos de controle de temperatura ou nível, o ajuste do tipo de ação vai depender da configuração. Por exemplo: no controle de nível, se o inversor atua no motor que retira fluido do reservatório, a ação será reversa, pois quando o nível aumenta o inversor deverá aumentar a rotação do motor para fazê-lo baixar. Caso o inversor atue no motor que coloca fluido no reservatório, a ação será direta.

P0528 – Fator de Escala da Variável de Processo

Faixa de Valores:	10 a 30000	**Padrão:**	1000
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

Define como será apresentada a realimentação ou variável de processo do PID em P0040, bem como o setpoint do PID em P0041. Portanto, o fundo de escala da realimentação ou variável de processo do PID que corresponde a 100,0 % em P0525, na entrada analógica (AI1 ou AI3) ou na entrada em frequência (FI) utilizada como realimentação do regulador PID é indicado em P0040 e P0041 na escala definida por P0528 e P0529.

Exemplo: o transdutor de pressão opera em 4 a 20 mA para uma faixa de 0 a 25 bar; ajuste o parâmetro P0528 em 250 e P0529 em 1.

P0529 – Forma de Indicação da Variável de Processo

Faixa de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

Este parâmetro permite ajustar a forma de indicação da variável de processo do PID (P0040) e setpoint do PID (P0041).

P0533 – Valor da Variável de Processo X

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	90,0 %
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Esses parâmetros são usados nas funções das saídas digitais (consulte a Seção 15.6 SAÍDAS DIGITAIS na página 15-22), com a finalidade de sinalização/alarme. Para isto, deve-se programar a função da Saída Digital (P0275...P0279) em 22 = Variável de Processo > VPx, ou em 23 = Variável de Processo < VPx.

P0535 – Faixa para Acordar

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

É o erro da variável de processo em relação ao setpoint do PID para entrar e sair do estado Dormir. O valor de P0535 é expresso em % do fundo de escala (P0528) assim como é a escala de P0525, ou seja:

$$\text{Erro} = \frac{\text{P0041 - P0040}}{\text{P0528}} \cdot 100\ \%$$

O parâmetro P0535 garante que além das condições definidas por P0217 e P0218 o erro do regulador PID está em uma faixa aceitável em torno do setpoint para permitir que o inversor entre no estado Dormir (desabilitando o motor), conforme mostra a Figura 16.4 na página 16-11.

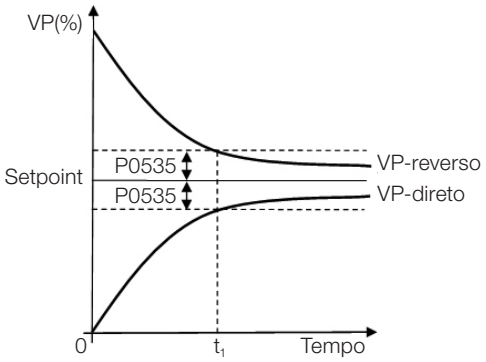


Figura 16.4: *Faixa setpoint OK definida por P0535*

De acordo com a Figura 16.4 na página 16-11 a condição imposta por P0535 depende do tipo de ação do PID, direta ou reversa. Portanto, se o PID for direto (P0527 = 0) o erro deve ser menor que P0535 para o inversor entrar no estado Dormir (setpoint ok). Por outro lado, se o PID for reverso (P0527 = 1) o erro deve ser maior que -P0535 para o inversor entrar no estado Dormir.

O parâmetro P0535 atua em conjunto com os parâmetros P0217 e P0218, de acordo com a Figura 16.4 na página 16-11 a partir de "t_1" o estado Dormir pode ocorrer, caso as demais condições sejam satisfeitas. Para mais informações sobre a função Dormir consulte a Seção 14.2 ESTADO DORMIR (SLEEP) na página 14-4.

P0536 – Ajuste Automático de P0525

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Ativo	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Quando o setpoint do regulador PID for via HMI (P0221/P0222 = 0) e P0536 = 1, ao comutar de Manual para Automático o valor da variável de processo (P0040) será convertido em % de P0528 e carregado em P0525. Com isso evitam-se oscilações do PID na comutação de Manual para Automático.

Tabela 16.4: *Configuração de P0536*

P0536	Função
0	Inativo (não copia o valor de P0040 em P0525)
1	Ativo (copia o valor de P0040 em P0525)

16.6 PID ACADÊMICO

O regulador PID implementado no CFW500 é do tipo acadêmico. A seguir apresentam-se as equações que caracterizam o PID Acadêmico, que é a base do algoritmo dessa função.

A função de transferência no domínio da frequência do regulador PID Acadêmico é:

y(s) = Kp x e(s) x [1 + 1 + sTd] sTi

Substituindo-se o integrador por uma somatória e a derivada pelo quociente incremental, obtêm-se uma aproximação para a equação de transferência discreta (recursiva) apresentada a seguir:

y(k) = y(k-1) + Kp[(1 + Ki.Ta + Kd/Ta).e(k) – (Kd/Ta).e(k-1)]

Sendo:

y(k): saída atual do PID, pode variar de 0,0 a 100,0 %.
y(k-1): saída anterior do PID.
Kp (Ganho proporcional): Kp = P0520.
Ki (Ganho Integral): Ki = P0521 x 100 = [1/Ti x 100].
Kd (Ganho Diferencial): Kd = P0522 x 100 = [Td x 100].
Ta = 0,05 seg (período de amostragem do regulador PID).
e(k): erro atual [SP*(k) – X(k)].
e(k-1): erro anterior [SP*(k-1) – X(k-1)].
SP*: setpoint (referência), pode variar de 0,0 a 100,0 %.
X: variável de processo (ou realimentação) lida através de uma das entradas analógicas, de acordo com seleção de P0203, e pode variar de 0,0 a 100,0 %.

17 FRENAGEM REOSTÁTICA

O conjugado de frenagem que pode ser obtido através da aplicação de inversores de frequência, sem resistores de frenagem reostática, varia de 10 % a 35 % do conjugado nominal do motor.

Para se obter conjugados frenantes maiores, utilizam-se resistores para a frenagem reostática. Neste caso a energia regenerada é dissipada em um resistor montado externamente ao inversor.

Este tipo de frenagem é utilizado nos casos em que são desejados tempos de desaceleração curtos ou quando forem acionadas cargas de elevada inércia.

A função de Frenagem Reostática somente pode ser usada se um resistor de frenagem estiver conectado ao inversor, assim como os parâmetros relacionados à mesma, devem estar ajustados adequadamente.

P0153 – Nível de Frenagem Reostática

Faixa de Valores:	339 a 1200 V	**Padrão:**	375 V (P0296 = 0) 750 V (P0296 = 1) 750 V (P0296 = 2) 750 V (P0296 = 3) 750 V (P0296 = 4) 950 V (P0296 = 5) 950 V (P0296 = 6) 950 V (P0296 = 7)
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O parâmetro P0153 define o nível de tensão para atuação do IGBT de frenagem, e deve estar compatível com a tensão de alimentação.

Se P0153 é ajustado próximo ao nível de atuação da sobretensão (F0022), a mesma pode ocorrer antes que o resistor de frenagem possa dissipar a energia regenerada do motor. Por outro lado, se o nível é muito abaixo da sobretensão, a função limita a atuação em no máximo 15 % do nível de sobretensão.

Assim, garante-se que o resistor de frenagem não atuará na região nominal de operação do Link DC, veja a Tabela 17.1 na página 17-1. Portanto, embora a faixa de ajuste de P0153 seja ampla (339 a 1200 V), somente os valores definidos pela faixa de atuação na Tabela 17.1 na página 17-1 são efetivos, ou seja, valores abaixo da faixa de atuação são limitados internamente na execução da função e valores acima desativam naturalmente a função.

Tabela 17.1: *Faixa de atuação da Frenagem Reostática*

Tensão de Entrada	Link DC Nominal	Faixa Atuação P0153	P0153 Padrão Fábrica
200 a 240 Vca	339 Vcc	349 a 410 Vcc	375 Vcc
380 a 480 Vca	678 Vcc	688 a 810 Vcc	750 Vcc
500 a 600 Vca	846 Vcc	850 a 1000 Vcc	950 Vcc

A Figura 17.1 na página 17-2 mostra um exemplo de atuação típica da Frenagem Reostática, onde pode-se observar as formas de onda hipotéticas da tensão sobre o resistor de frenagem e a tensão do Link DC. Desta maneira, quando o IGBT de frenagem conecta o barramento sobre o resistor externo, a tensão do Link DC cai abaixo do valor estipulado por P0153, mantendo o nível abaixo da falha F0022.

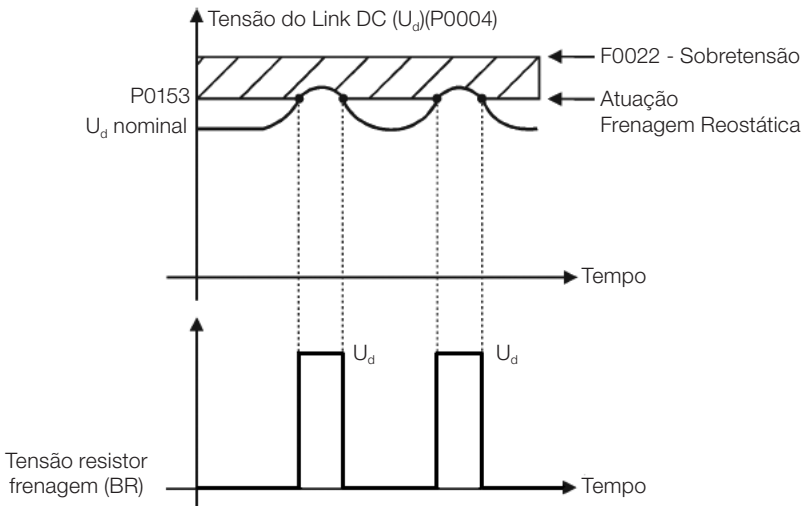


Figura 17.1: *Curva de atuação da Frenagem Reostática*

Passos para habilitar a Frenagem Reostática:

- Com o inversor desenergizado, conecte o resistor de frenagem (consulte o manual do usuário do CFW500 no Item 3.2 - Instalação Elétrica).
- Ajuste P0151 para o valor máximo: 410 V (P0296 = 0), 810 V (P0296 = 1, 2, 3, ou 4) ou 1200 V (P0296 = 4, 5 ou 7), conforme o caso, para evitar a atuação da regulação de tensão do Link DC antes da Frenagem Reostática.

PERIGO!
Tenha certeza de que o inversor está desligado e desenergizado antes de manusear as conexões elétricas e leia atentamente as instruções de instalação do manual do usuário do CFW500.

18 FALHAS E ALARMES

A estrutura de detecção de problemas no inversor está baseada na indicação de falhas e alarmes.

Na falha ocorrerá o bloqueio dos IGBTs e parada do motor por inércia.

O alarme funciona como um aviso para o usuário de que condições críticas de funcionamento estão ocorrendo e que poderá ocorrer uma falha caso a situação não se modifique.

Consulte o Capítulo 6 Diagnóstico de Problemas e Manutenção do manual do usuário CFW500 e o Capítulo REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, ALARMES, FALHAS E CONFIGURAÇÕES na página 0-1 contidas nesse manual, para obter mais informações referentes as falhas e alarmes.

18.1 PROTEÇÃO DE SOBRECARGA NO MOTOR (F0072 E A0046)

A proteção de sobrecarga no motor baseia-se no uso de curvas que simulam o aquecimento e resfriamento do motor em casos de sobrecarga. Os códigos de falha e alarme da proteção de sobrecarga do motor são respectivamente, F0072 e A0046.

A sobrecarga do motor é dada em função do valor de referência In x FS (corrente nominal do motor multiplicado pelo fator de serviço), que é o valor máximo em que a proteção de sobrecarga não deve atuar, pois o motor consegue trabalhar indefinidamente com esse valor de corrente sem danos.

Entretanto, para que essa proteção atue de forma adequada, estima-se a imagem térmica, que corresponde ao tempo de aquecimento e resfriamento do motor.

Esta imagem térmica é aproximada por uma função chamada Ixt, a qual integra o valor da corrente de saída a partir de um nível previamente definido por P0156, P0157 e P0158. Quando o valor acumulado atingir o limite um alarme e/ou falha serão indicados.

Para garantir maior proteção em caso de religamento, essa função mantém o valor integrado pela função Ixt na memória não-volátil do inversor. Desta forma, após a energização, a função utilizará o valor Ixt salvo nessa memória para efetuar uma nova avaliação de sobrecarga.

P0156 – Corrente de Sobrecarga na Velocidade Nominal

P0157 – Corrente de Sobrecarga 50 % da Velocidade Nominal

P0158 – Corrente de Sobrecarga 20 % da Velocidade Nominal

Faixa de Valores:	0,0 a 400,0 A	**Padrão:**	P0156 = 1,1 x I_{nom} P0157 = 1,0 x I_{nom} P0158 = 0,8 x I_{nom}
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esses parâmetros definem a corrente de sobrecarga do motor (Ixt - F0072). A corrente de sobrecarga do motor é o valor de corrente (P0156, P0157 e P0158) a partir do qual, o inversor entenderá que o motor está operando em sobrecarga.

Para motores autoventilados, a corrente de sobrecarga depende da velocidade que está sendo aplicada ao motor. Portanto, para velocidades abaixo de 20 % da velocidade nominal a corrente de sobrecarga é P0158, já para velocidades entre 20 % e 50 % a corrente de sobrecarga é P0157, e acima de 50 % é P0156.

Quanto maior a diferença entre a corrente do motor e a corrente de sobrecarga (P0156, P0157 ou P0158) mais rápida será a atuação da falha F0072.

Recomenda-se que o parâmetro P0156 (corrente de sobrecarga do motor à velocidade nominal) seja ajustado em um valor 10 % acima da corrente nominal do motor utilizado (P0401).

Para desativar a função de sobrecarga do motor basta ajustar os parâmetros P0156 a P0158 com valores iguais ou superiores a duas vezes a corrente nominal do inversor P0295.

A Figura 18.1 na página 18-3 mostra o tempo de atuação da sobrecarga em função da corrente de saída normalizada em relação à corrente de sobrecarga (P0156, P0157 ou P0158), ou seja, para uma corrente de saída constante com 150 % de sobrecarga, a falha F0072 ocorre em 60 segundos. Por outro lado, para valores da corrente de saída abaixo de P0156, P0157 ou P0158, conforme a frequência de saída, a falha F0072 não ocorre. Já para valores acima de 150 % de P0156, P0157 ou P0158 o tempo de atuação da falha é menor que 60 s.

P0349 – Nível para Alarme Ixt

Faixa de Valores:	70 a 100 %	**Padrão:**	85 %
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro define o nível para atuação do alarme da proteção de sobrecarga do motor (A0046 quando P0037 > P0349), o parâmetro é expresso em percentual do valor limite do integrador de sobrecarga, onde ocorre a falha F0072. Portanto, ajustando-se P0349 em 100 % o alarme de sobrecarga é inativo.

NOTA!
Esse parâmetro também define o nível para atuação do alarme da proteção de sobrecarga dos IGBTs (A0047), o qual ocorrerá quando o nível da sobrecarga dos IGBTs estiver acima do valor programado em P0349.

P0037 – Sobrecarga do Motor Ixt

Faixa de Valores:	0 a 100 %	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Indica o percentual de sobrecarga atual do motor ou nível do integrador de sobrecarga. Quando este parâmetro atingir o valor de P0349 o inversor irá indicar o alarme de sobrecarga do motor (A0046). Ou quando este parâmetro atingir 100 % irá ocorrer falha sobrecarga no motor (F0072).

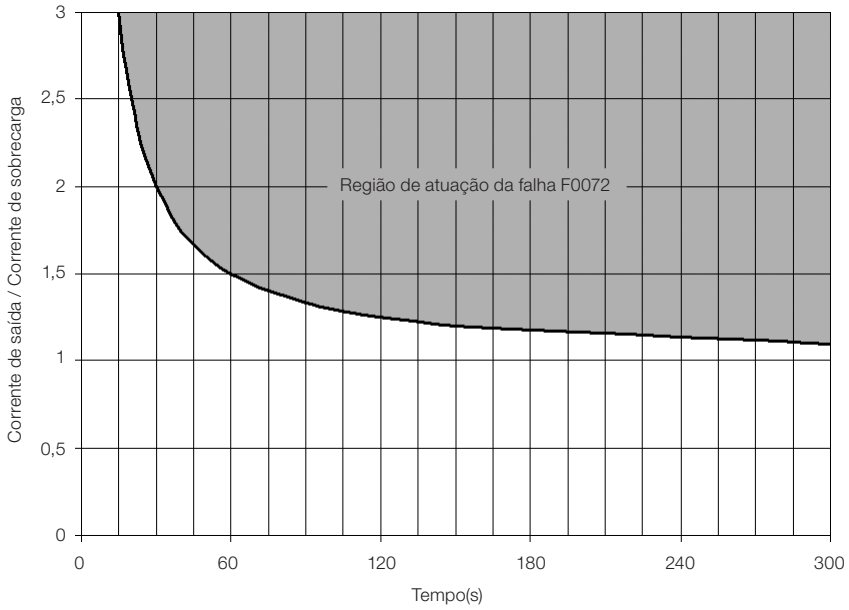


Figura 18.1: *Atuação da sobrecarga do motor*

P0352 – Configuração do Ventilador Dissipador

Faixa de Valores:	0 = Sempre desligado 1 = Sempre ligado 2 = Controle 60 °C 3 = Controle 70 °C 4 = Controle 60 °C RUN 5 = Controle 70 °C RUN 6 = Controle RUN+60 s	**Padrão:**	4
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Define o comportamento dos ventiladores para o dissipador do módulo de potência. A opção "controle 60 °C", indica que o ventilador ligará quando a temperatura do módulo (P0030) estiver com 60 °C, desligando logo que a temperatura chegue abaixo de 10 °C deste valor. Já a opção "controle 60 °C RUN" funcionará igualmente, porém o ventilador somente será ligado se o inversor estiver no estado RUN. E, por fim, a opção "Controle RUN+60 s" o ventilador liga juntamente com o estado "RUN", independentemente da temperatura do módulo de potência, e desliga 60 s após o estado RUN estar desligado.

NOTA!
A alteração deste parâmetro somente deve ser feita sob orientação de pessoal capacitado WEG, pois pode causar sobre temperatura e danos graves ao inversor.

P0357 – Tempo Falta Fase Rede

Faixa de Valores:	0 a 60 s	**Padrão:**	Conforme o Modelo

Descrição:

Configura o tempo para indicação de falta de fase da rede (F006).
Se P0357=0, a função fica desabilitada.

NOTA!
O valor padrão deste parâmetro para as mecânicas A e B é 0.
Se o inversor for alimentado por rede monofásica é necessário ajustar P0357 = 0 para desabilitar a falha F0006.

18.2 PROTEÇÃO DE SOBRECARGA DOS IGBTS (F0048 E A0047)

A proteção de sobrecarga dos IGBTs do CFW500 utiliza o mesmo formato da proteção do motor. Entretanto para operação em regime pesado (Heavy Duty - HD)(P0298 = 1), o ponto de projeto foi modificado para que a falha F0048 ocorra em três segundos para 200 % de sobrecarga em relação à corrente nominal do inversor (P0295), conforme mostra a Figura 18.2 na página 18-4. Por outro lado, a sobrecarga dos IGBTs (F0048) não tem atuação para níveis abaixo de 150 % da corrente nominal do inversor (P0295).

Na operação em regime normal (Normal Duty - ND), a falha F0048 ocorre em torno de 4 segundos para 150 % de sobrecarga, conforme Figura 18.3 na página 18-5. E, da mesma forma, a falha não ocorre para valores de corrente abaixo de 110 % da carga nominal do inversor.

Antes da atuação da falha F0048 o inversor poderá indicar alarme A0047 quando o nível da sobrecarga dos IGBTs estiver acima do valor programado em P0349.

A proteção de sobrecarga dos IGBTs pode ser desabilitada através do parâmetro P0343.

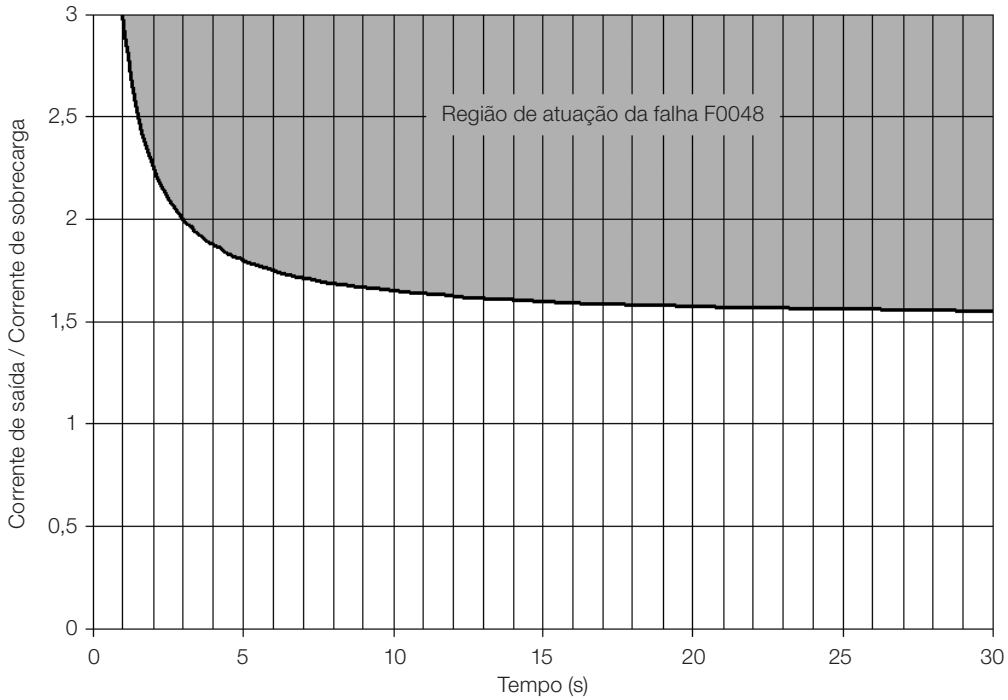


Figura 18.2: *Atuação da sobrecarga dos IGBTs (Heavy Duty - HD)*

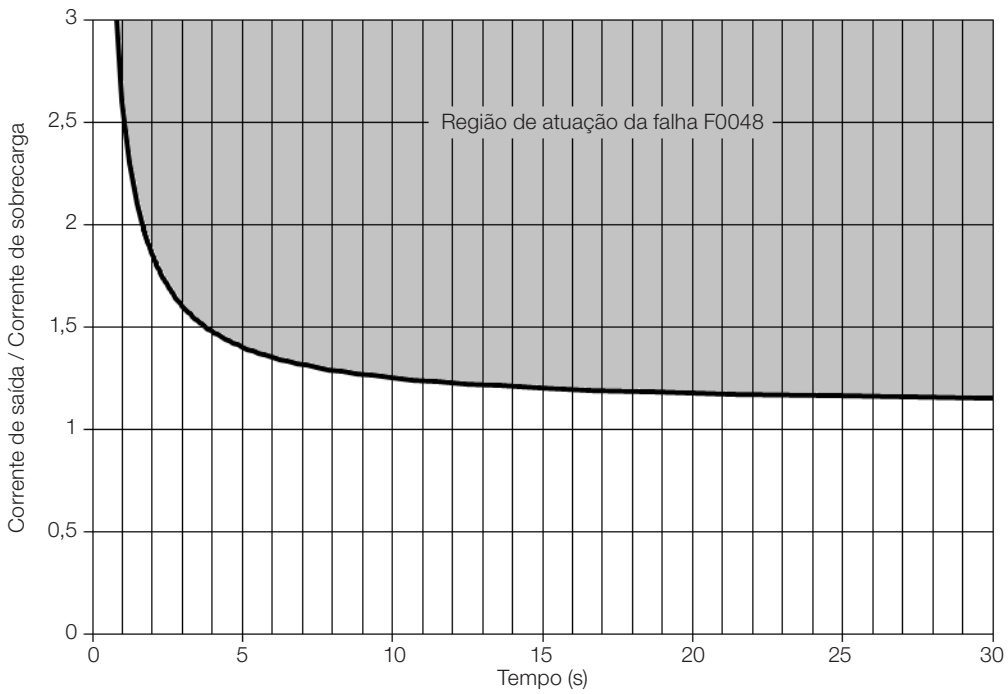


Figura 18.3: *Atuação da sobrecarga dos IGBTs (Normal Duty - ND)*

P0343 – Máscara para Falhas e Alarmes

Faixa de Valores:	Bit 0 = F0074 Bit 1 = F0048 Bit 2 = F0078 Bit 3 = F0079 Bit 4 = F0076 Bit 5 = F0179 Bit 6 = Reservado Bit 7 = F0700/A0700 Bit 8 a 15 = Reservado	**Padrão:**	008Fh
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O parâmetro P0343 permite desativar algumas falhas e alarmes específicos do inversor, através de uma máscara de bits, forma-se um número binário onde o "Bit" equivalente em "0" desativa a respectiva falha ou alarme. Note que a representação numérica de P0343 é hexadecimal.

ATENÇÃO!
Desabilitar as proteções de falta a terra ou sobrecarga pode danificar o inversor. Somente faça isto sob orientação técnica da WEG.

18.3 PROTEÇÃO DE SOBRETEMPERATURA DO MOTOR (F0078)

Esta função faz a proteção de sobretemperatura do motor através da indicação da falha F0078.

O motor precisa ter um sensor de temperatura do tipo triplo PTC. A leitura do sensor pode ser feita de duas formas distintas: através da entrada analógica ou através da entrada digital.

Para a leitura do PTC via entrada analógica é necessário configurá-la para entrada em corrente e selecionar a opção "4 = PTC" em P0231 ou P0236. Conectar o PTC entre a fonte de +10 Vcc e a entrada analógica, bem como fechar a DIP-Switch de configuração da AIx em "mA".

A entrada analógica faz a leitura da resistência do PTC e compara com os valores limites para a falha. Quando estes valores são excedidos ocorre à indicação da falha F0078. Conforme mostra a Tabela 18.1 na página 18-6.

ATENÇÃO!
O PTC deve ter isolação elétrica reforçada até 1000 V.

Tabela 18.1: *Níveis de atuação da falha F0078 PTC via entrada analógica*

Resistência PTC	AIx	Sobretemperatura
$R_{PTC} < 50\ \Omega$	$V_{IN} > 9{,}1$ V	F0078
$50\ \Omega < R_{PTC} < 3{,}9$ kΩ	$9{,}1$ V $> V_{IN} > 1{,}3$ V	Normal
$R_{PTC} > 3{,}9$ kΩ	$V_{IN} < 1{,}3$ V	F0078

NOTA!
Para que essa função funcione adequadamente, é importante manter o(s) ganho(s) e offset(s) das entradas analógicas nos valores padrões.

Para a entrada PTC via entrada digital é necessário ajustar a opção 29 (PTC) na programação da DIx em P0263 a P0270, e conectar o PTC a referida entrada digital e ao GND. Os níveis de resistência do triplo PTC são os mesmos que os da entrada analógica na Tabela 18.1 na página 18-6, porém o curto-circuito de PTC ($R_{PTC} < 50\ \Omega$) não pode ser detectado, assim é visto como operação normal. Somente o caso $R_{PTC} > 3{,}9$ kΩ ativa a falha F0078.

NOTA!
A DI2 é a única que não pode ser utilizada como entrada PTC, pois tem circuito de entrada dedicado para a entrada em frequência (FI).

A Figura 18.4 na página 18-6 mostra a conexão do PTC aos bornes do inversor para ambas as situações: via entrada analógica **(a)** e via entrada digital **(b)**.

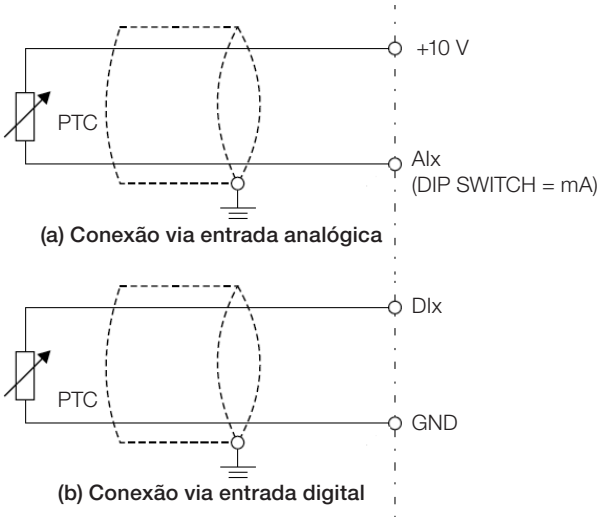


Figura 18.4: *(a) e (b) - Conexão do PTC ao CFW500*

18.4 PROTEÇÃO DE SOBRETEMPERATURA DOS IGBTS (F0051 E A0050)

A temperatura do módulo de potência é monitorada e indicada no parâmetro P0030 em graus Celsius. Este valor é comparado constantemente com o valor de disparo da falha e alarme de sobretemperatura do módulo de potência F0051 e A0050 conforme a Tabela 18.2 na página 18-7. O nível de atuação do alarme A0050 é fixo em 5 ºC abaixo do nível da falha F0051.

Tabela 18.2: *Níveis de atuação sobretemperatura do módulo de potência F0051*

Nível F0051	Modelo P0029
90 ºC	1
90 ºC	2
90 ºC	3
105 ºC	4
123 ºC	5
108 ºC	6
108 ºC	7
108 ºC	8
108 ºC	9
120 ºC	10
105 ºC	11
115 ºC	12
115 ºC	13
108 ºC	14
108 ºC	15
105 ºC	16
110 ºC	17
120 ºC	18
110 ºC	19
110 ºC	20
110 ºC	21
110 ºC	22
110 ºC	23
110 ºC	24
110 ºC	25
110 ºC	26
110 ºC	27
110 ºC	28
110 ºC	29
110 ºC	30
110 ºC	33
110 ºC	34
105 ºC	35
105 ºC	36
100 ºC	49
100 ºC	50
100 ºC	51
110 ºC	52
110 ºC	53
110 ºC	54
100 ºC	55
100 ºC	56
100 ºC	57
110 ºC	58
110 ºC	59
110 ºC	60

Além da indicação do alarme A0050 a proteção de sobretemperatura reduz automaticamente a frequência de chaveamento (P0297) para o valor de 2000 Hz quando a temperatura (P0030) chega a 80 % do nível F0051 e a corrente de saída (P0003) está acima da corrente nominal (P0295). Esta característica da proteção de sobretemperatura pode ser desativada no parâmetro de configuração do controle P0397.

ATENÇÃO!
Uma alteração inadequada de P0397 pode danificar o inversor. Somente faça isto sob orientação técnica da WEG.

18.5 PROTEÇÃO DE SOBRECORRENTE (F0070 E F0074)

As proteções de sobrecorrente de saída e falta a terra atuam de forma muito rápida através do hardware para cortar instantaneamente os pulsos PWM de saída quando a corrente de saída é elevada.

A falha F0070 corresponde a uma sobrecorrente entre fases de saída, já na falha F0074 a sobrecorrente é da fase para a terra (PE).

O nível de corrente da proteção depende do módulo de potência utilizado para que a proteção do mesmo seja efetiva, porém este valor está bem acima da corrente nominal de operação do inversor (P0295).

18.6 SUPERVISÃO DA TENSÃO DO LINK (F0021 E F0022)

A tensão do Link DC é constantemente comparada com os valores máximos e mínimos, conforme a tensão de alimentação do inversor como mostra a Tabela 18.3 na página 18-8.

Tabela 18.3: *Níveis de atuação supervisão da tensão do Link DC*

Rede	Nível F0021	Nível F0022
200 a 240 Vca	200 Vcc	410 Vcc
380 a 480 Vca	360 Vcc	810 Vcc
500 a 600 Vca	500 Vcc	1000 Vcc

18.7 FALHA DE COMUNICAÇÃO COM MÓDULO PLUG-IN (F0031)

Ocorre quando o inversor detecta um módulo Plug-in conectado, porém não consegue comunicação com o mesmo.

18.8 FALHA DE AUTOAJUSTE DO MODO DE CONTROLE (F0033)

Ao final do processo de Autoajuste do modo VVW (P0408 = 1) se o valor estimado da resistência estatórica do motor (P0409) for muito grande para o inversor em uso, o inversor indicará a falha F0033. Além disso, a modificação manual de P0409 também pode causar a falha F0033.

18.9 ALARME DE FALTA NA COMUNICAÇÃO COM HMI REMOTA (A0700)

Após a conexão da HMI remota nos bornes do CFW500 com o parâmetro P0312 programado para interface HMI remota, é ativada uma supervisão da comunicação com a HMI, de forma que o alarme A0700 é ativado sempre que este laço de comunicação for quebrado.

18.10 FALHA DE FALTA NA COMUNICAÇÃO COM HMI REMOTA (F0700)

A condição para a falha F0700 é a mesma do alarme A0700, porém é necessário que a HMI seja fonte para algum comando ou referência (opção Teclas HMI) nos parâmetros P0220 a P0228.

18.11 FALHA DE IDENTIFICAÇÃO DO HARDWARE DE POTÊNCIA (F0084)

Antes de iniciar uma carga do padrão de fábrica (P0204 = 5 ou 6) o inversor faz a identificação do hardware de potência para obter informações do modelo de tensão, corrente e disparo do módulo de potência, bem como a verificação dos circuitos básicos de controle do inversor.

A falha F0084 indica que algo errado ocorreu durante a identificação do hardware, seja um modelo inexistente do inversor, algum cabo de conexão solto ou circuito interno danificado.

NOTA!
Quando esta falha ocorrer entre em contato com a WEG.

18.12 FALHA NA CPU (F0080)

A execução do firmware do inversor é supervisionada em vários níveis da estrutura interna do firmware. Quando for detectada alguma falha interna na execução, o inversor indicará F0080.

NOTA!
Quando esta falha ocorrer entre em contato com a WEG.

18.13 VERSÃO DE SOFTWARE PRINCIPAL INCOMPATÍVEL (F0151)

Ao energizar o inversor, ocorre a verificação da versão de software principal armazenada na área não volátil (EEPROM) com a versão armazenada na memória Flash do microcontrolador secundário (módulo Plug-in). Essa verificação é feita para conferir a integridade e compatibilidade dos dados armazenados. Estes dados são armazenados para possibilitar a cópia da configuração de parâmetros (usuário padrão) entre inversores utilizando o CFW500-MMF e com o inversor desenergizado. Se as versões não forem compatíveis ocorrerá a falha F0151.

Para mais informações sobre as possíveis causas da ocorrência da falha F0151 consulte o guia do acessório CFW500-MMF.

18.14 PROTEÇÃO CONTRA SOBRETEMPERATURA INTERNA (A0152 E F0153)

A temperatura interna é monitorada e indicada no parâmetro P0034 em graus Celsius. Este valor é constantemente comparado ao valor limite de falha e alarme de sobretemperatura interna A0152 e F0153. O nível de atuação do alarme A0152 é 80 °C e o nível de atuação da falha F0153 é 85 °C.

18.15 FALHA DE VELOCIDADE DO VENTILADOR (F0179)

Esta falha ocorre quando a velocidade lida do ventilador interno nos modelos IP66 fica abaixo de 2/3 da velocidade nominal do mesmo. O usuário deve verificar se o ventilador está conectado corretamente e se não está bloqueado com sujeira. Quando esta falha ocorrer, entre em contato com a WEG.

18.16 FALHA NA REALIMENTAÇÃO DE PULSOS (F0182)

Quando a compensação do tempo morto está ativa em P0397 (consulte o Capítulo 8 TIPOS DE CONTROLE DO MOTOR DISPONÍVEIS na página 8-1) e o circuito de realimentação de pulsos tem algum defeito ocorrerá a falha F0182.

NOTA!
Quando esta falha ocorrer entre em contato com a WEG.

18.17 HISTÓRICO DE FALHAS

O inversor é capaz de armazenar um conjunto de informações sobre as três ultimas falhas ocorridas, tais como: número da falha, corrente (P0003), tensão no Link DC (P0004), frequência de saída (P0005), temperatura do módulo de potência (P0030) e estado lógico (P0680).

P0048 – Alarme Atual

P0049 – Falha Atual

Faixa de Valores:	0 a 999	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Indicam o número do alarme (P0048) ou da falha (P0049) que eventualmente estejam presentes no inversor.

P0050 – Última Falha

P0060 – Segunda Falha

P0070 – Terceira Falha

Faixa de Valores:	0 a 999	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Indicam o número da falha ocorrida.

P0051 – Corrente de Saída Última Falha

P0061 – Corrente de Saída Segunda Falha

P0071 – Corrente de Saída Terceira Falha

Faixa de Valores:	0,0 a 400,0 A	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Indicam a corrente de saída no instante da falha ocorrida.

P0052 – Link DC Última Falha

P0062 – Link DC Segunda Falha

P0072 – Link DC Terceira Falha

Faixa de Valores:	0 a 2000 V	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Indicam a tensão do Link DC no instante da falha ocorrida.

P0053 – Frequência de Saída Última Falha

P0063 – Frequência de Saída Segunda Falha

P0073 – Frequência de Saída Terceira Falha

Faixa de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Indicam a frequência de saída no instante da falha ocorrida.

P0054 – Temperatura nos IGBTs Última Falha

P0064 – Temperatura nos IGBTs Segunda Falha

P0074 – Temperatura nos IGBTs Terceira Falha

Faixa de Valores:	-20 a 150 °C	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Indicam a temperatura nos IGBTs no instante da falha ocorrida.

P0055 – Estado Lógico Última Falha

P0065 – Estado Lógico Segunda Falha

P0075 – Estado Lógico Terceira Falha

Faixa de Valores:	0000h a FFFFh	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Registra o estado lógico do inversor de P0680 no instante da falha ocorrida. Consulte a Seção 7.3 PALAVRA DE CONTROLE E ESTADO DO INVERSOR na página 7-14.

18.18 AUTO-RESET DE FALHAS

Esta função permite que o inversor execute o reset automático de uma falha através do ajuste de P0340.

NOTA!
A função de auto-reset é bloqueada se uma mesma falha ocorrer por três vezes consecutivas dentro do intervalo de 30 s após o reset.

P0080 – Última Falha em "Fire Mode"

P0081 – Segunda Falha em "Fire Mode"

P0082 – Terceira Falha em "Fire Mode"

Faixa de Valores:	0 a 9999	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Estes parâmetros indicam as 3 últimas falhas que ocorrem no inversor enquanto o "Fire Mode" estava ativo.

P0083 – Corrente F0070

P0084 – Corrente 2ª F0070

P0085 – Corrente 3ª F0070

P0086 – Corrente F0073

P0087 – Corrente 2ª F0073

P0088 – Corrente 3ª F0073

Faixa de Valores:	0,0 a 6553,5 A	**Padrão:**	
Propriedades:	ro, VVW HSRM		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Parâmetros para uso interno. Caso seja necessário consulte a WEG.

P0340 – Tempo Auto-Reset

Faixa de Valores:	0 a 255 s	**Padrão:**	0 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Define o intervalo após uma falha para acionar o auto-reset do inversor. Se o valor de P0340 for zero a função auto-reset de falha é desabilitada.

NOTA!
A função de Auto-Reset será bloqueada se o mesmo número de falha for repetido, consecutivamente, três vezes em intervalos de 30 segundos.

19 PARÂMETROS DE LEITURA

Para facilitar a visualização das principais variáveis de leitura do inversor, pode-se acessar diretamente o menu READ – "Parâmetros de leitura" da HMI do CFW500.

É importante destacar que todos os parâmetros desse grupo podem apenas ser visualizados no display da HMI, e não permitem alterações por parte do usuário.

P0001 – Referência de Velocidade

Faixa de Valores:	0 a 65535	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Esse parâmetro apresenta independentemente da fonte de origem, o valor da referência de velocidade na unidade e escala definida para a referência por P0208, P0209 e P0213. O fundo de escala e unidade da referência no padrão de fábrica são 66,0 Hz para P0204 = 5 e 55,0 Hz para P0204 = 6.

P0002 – Velocidade de Saída (Motor)

Faixa de Valores:	0 a 65535	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

O parâmetro P0002 indica a velocidade imposta na saída do inversor na mesma escala definida para o P0001. Neste parâmetro, não são mostradas as compensações efetuadas na frequência de saída, para tanto utilize o P0005.

P0003 – Corrente do Motor

Faixa de Valores:	0,0 a 400,0 A	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Indica a corrente de saída do inversor em Amperes RMS (Arms).

P0004 – Tensão do Link DC (Ud)

Faixa de Valores:	0 a 2000 V	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a tensão no Link DC em Volts (V).

P0005 – Frequência de Saída (Motor)

Faixa de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Frequência real instantaneamente aplicada no motor em Hertz (Hz).

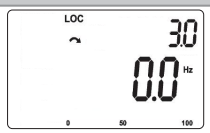
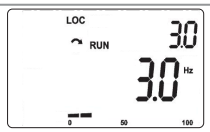
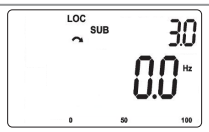
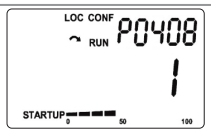
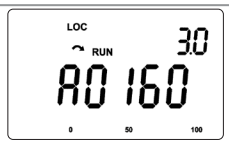
P0006 – Estado do Inversor

Faixa de Valores:	Conforme Tabela 19.1 na página 19-3	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica um dos 8 possíveis estados do inversor. Na Tabela 19.1 na página 19-3 é apresentada a descrição de cada estado, bem como a indicação na HMI.

Tabela 19.1: *Estados do inversor - P0006*

P0006	Estado	HMI	Descrição
0	Ready		Indica que o inversor está pronto para ser habilitado
1	Run		Indica que o inversor está habilitado
2	Sub		Indica que o inversor está com tensão de rede insuficiente para operação (subtensão), e não aceita comando de habilitação
3	Falha		Indica que o inversor está no estado de falha
4	Autoajuste		Indica que o inversor está executando a rotina de Autoajuste
5	Configuração		Indica que o inversor está com programação de parâmetros incompatível. Consulte a Seção 5.7 SITUAÇÕES PARA O ESTADO CONFIG na página 5-11
6	Frenagem CC		Indica que o inversor está aplicando a Frenagem CC para a parada do motor
7	STO		Indica ao usuário que o módulo de funções de segurança habilitou o estado seguro para o inversor (A0160)
8	Modo Fire		Indica que o inversor está em Fire Mode (A0211)
9	Reservado		
10	Modo Dormir		Indica que o inversor está no Modo Dormir de acordo com P0217, P0218 e P0535

P0007 – Tensão de Saída

Faixa de Valores:	0 a 2000 V	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a tensão de linha na saída do inversor, em Volts (V).

P0009 – Torque no Motor

Faixa de Valores:	-1000,0 % a 1000,0 %	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o torque desenvolvido pelo motor em relação ao torque nominal.

Para o controle vetorial (P0202 = 3 ou P0202 = 4) o cálculo aproximado do torque pode ser dado por:

O torque do motor (P0009) em percentual na condição de operação em regime permanente é dado por:

$$I_{torque} = \sqrt{P0003^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2}$$ (corrente de torque na condição de operação)

$$I_{nom_torque} = \sqrt{P0401^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2}$$ (corrente de torque nominal)

$$P0009 = T_{motor}(\%) = 100 \times \frac{I_{torque}}{I_{nom_torque}} \times k$$

No qual o fator k se define por:

- região de fluxo constante (torque constante e menor ou igual a velocidade síncrona):

k = 1

- região de enfraquecimento de campo (região de potência constante; maior do que velocidade síncrona):

$$k = \frac{N_{sync}}{P0002} \times \frac{P0190}{P0400}$$

Cujo o N_{sync} é a velocidade síncrona do motor em RPM.

P0010 – Potência de Saída

Faixa de Valores:	0,0 a 6553,5 kW	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a potência elétrica na saída do inversor. Essa potência é determinada através da fórmula:

P0010 = 1,732 x P0003 x P0007 x P0011.

Sendo que: 1,732 = $\sqrt{3}$.
P0003 é a corrente de saída medida.
P0007 é a tensão de saída de referência (ou estimada).
P0011 é o valor do cosseno [(ângulo do vetor da tensão de saída de referência) – (ângulo do vetor da corrente de saída medida)].

P0011 – Fator de Potência

Faixa de Valores:	-1,00 a 1,00	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o fator de potência , ou seja, a relação entre a potência ativa e a potência total absorvida pelo motor.

P0012 – Estado das Entradas Digitais

Consulte a Seção 15.5 ENTRADAS DIGITAIS na página 15-13.

P0013 – Estado das Saídas Digitais

Consulte a Seção 15.6 SAÍDAS DIGITAIS na página 15-22.

P0014 – Valor da Saída Analógica AO1

P0015 – Valor da Saída Analógica AO2

Consulte a Seção 15.2 SAÍDAS ANALÓGICAS na página 15-6.

P0016 – Valor da Saída em Frequência FO em %

P0017 – Valor da Saída em Frequência FO em Hz

Consulte a Seção 15.4 SAÍDA EM FREQUÊNCIA na página 15-11.

P0018 – Valor da Entrada Analógica AI1

P0019 – Valor da Entrada Analógica AI2

P0020 – Valor da Entrada Analógica AI3

Consulte a Seção 15.1 ENTRADAS ANALÓGICAS na página 15-1.

P0021 – Valor da Entrada em Frequência FI em %

P0022 – Valor da Entrada em Frequência FI em Hz

Consulte a Seção 15.3 ENTRADA EM FREQUÊNCIA na página 15-9.

P0023 – Versão de Software Principal

P0024 – Versão de Software Secundário

P0027 – Configuração do Módulo Plug-in

P0029 – Configuração do Hardware de Potência

Consulte a Seção 6.1 DADOS DO INVERSOR na página 6-1.

P0030 – Temperatura do Módulo de Potência

Faixa de Valores:	-20 a 150 ºC	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Valor da temperatura em ºC medida no interior do módulo de potência através do NTC interno.

P0034 – Temperatura do Ar Interno

Faixa de Valores:	-20 a 150 ºC	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Este parâmetro mostra a temperatura interna, em graus Celsius.

É útil monitorar a temperatura dos componentes principais para evitar sobretemperatura.

P0036 – Velocidade do Ventilador Int.

Faixa de Valores:	0 a 15000 rpm	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Este parâmetro permite o monitoramento da velocidade do ventilador interno nos modelos IP66.

P0037 – Sobrecarga do Motor Ixt

Consulte a Seção 18.1 PROTEÇÃO DE SOBRECARGA NO MOTOR (F0072 E A0046) na página 18-1.

P0038 – Velocidade do Encoder

Faixa de Valores:	0 a 65535 rpm	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a velocidade atual do encoder, em rotações por minuto (rpm), através de um filtro de 0,5 segundos.

P0039 – Contador dos Pulsos do Encoder

Faixa de Valores:	0 a 40000	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Este parâmetro apresenta a contagem dos pulsos do encoder. A contagem pode ser incrementada de 0 até 40000 (giro Horário) ou decrementada de 40000 até zero (giro Anti-horário).

P0040 – Variável de Processo PID

P0041 – Valor para Setpoint PID

Consulte a Seção 16.5 PARÂMETROS PID na página 16-7.

P0042 – Tempo Energizado

Faixa de Valores:	0 a 65535 h	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o número total de horas que o inversor permaneceu energizado. Este valor é mantido mesmo quando a energia é removida do inversor.

P0043 – Tempo Ativado

Faixa de Valores:	0,0 a 6553,5 h	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o número total de horas que o inversor permaneceu ativado.

Indica até 6553,5 horas e depois volta a zero.

Ao definir P0204 = 3, o valor do parâmetro P0043 é zerado.

Este valor é mantido mesmo quando a energia é removida do inversor.

P0044 – Contador de kWh

Faixa de Valores:	0 a 65535 kWh	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a energia consumida pelo motor.

Indica até 65535 kWh, depois retorna para zero.

Ajustando P0204 = 4, o valor do parâmetro P0044 passa para zero.

Este valor é mantido mesmo quando o inversor é desligado.

NOTA!
O valor indicado nesse parâmetro é calculado indiretamente, e não deve ser usado para mensurar.

P0047 – Estado CONFIG

Faixa de Valores:	0 a 999	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Este parâmetro mostra a situação de origem do modo CONFIG. Consulte a Seção 5.7 SITUAÇÕES PARA O ESTADO CONFIG na página 5-11.

Os parâmetros de leitura na faixa de P0048 a P0075 são detalhados na Seção 18.17 HISTÓRICO DE FALHAS na página 18-10.

Os parâmetros de leitura P0295 e P0296 são detalhados na Seção 6.1 DADOS DO INVERSOR na página 6-1.

Os parâmetros de leitura P0680 e P0690 são detalhados na Seção 7.3 PALAVRA DE CONTROLE E ESTADO DO INVERSOR na página 7-14.

20 COMUNICAÇÃO

Para a troca de informações via rede de comunicação, o CFW500 dispõe de vários protocolos padronizados de comunicação, tais como Modbus, BACnet, CANopen e DeviceNet.

Para mais detalhes referentes à configuração do inversor para operar nesses protocolos, consulte o manual do usuário do CFW500 para comunicação com a rede desejada. A seguir estão listados os parâmetros relacionados à comunicação.

20.1 INTERFACE SERIAL USB, RS-232 E RS-485

Dependendo do módulo plug-in instalado, o CFW500 dispõe de até duas interfaces seriais simultâneas, porém somente uma delas pode ser fonte de comandos ou referências, a outra é inativa ou HMI remota, conforme a seleção de P0312.

Uma destas interfaces, identificada como Serial (1), é a interface padrão do CFW500 e está presente em todos os módulos Plug-in através dos bornes da porta RS-485 padrão. Já a interface Serial (2) está presente somente nos módulos Plug-in CFW500-CUSB, CFW500-CRS232 e CFW500-CRS485, conforme as figuras abaixo:

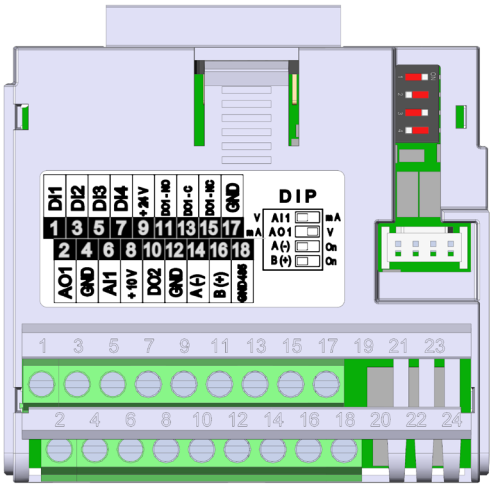


Figura 20.1: *Módulo Plug-in CFW500-IOS*

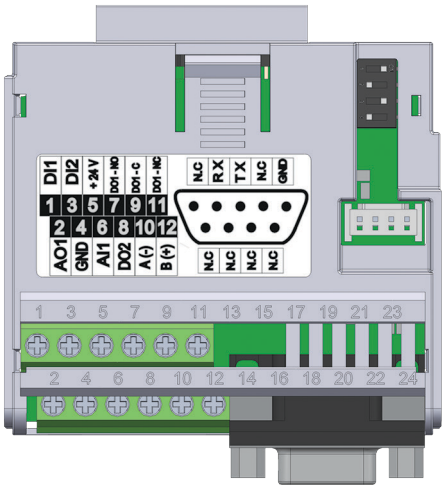


Figura 20.2: *Módulo Plug-in CFW500-CRS232*

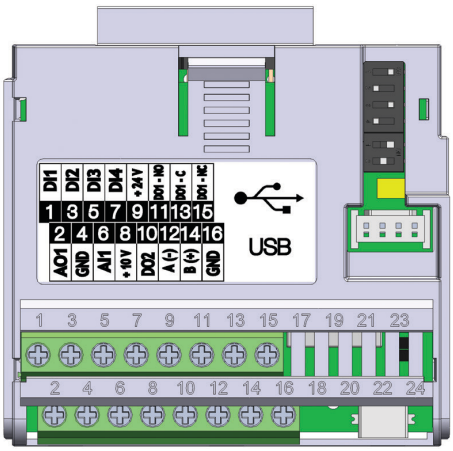


Figura 20.3: *Módulo Plug-in CFW500-CUSB*

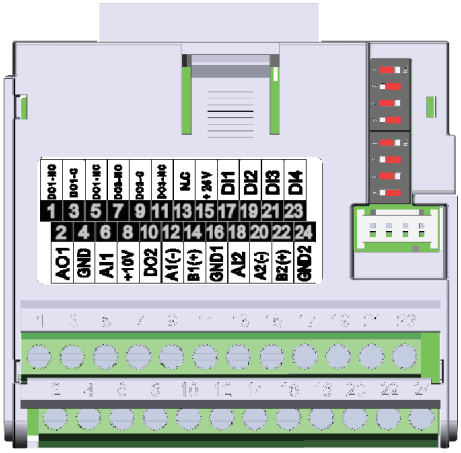


Figura 20.4: *Módulo Plug-in CFW500-CRS485*

NOTA!
O módulo plug-in CFW500-IOS possui somente a interface Serial (1) através da porta RS-485 nos bornes 14 (A-) e 16 (B+), veja Figura 20.1 na página 20-1. Veja também, o GND485 no terminal 18 está isolado do GND nos terminais 17 e 4.

NOTA!
O módulo plug-in CFW500-CRS232 tem a interface Serial (1) através da porta RS-485 nos bornes 10 (A-) e 12 (B+), bem como a interface Serial (2) através da porta RS-232 no conector padrão DB9, veja Figura 20.2 na página 20-1.

NOTA!
O módulo plug-in CFW500-CUSB tem a interface Serial (1) através da porta RS-485 nos bornes 12 (A-) e 14 (B+), bem como a interface Serial (2) através da porta USB no conector padrão mini USB (mini B), veja Figura 20.3 na página 20-1.

NOTA!
O módulo plug-in CFW500-CRS485 tem a interface Serial (1) através da porta RS-485 nos bornes 12 (A1-) e 14 (B1+), bem como a interface Serial (2) também através de outra porta RS-485 nos bornes 20 (A2+) e 22 (B2+), veja Figura 20.4 na página 20-1. Veja também, o GND1 no terminal 16 e GND2 no terminal 24 estão isolados um do outro e do GND no terminal 4.

Os parâmetros de P0308 a P0316 juntamente com P0682 e P0683 caracterizam a interface serial que está ativa para comandos e/ou referência.

P0308 – Endereço Serial

Faixa de Valores:	1 a 247	**Padrão:**	1

P0310 – Taxa de Comunicação Serial

Faixa de Valores:	0 = 9600 bits/s 1 = 19200 bits/s 2 = 38400 bits/s	**Padrão:**	1

P0311 – Configuração dos Bytes da Interface Serial

Faixa de Valores:	0 = 8 bits, sem, 1 1 = 8 bits, par, 1 2 = 8 bits, impar, 1 3 = 8 bits, sem, 2 4 = 8 bits, par, 2 5 = 8 bits, impar, 2	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	NET		

Descrição:

Para descrição detalhada, consulte o manual do usuário Modbus RTU, disponível para download no site: **www.weg.net**.

P0312 – Protocolo da Interface Serial (1) (2)

Faixa de Valores:	0 = HMIR (1) 1 = SymbiNet (1) 2 = Modbus RTU (1) 3 = BACnet (1) 4 = Reservado 5 = Mestre RTU (1) 6 = HMIR (1) + Modbus RTU (2) 7 = Modbus RTU (2) 8 = HMI (1) + BACnet (2) 9 = BACnet (2) 10 a 11 = Reservado 12 = HMI (1) / RTU Mestre (2) 13 = RTU Master (2) 14 = HMI (1) / SymbiNet (2) 15 = SymbiNet (2)	**Padrão:**	2
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	NET		

Descrição:

O P0312 define o tipo de protocolo para as interfaces Seriais (1) e (2) do inversor de frequência veja Capítulo 20 COMUNICAÇÃO na página 20-1. Dependendo do módulo plug-in instalado, o CFW500 poderá dispor de até duas interfaces seriais, porém somente uma delas estará disponível para comandos e referências. A outra interface fica inativa ou como interface para CFW500-HMIR, na qual o protocolo é pré-definido sem parametrização e de uso interno exclusivo da HMI remota do inversor.

P0313 – Ação p/ Erro Comunic.

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Para por Rampa 2 = Desab. Geral 3 = Vai para LOC 4 = LOC Mantém Hab 5 = Causa Falha	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	NET		

Descrição:

Permite selecionar qual ação deve ser executada pelo equipamento, caso ele seja controlado via rede e um erro de comunicação seja detectado.

As ações descritas neste parâmetro são executadas através da escrita automática dos respectivos bits no parâmetro de controle da interface de rede que corresponde à falha detectada. Desta forma, para que os comandos tenham efeito, é necessário que o equipamento esteja programado para ser controlado pela interface de rede utilizada (com exceção da opção “Causa Falha”, que bloqueia o equipamento mesmo que ele não seja controlado via rede). Esta programação é feita através dos parâmetros P0220 até P0228.

Tabela 20.1: *Opções do parâmetro P0313*

Indicação	Descrição
0 = Inativo	Nenhuma ação é tomada, equipamento permanece no estado atual
1 = Para por Rampa	O comando de parada por rampa é executado, e o motor para de acordo com a rampa de desaceleração programada
2 = Desab. Geral	O equipamento é desabilitado geral, e o motor para por inércia
3 = Vai para LOC	O equipamento é comandado para o modo local
4 = LOC Mantém Hab	O equipamento é comandado para o modo local, mas os comandos de habilitação e a referência de velocidade recebidos via rede são mantidos em modo local, desde que o equipamento seja programado para utilizar, em modo local, comandos via HMI ou Start/Stop a 3 fios, e a referência de velocidade via HMI ou potenciômetro eletrônico
5 = Causa Falha	No lugar de alarme, um erro de comunicação causa uma falha no equipamento, sendo necessário fazer o reset de falhas do equipamento para o retorno da sua operação normal

P0314 – Watchdog Serial

P0316 – Estado da Interface Serial

P0682 – Palavra de Controle via Serial / USB

P0683 – Referência de Velocidade via Serial / USB

Descrição:

Parâmetros para configuração e operação das interfaces seriais RS-232 e RS-485. Para descrição detalhada, consulte o manual do usuário Modbus RTU, disponível para download no site: **www.weg.net**.

20.2 BLUETOOTH

A seguir são apresentados os parâmetros para configuração e operação da interface Bluetooth. Para a configuração correta dessa interface, faz-se necessária a correta configuração dos parâmetros P0308 = 1, P0310 = 1, P0311 = 1 e P0312= 2.

NOTA!
A interface Bluetooth apenas pode ser utilizada na Interface Serial 1 do plugin. Com o módulo conectado não é possível utilizar a interface serial1 do plugin com outros protocolos de comunicação, a HMI remota também não pode ser utilizada juntamente com a interface Bluetooth.

P0990 – Nome Local Bluetooth

Faixa de Valores:	0 a 9999	**Padrão:**	Nº Serial do Inversor
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	NET		

Descrição:

Esse parâmetro identifica o dispositivo bluetooth com um nome amigável na rede. O nome é a combinação do nome do produto mais os quatros dígitos do P0990 – Exemplo: 'CFW500_0001'. O valor padrão desse parâmetro é referente aos quatro últimos dígitos do número serial do inversor.

P0991 – Senha de Paridade PIN Bluetooth

Faixa de Valores:	0 a 9999	**Padrão:**	1234
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	NET		

Descrição:

Esse parâmetro define a senha de paridade bluetooth. Essa senha fica restrita aos quatro dígitos disponíveis no display do inversor. É recomendável a troca dessa senha pelo usuário.

NOTA!
Ao digitar a senha no aplicativo deve ser acrescentado os valores '00' antes do valor do parâmetro. Exemplo: 001234.

20.3 INTERFACE CAN – CANOPEN / DEVICENET

P0684 – Palavra de Controle via CANopen / DEVICENET

P0685 – Referência de Velocidade via CANopen / DEVICENET

P0700 – Protocolo CAN

P0701 – Endereço CAN

P0702 – Taxa de Comunicação CAN

P0703 – Reset de Bus Off

P0705 – Estado do Controlador CAN

P0706 – Contador de Telegramas CAN Recebidos

P0707 – Contador de Telegramas CAN Transmitidos

P0708 – Contador de Erros de Bus Off

P0709 – Contador de Mensagens CAN Perdidas

P0710 – Instâncias de I/O DeviceNet

P0711 – Leitura #3 DeviceNet

P0712 – Leitura #4 DeviceNet

P0713 – Leitura #5 DeviceNet

P0714 – Leitura #6 DeviceNet

P0715 – Escrita #3 DeviceNet

P0716 – Escrita #4 DeviceNet

P0717 – Escrita #5 DeviceNet

P0718 – Escrita #6 DeviceNet

P0719 – Estado da Rede DeviceNet

P0720 – Estado do Mestre DeviceNet

P0721 – Estado da Comunicação CANopen

P0722 – Estado do Nó CANopen

Descrição:

Parâmetros para configuração e operação da interface CAN. Para descrição detalhada, consulte o manual da comunicação CANopen ou DeviceNet, disponível para download no site: **www.weg.net**.

20.4 INTERFACE PROFIBUS DP

P0740 – Estado Comunicação Profibus

P0741 – Perfil Dados Profibus

P0742 – Leitura #3 Profibus

P0743 – Leitura #4 Profibus

P0744 – Leitura #5 Profibus

P0745 – Leitura #6 Profibus

P0746 – Leitura #7 Profibus

P0747 – Leitura #8 Profibus

P0750 – Escrita #3 Profibus

P0751 – Escrita #4 Profibus

P0752 – Escrita #5 Profibus

P0753 – Escrita #6 Profibus

P0754 – Escrita #7 Profibus

P0755 – Escrita #8 Profibus

P0918 – Endereço Profibus

P0922 – Sel. Teleg. Profibus

P0963 – Taxa Comunic. Profibus

P0967 – Palavra de Controle 1

P0968 – Palavra de Status 1

Descrição:

Parâmetros para configuração e operação da interface Profibus DP. Para descrição detalhada, consulte o manual da comunicação Profibus, disponível para download no site: **www.weg.net**.

20.5 COMUNICAÇÃO BACNET

P0760 – Instância do Equipamento BACNET - Parte Alta

P0761 – Instância do Equipamento BACNET - Parte Baixa

P0762 – Número Máximo de Mestre

P0763 – Número Máximo de Frames MS/TP

P0764 – Transmissão I-AM

P0765 – Quantidade de Tokens Recebidos

Parâmetros para configuração e operação da comunicação BACnet. Para descrição detalhada, consulte o manual do usuário BACnet, disponível para download no site: **www.weg.net**.

20.6 COMUNICAÇÃO SYMBINET

P0766 – Número de Registradores para Enviar

P0767 – Status dos Grupos

P0768 – Grupo 1: Endereço da Fonte

P0769 – Grupo 1: Registrador da Fonte

P0770 – Grupo 1: Registrador do Destino

P0771 – Grupo 1: Quantidade de Registradores

P0772 – Grupo 2: Endereço da Fonte

P0773 – Grupo 2: Registrador da Fonte

P0774 – Grupo 2: Registrador do Destino

P0775 – Grupo 2: Quantidade de Registradores

P0776 – Grupo 3: Endereço da Fonte

P0777 – Grupo 3: Registrador da Fonte

P0778 – Grupo 3: Registrador Destino

P0779 – Grupo 3: Quantidade de Registradores

P0780 – Grupo 4: Endereço da Fonte

P0781 – Grupo 4: Registrador Fonte

P0782 – Grupo 4: Registrador Destino

P0783 – Grupo 4: Quantidade de Registradores

P0796 – Endereço Superior Permitido

P0797 – Número de Tokens Recebidos

P0798 – Próximo Endereço Detectado

Estes parâmetros são dedicados à configuração e operação da comunicação SymbiNet, sendo utilizados exclusivamente para a aplicação WEG Pump Genius. Para uma descrição detalhada, consulte o Manual de Aplicação Pump Genius, disponível para download no site: **www.weg.net**.

20.7 INTERFACE ETHERNET

Dependendo do módulo plug-in instalado, o CFW500 dispõe de até duas interfaces Ethernet simultâneas. Para os acessórios de uma porta, os protocolos suportados são: Modbus TCP (CFW500-CEMB-TCP), EtherNet/IP (CFW500-CETH-IP) ou PROFINET IO (CFW500-CEPN-IO), conforme ilustrado na Figura 20.5 na página 20-8. Já para o acessório com duas portas (CFW500-CETH2), os protocolos suportados são: Modbus TCP e/ou EtherNet/IP, conforme ilustrado na Figura 20.6 na página 20-9. No que se refere às topologias suportadas, nos acessórios de uma porta é a estrela e no acessório de duas portas, estrela, *daisy* chain ou anel.

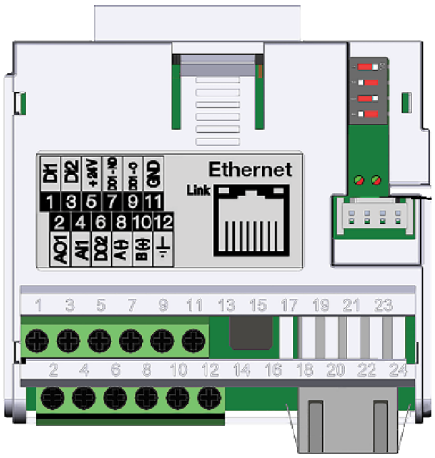


Figura 20.5: *Módulo Plug-in CFW500-CEMB-TCP / CFW500-CETH-IP / CFW500-CEPN-IO*

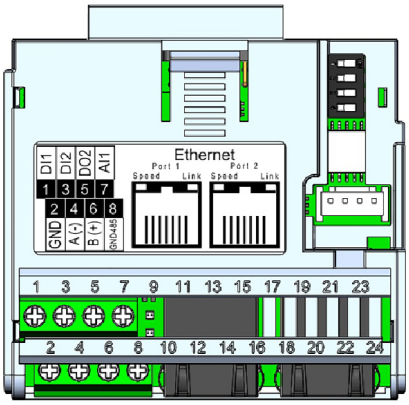


Figura 20.6: *Módulo Plug-in CFW500-CETH2*

NOTA!
O acessório CFW500-CETH2 é compatível apenas a partir das versões 3.9X do CFW500.

NOTA!
A opção DCP (P0810 = 2) não é utilizada no acessório CFW500-CETH2.

Os parâmetros a seguir são compatíveis apenas para o acessório Ethernet de uma porta.

P0799 - Eth: Habilita Protocolos

P0800 – Eth: Identificação do Módulo

P0801 – Eth: Estado da Comunicação

P0803 – Eth: Taxa de Comunicação

P0849 – Eth: Atualiza Configuração

Descrição:

Para descrição detalhada, consulte o manual do usuário Ethernet CFW500 (10003256298), disponível para download no site: **www.weg.net**.

Os parâmetros a seguir são compatíveis para ambos os acessórios Ethernet de uma e duas portas.

P0806 – Eth: Timeout Modbus TCP

P0810 – Eth: Config Endereço IP

P0811 – Eth: Endereço IP 1

P0812 – Eth: Endereço IP 2

P0813 – Eth: Endereço IP 3

P0814 – Eth: Endereço IP 4

P0815 – Eth: CIDR Sub-rede

P0816 – Eth: Gateway 1

P0817 – Eth: Gateway 2

P0818 – Eth: Gateway 3

P0819 – Eth: Gateway 4

P0820 – Eth: Leitura #3

P0821 – Eth: Leitura #4

P0822 – Eth: Leitura #5

P0823 – Eth: Leitura #6

P0824 – Eth: Leitura #7

P0825 – Eth: Leitura #8

P0826 – Eth: Leitura #9

P0827 – Eth: Leitura #10

P0828 – Eth: Leitura #11

P0829 – Eth: Leitura #12

P0830 – Eth: Leitura #13

P0831 – Eth: Leitura #14

P0835 – Eth: Escrita # 3

P0836 – Eth: Escrita # 4

P0837 – Eth: Escrita # 5

P0838 – Eth: Escrita # 6

P0839 – Eth: Escrita # 7

P0840 – Eth: Escrita # 8

P0841 – Eth: Escrita # 9

P0842 – Eth: Escrita # 10

P0843 – Eth: Escrita # 11

P0844 – Eth: Escrita # 12

P0845 – Eth: Escrita # 13

P0846 – Eth: Escrita # 14

Descrição:

Para descrição detalhada, consulte o manual do usuário Ethernet CFW500 (10003256298) ou Ethernet CFW500/MW500 G2 (10011171848), disponível para download no site: **www.weg.net**.

Os parâmetros a seguir são compatíveis apenas para o acessório Ethernet de duas portas.

P0856 – Eth: End IP Atual 1

P0857 – Eth: End IP Atual 2

P0858 – Eth: End IP Atual 3

P0859 – Eth: End IP Atual 4

P0860 – MBTCP: Estado da Comunicação

P0863 – MBTCP: Conexões Ativas

P0865 – MBTCP: Porta TCP

P0869 – EIP: Estado do Mestre

P0870 – EIP: Estado da Comunicação

P0871 – EIP: Perfil de Dados

P0886 – EIP: Topologia DLR

P0887 – EIP: Estado DLR

P0889 – EIP: Estado da Interface

P0890 – EIP: Controle da Interface

Descrição:

Para descrição detalhada, consulte o manual do usuário Ethernet CFW500/MW500 G2 (10011171848), disponível para download no site: **www.weg.net**.

20.8 ESTADOS E COMANDOS DA COMUNICAÇÃO

P0721 – Estado da Comunicação CANopen

P0722 – Estado do Nó CANopen

P0681 – Velocidade em 13 bits

P0695 – Valor para DOx

P0696 – Valor 1 para AOx

P0697 – Valor 2 para AOx

P0698 – Valor 3 para AOx

Descrição:

Parâmetros utilizados para monitoramento e controle do inversor CFW500 utilizando interfaces de comunicação. Para descrição detalhada, consulte o manual de comunicação (Usuário) de acordo com a interface utilizada. Estes manuais estão disponíveis para download no site: **www.weg.net**.

21 SOFTPLC

A função SoftPLC permite que o inversor de frequência assuma funções de CLP (controlador lógico programável). Para mais detalhes referentes à programação dessas funções no CFW500, consulte o manual SoftPLC do CFW500. A seguir estão descritos os parâmetros relacionados à SoftPLC.

NOTA!
Desde a versão V3.50, o SoftPLC é armazenado na memória interna do inversor, de modo que o módulo plug-in pode ser trocado mantendo-se o aplicativo no inversor.

P1000 – Estado da SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Sem Aplicativo 1 = Instal. Aplic. 2 = Aplic. Incomp. 3 = Aplic. Parado 4 = Aplic. Rodando	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Permite ao usuário visualizar o status em que a SoftPLC se encontra. Se não há aplicativo instalado, os parâmetros P1001 a P1059 não serão mostrados na HMI.

Se este parâmetro apresentar a opção 2 = Aplic. Incomp., indica que o programa do usuário carregado na memória da SoftPLC não é compatível com a versão de firmware do CFW500.

Neste caso, é necessário que o usuário recompile o seu projeto no WPS/WLP, considerando a nova versão do CFW500 e refazer o download. Caso isto não seja possível, pode-se fazer o "upload" deste aplicativo com o WPS/WLP, desde que a senha do aplicativo seja conhecida ou a senha não esteja habilitada.

P1001 – Comando para SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Para Aplic. 1 = Executa Aplic. 2 = Para Aplic. 3 = Para Aplic. 4 = Para Aplic. 5 = Exclui Aplic.	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Permite parar, rodar ou excluir um aplicativo instalado, mas para isto, o motor deve estar desabilitado.

NOTA!
Caso o aplicativo seja excluído (P1001 = 5) utilizando o modo de controle vetorial com encoder ou sensorless, o drive forçará um reset.

NOTA!
Caso o aplicativo seja excluído (P1001 = 5), o mesmo será imediatamente excluído também do acessório. Desta forma, não é possível restaurá-lo via opção P0318 = 1.

P1002 – Tempo Ciclo de Scan

Faixa de Valores:	0 a 65535 ms	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Consiste no tempo de varredura do aplicativo. Quanto maior o aplicativo, maior tende a ficar o tempo de varredura.

P1004 – Ação para Aplicativo não rodando

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Gera Alarme 2 = Gera Falha	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define qual ação será tomada pelo produto, caso a condição de SoftPLC não rodando seja detectada, podendo gerar alarme A0708 (1), gerar falha F0709 (2), ou nenhuma das ações anteriores permanecendo inativo (0).

P1008 – Erro de Lag

Faixa de Valores:	-9999 a 9999	**Padrão:**	
Propriedades:	ro, Enc		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Esse parâmetro informa a diferença em pulsos do encoder, entre a posição de referência e a posição real.

P1009 – Ganho de Posição

Faixa de Valores:	0,0 a 6553,5	**Padrão:**	10,0
Propriedades:	Enc		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Ganho do controlador de posição da função SoftPLC do inversor de frequência CFW500.

NOTA!
Atua somente quando o bloco "Stop" da função SoftPLC do inversor de frequência CFW500 está ativo.

P1010 até P1059 – Parâmetros SoftPLC

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Consistem em parâmetros de uso definido pela função SoftPLC.

NOTA!
Os parâmetros P1010 a P1019 podem ser visualizados no modo de monitoração (consulte a Seção 5.5 AJUSTE DAS INDICAÇÕES DO DISPLAY NO MODO MONITORAÇÃO na página 5-10.

NOTA!
Para mais informações sobre a utilização da função SoftPLC, consulte o manual da SoftPLC do CFW500.

21.1 APLICATIVO RESIDENTE - RAPP

O aplicativo residente (RApp) é um novo recurso do CFW500 desde a versão V3.50. É um aplicativo para SoftPLC, que reside na memória ROM do firmware principal. Dessa maneira, o usuário pode carregar e executá-lo em vez do aplicativo do usuário.

O parâmetro P1003 habilita o RApp. Quando configurado, o aplicativo residente é carregado da ROM interna para a memória executável da SoftPLC. Todos os parâmetros de controle da SoftPLC funcionarão como o aplicativo SoftPLC do usuário.

P1003 – Seleção do Aplicativo SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Usuário 1 = RApp	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Permite ao usuário selecionar o aplicativo residente RApp do inversor.

Tabela 21.1: *Descrição da opção do parâmetro P1003*

P1003	Descrição
0	Define que o aplicativo a ser executado na SoftPLC é aquele carregado pelo usuário por meio da ferramenta de programação "WPS/WLP" ou do módulo de memória flash "CFW500-MMF"
1	Define que o aplicativo a ser executado no SoftPLC é o RApp

P1010 – Versão do RApp

Faixa de Valores:	0,00 a 100,00	**Padrão:**	
Propriedades:	HMI ro		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Indica a versão do aplicativo residente (Rapp) no inversor.

O CFW500 integrado ao RApp possui as seguintes funções:

- Bomba Seca.
- Correia Partida.
- Alarme de troca de filtro.
- Controlador PID Interno.
- PID Interno Modo Dormir.
- Controlador PID Externo.

21.1.1 Bomba Seca

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a detecção de operação com bomba seca.

A detecção de bomba seca visa evitar que a bomba acionada pelo inversor de frequência opere em vácuo, ou seja, sem que o líquido seja bombeado. Isso é feito detectando a velocidade de operação em conjunto com o torque do motor.

P1033 – Configuração de Detecção de Bomba Seca

Faixa de Valores:	0 = Desabilita 1 = Habilita Alarme 2 = Habilita Falha	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define como a funcionalidade de detecção de bomba seca atuará no inversor de frequência.

Tabela 21.2: *Descrição da configuração de detecção de bomba seca*

P1033	Descrição
0	Define que não será feita a detecção de bomba seca
1	Define que a detecção de bomba seca será habilitada e gerará apenas a mensagem de alarme "A0766: Bomba seca detectada", ou seja, o inversor de frequência continuará controlando o motor
2	Define que a detecção de bomba seca será habilitada e gerará a mensagem de alarme "A0766: Bomba seca detectada" durante a desaceleração do motor e a falha "F0767: Bomba seca detectada" no inversor de frequência após o motor parar

P1034 – Velocidade de Detecção de Bomba Seca

Faixa de Valores:	0 a 18000	**Padrão:**	400
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define a velocidade acima da qual permitirá comparar o torque real do motor com o torque do motor para detecção de bomba seca definido em P1035.

NOTA!
Este parâmetro pode ser exibido em Hz ou rpm como seleção nos parâmetros da unidade de engenharia indireta 4 (P0516 e P0517):
- Defina P0516 como 13 (Hz) e P0517 como 1 (wxy.z) para exibição em Hz.
- Defina P0516 como 3 (RPM) e P0517 como 0 (wxyz) para exibição em RPM.

P1035 – Torque para Detecção de Bomba Seca

Faixa de Valores:	0,0 a 350,0 %	**Padrão:**	20,0 %
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o torque do motor abaixo do qual a condição de bomba seca será detectada.

P1036 – Tempo de Detecção de Bomba Seca

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	20,00 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define um intervalo de tempo necessário na condição de bomba seca ativa para gerar o alarme (A0766) ou falha (F0767) por bomba seca.

21.1.2 Correia Partida

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a detecção de operação com correia partida.

A detecção de correia partida tem como objetivo evitar que o motor acionado pelo inversor de frequência opere em vazio, ou seja, havendo um problema mecânico entre o motor e a carga, ele continue operando. Isso é feito detectando a velocidade de operação em conjunto com o torque do motor.

P1037 – Configuração de Detecção de Correia Partida

Faixa de Valores:	0 = Desabilita 1 = Habilita Alarme 2 = Habilita Falha	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define como a funcionalidade de detecção de correia partida atuará no inversor de frequência.

Tabela 21.3: *Descrição da configuração de detecção de correia partida*

P1037	Descrição
0	Define que não será feita a detecção de correia partida
1	Define que a detecção de correia partida será habilitada e apenas gerará a mensagem de alarme "A0768: Correia partida detectada", ou seja, o inversor de frequência continuará controlando o motor
2	Define que a detecção de correia partida será habilitada e gerará a mensagem de alarme "A0768: Correia partida detectada" durante a desaceleração do motor e a falha "F0769: Correia partida detectada" no inversor de frequência após o motor parar

P1038 – Velocidade de Detecção de Correia Partida

Faixa de Valores:	0 a 18000	**Padrão:**	400
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define a velocidade acima da qual permitirá comparar o torque real do motor com o torque do motor para detecção de correia partida definida em P1039.

NOTA!
Este parâmetro pode ser exibido em Hz ou rpm como seleção nos parâmetros da unidade de engenharia indireta 4 (P0516 e P0517):
- Defina P0516 como 13 (Hz) e P0517 como 1 (wxy.z) para exibição em Hz.
- Defina P0516 como 3 (RPM) e P0517 como 0 (wxyz) para exibição em RPM.

P1039 – Torque do Motor de Detecção de Correia Partida

Faixa de Valores:	0,0 a 350,0 %	**Padrão:**	20,0 %
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor de torque do motor abaixo do qual a condição de correia partida será detectada.

P1040 – Tempo de Detecção de Correia Partida

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	20,00 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define um intervalo de tempo necessário na condição de correia partida ativa para gerar o alarme (A0768) ou falha (F0769) por correia partida.

21.1.3 Alarme de Troca de Filtro

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a operação de alarme de troca de filtro.

O alarme de troca de filtro tem como objetivo alertar o usuário sobre a necessidade da troca do sistema de filtragem. Possui a função de manutenção preventiva do sistema de filtragem.

P1041 – Configuração de Alarme de Troca de Filtro

Faixa de Valores:	0 = Desabilita 1 = Habilita Alarme 2 = Habilita Falha	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define como a funcionalidade de alarme de troca de filtro atuará no inversor de frequência.

Tabela 21.4: *Descrição da configuração do alarme de troca de filtro*

P1041	Descrição
0	Define que não será feita a contagem do tempo de operação para a troca do sistema de filtragem. Também zera o tempo de operação do alarme de troca de filtro no parâmetro P1043
1	Define que a contagem do tempo de operação para o alarme de troca de filtro será ativada e apenas gerará a mensagem de alarme "A0770: Troca de filtro", ou seja, o inversor de frequência continuará controlando o motor
2	Define que a contagem do tempo de operação para o alarme de troca de filtro será ativada e gerará a mensagem de alarme "A0770: Troca de filtro" durante a desaceleração do motor e a falha "F0771: Troca de filtro" no inversor de frequência após o motor parar

P1042 – Tempo do Alarme de Troca de Filtro

Faixa de Valores:	0 a 32000 h	**Padrão:**	5,000 h
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de operação do motor acionado pelo inversor de frequência necessário para a troca do sistema de filtragem. Este conteúdo é comparado com o tempo de operação (P1043) para gerar o alarme (A0770) ou falha (F0771) devido à necessidade de manutenção do filtro.

P1043 – Tempo de Operação do Alarme de Troca de Filtro

Faixa de Valores:	0 a 32000 h	**Padrão:**	
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro indica o tempo de operação do motor acionado pelo inversor de frequência.

NOTA!
Defina P1041 como "0" para zerar o tempo de operação do alarme de troca de filtro.

21.1.4 Controlador PID Interno - PIDInt

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a operação do controlador PID Interno, chamado PIDInt.

O controlador PIDInt deve ser usado para acionar a velocidade do motor, enquanto o controlador PID externo deve ser usado para acionar um sinal externo através de uma saída analógica.

O controle do giro do motor acionado pelo inversor de frequência é feito comparando-se o controle da variável de processo (realimentação) com o setpoint automático necessário.

O controlador PIDInt Principal será marcado para operar de 0,0 a 100,0 %, onde 0,0 % equivale à velocidade mínima programada em P0133 e 100,0 % à velocidade máxima programada em P0134.

O controle da variável de processo é aquele que o controlador PIDInt recebe como retorno (realimentação) de sua ação de controle sendo comparada com o setpoint necessário para gerar o erro de controle.

O mesmo é lido via entrada analógica, então você precisará configurar quais das entradas analógicas servem como realimentação para o controlador PIDInt.

É adotada a estrutura "Acadêmica" para o controlador PIDInt, que obedece à seguinte equação:

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

Sendo:

u(k) = Saída do controlador PIDInt.

u(K-1) = Saída no último instante.

Kp = Ganho proporcional.

Ki = Ganho integral.

Kd = Ganho derivativo.

Ts = Tempo de amostragem.

e(k) = Erro no instante real (setpoint - realimentação).

e(k-1) = Erro no último instante.

P1011 – Setpoint Automático do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro programa o setpoint do controlador PIDInt em unidade de engenharia quando está no modo automático.

NOTA!
Este parâmetro é exibido como a seleção nos parâmetros de unidade de engenharia indireta 1 (P0510 e P0511).

P1012 – Setpoint Manual do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro programa o setpoint do controlador PIDInt quando está no modo manual.

P1013 – Variável de processo do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	
Propriedades:	HMI ro		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro mostra o valor real da variável de processo do controlador PIDInt em unidade de engenharia.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado de acordo com a seleção dos parâmetros para a unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

P1014 – Controle da Ação do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	0 = Inativa PID 1 = Modo Direto 2 = Modo Reverso	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o controle ou regulação da ação do controlador PIDInt.

Tabela 21.5: Descrição do controle da ação do controlador PIDInt

P1014	Descrição
0	Define que o controlador PIDInt será desativado para operação
1	Define que o controle ou regulação da ação do controlador PIDInt será ativado no modo direto
2	Define que o controle ou regulação da ação do controlador PIDInt será ativado no modo reverso

NOTA!
Em situações em que, para aumentar o valor da variável de processo, é necessário aumentar a saída do controlador PID, a ação de controle do controlador PID deve ser definida para modo direto. Ex.: Bomba acionada por um inversor e enchendo um tanque. Para que o nível do tanque (variável de processo) aumente, é necessário que o fluxo aumente, o que é conseguido aumentando o giro do motor. Em situações em que, para aumentar o valor da variável de processo, é necessário diminuir a saída do controlador PID, a ação de controle do controlador PID deve ser definida para modo reverso. Ex.: Ventilador acionado pelo inversor resfriando uma torre de resfriamento. Quando se deseja um aumento de temperatura (variável de processo), é necessário reduzir a ventilação reduzindo o giro do motor.

P1015 – Modo de Operação do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	0 = Sempre Automático 1 = Sempre Manual 2 = Seleção Automática ou Manual via DIx e transição sem amortecimento 3 = Seleção automática ou manual via rede e transição sem amortecimento 4 = Seleção Automática ou Manual via DIx e transição com amortecimento 5 = Seleção Automática ou Manual via Rede e transição com amortecimento	**Padrão:** 0
Propriedades:		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Este parâmetro define como o controlador PIDInt funcionará.

Tabela 21.6: Descrição do modo de operação do controlador PIDInt

P1014	Descrição
0	Define que o controlador PIDInt funcionará sempre no modo automático
1	Define que o controlador PIDInt funcionará sempre no modo manual
2	Define que a entrada digital DIx programada para automático / manual selecionará o modo de operação do controlador PIDInt em automático (0) ou manual (1). Também define que a transição de automático para manual ou manual para automático será feita sem amortecimento
3	Define que o bit 13 da palavra de comando serial (P0682) selecionará o modo de operação do controlador PIDInt para automático (0) ou manual (1). Também define que a transição de automático para manual ou manual para automático será feita sem amortecimento
4	Define que a entrada digital DIx programada para automático / manual selecionará o modo de operação do controlador PIDInt em automático (0) ou manual (1). Também define que a transição de automático para manual ou manual para automático será feita com amortecimento
5	Define que o bit 13 da palavra de comando serial (P0682) selecionará o modo de operação do controlador PIDInt para automático (0) ou manual (1). Também define que a transição de automático para manual ou manual para automático será feita com amortecimento

NOTA!
A transferência com amortecimento faz a transição do modo manual para o automático ou do modo automático para manual sem causar variação na saída do controlador PID. Quando a transição ocorre do Modo Manual para o Automático, o valor de saída no Modo Manual é usado para iniciar a parte Integral do controlador PID. Isso garante que a saída comece com esse valor. Quando a transição ocorre do Modo Automático para o Manual, o valor da saída no Modo Automático é usado como setpoint no Modo Manual.

P1016 – Tempo de Amostragem do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	0,10 a 60,00 s	**Padrão:**	0,10 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de amostragem do controlador PIDInt.

P1017 – Ganho Proporcional do controlador PIDInt

Faixa de Valores:	0,000 a 32,767	**Padrão:**	1,000
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor do ganho proporcional do controlador PIDInt.

P1018 – Ganho Integral do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	0,000 a 32,767	**Padrão:**	0,430
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o ganho integral do controlador PIDInt.

P1019 – Ganho Derivativo do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	0,000 a 32,767	**Padrão:**	0,000
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o ganho derivativo do controlador PIDInt.

P1020 – Configuração da Variável de Processo do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	0 = Soma das realimentações 1 e 2 1 = Diferença entre as realimentações 1 e 2 2 = Valor médio das realimentações 1 e 2	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define algumas funcionalidades para a(s) entrada(s) analógica(s) selecionada(s) para a realimentação 1 e 2 do controlador PIDInt.

Tabela 21.7: *Configuração da Variável de Processo do Controlador PIDInt*

P1020	Descrição
0	Define que a variável de processo do controlador PIDInt será a soma das realimentações 1 e 2
1	Define que a variável de processo do controlador PIDInt será a diferença das realimentações 1 e 2
2	Define que a variável de processo do controlador PIDInt será a média das realimentações 1 e 2

P1021 – Nível Mínimo para Variável de Processo do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor mínimo do sensor da entrada analógica configurada para variável de processo do controlador PIDInt de acordo com sua unidade de engenharia.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado de acordo com a seleção dos parâmetros para a unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

P1022 – Nível Máximo para Variável de Processo do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	1000
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor máximo do sensor da entrada analógica configurada para variável de processo do controlador PIDInt de acordo com sua unidade de engenharia.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado de acordo com a seleção dos parâmetros para a unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

Através dos níveis mínimo e máximo do sensor da variável de processo e o valor da(s) entrada(s) analógica(s) Aix, obtemos a equação da curva para converter a variável de processo do controlador PIDInt.

P1013 [(P1022 - P1021) x (AIX)] + P1021

Sendo:

P1013 = variável de Processo do controlador PIDInt.

P1021 = nível mínimo para variável de processo do controlador PIDInt.

P1020 = nível máximo para variável de processo do controlador PIDInt.

AIX = valor da(s) entrada(s) analógica(s) de acordo com P1026.

P1023 – Conf. de Alarme de Realimentação do PIDInt.

Faixa de Valores:	0 = Desabilita 1 = Habilita Alarme 2 = Habilita Falha	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define como as condições de alarme de nível baixo e alto serão tratadas para a variável de processo do controlador PIDInt.

Tabela 21.8: *Configuração dos alarmes para o controlador PIDInt*

P1023	Descrição
0	Define que os alarmes para nível baixo e alto da variável de processo do controlador PIDInt serão desativados
1	Define que os alarmes para nível baixo e alto da variável de processo do controlador PIDInt serão ativados e apenas a mensagem do respectivo alarme será gerada, enquanto o controlador PIDInt permanece ativo e controlando o motor acionado pelo inversor de frequência
2	Define que os alarmes para nível baixo e alto da variável de processo do controlador PIDInt serão ativados e uma falha será gerada no inversor de frequência. A mensagem do respectivo alarme será gerada durante a desaceleração do motor e a respectiva falha após o desligamento do motor

P1024 – Valor para Alarme de Nível Baixo da Variável de Processo do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	50
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor abaixo do qual a variável de processo do controlador PIDInt será considerado de nível baixo, de acordo com sua unidade de engenharia.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado de acordo com a seleção dos parâmetros para a unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

P1025 – Tempo para Alarme de Nível Baixo da Variável de Processo do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	5,00 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo com a condição de nível baixo da variável de processo do controlador PIDInt para que a mensagem de alarme "A0760: Alarme de nível baixo da variável de processo do controlador PIDInt" seja gerada. Com P1023 programado para 2, a falha "F0761: Falha de nível baixo da variável de processo do controlador interno" será gerada depois que o motor acionado pelo inversor de frequência for desacelerado e não estiver mais girando.

NOTA!
O valor definido como 0,00 s desativa a detecção de alarme.

P1026 – Valor para Alarme de Nível Alto da Variável de Processo do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	900
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor acima do qual a variável de processo do controlador PIDInt será considerado de nível alto, de acordo com sua unidade de engenharia.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado de acordo com a seleção dos parâmetros para a unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

P1027 – Tempo para Alarme de Nível Alto da Variável de Processo do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	5,00 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo com a condição de nível alto da variável de processo do controlador PIDInt para que a mensagem de alarme "A0762: Alarme de nível alto da variável de processo do controlador PIDInt" seja gerada. Com P1023 programado para 2, a falha "F0763: Falha de nível alto da variável de processo do controlador interno" será gerada depois que o motor acionado pelo inversor de frequência for desacelerado e não estiver mais girando.

NOTA!
O valor definido como 0,00 s desativa a detecção de alarme.

21.1.5 Modo Dormir PIDInt

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a operação do modo dormir para o controlador PIDInt.

O Modo Dormir é um estado controlado do sistema em que a solicitação de controle é nula ou quase nula e, neste momento, pode parar o motor acionado pelo inversor de frequência; isso evita que o motor continue funcionando em baixo giro, o que ajuda pouco ou não ajuda em todo o sistema controlado. No entanto, a variável de processo continua a ser monitorada para que, quando necessário (atingindo um nível abaixo do valor definido necessário), o sistema controlado possa dar partida no motor novamente (modo de ativação).

NOTA!
O modo dormir funciona apenas se o controlador PIDInt estiver ativado e no modo automático.

P1028 – Velocidade do Modo Dormir do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	0 a 18000	**Padrão:**	350
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o giro do motor abaixo do qual será considerado que o controle de velocidade está baixo, ativando assim o modo dormir.

NOTA!
Este parâmetro pode ser exibido em Hz ou rpm como seleção nos parâmetros da unidade de engenharia indireta 4 (P0516 e P0517):
- Defina P0516 como 13 (Hz) e P0517 como 1 (wxy.z) para exibição em Hz.
- Defina P0516 como 3 (RPM) e P0517 como 0 (wxyz) para exibição em RPM.

NOTA!
O valor definido como 0 desativa o modo dormir.

P1029 – Tempo do Modo Dormir do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	5,00 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define um tempo com o giro do motor em condições baixas para o sistema controlado estar no modo dormir. Será gerada a mensagem de alarme "A0764: Modo Dormir Ativo".

P1030 – Desvio de Porcentagem do Despertar do Controlador PIDInt

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

Descrição:

Este parâmetro define uma diferença percentual (desvio) entre a variável de controle (realimentação) e o setpoint automático do controlador PIDInt necessária para que o sistema controlado opere novamente (despertar). Quando a diferença entre a variável de controle e o setpoint automático do controlador PIDInt for maior que esse percentual programado, a condição despertar será ativada.

P1031 – Tempo do Despertar do Controlador PIDInt

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	10,00 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define um tempo com a condição despertar programada ativada para o inversor de frequência iniciar o motor novamente.

Veja abaixo o diagrama de operação do motor acionado pelo inversor de frequência para a operação de dormir e despertar.

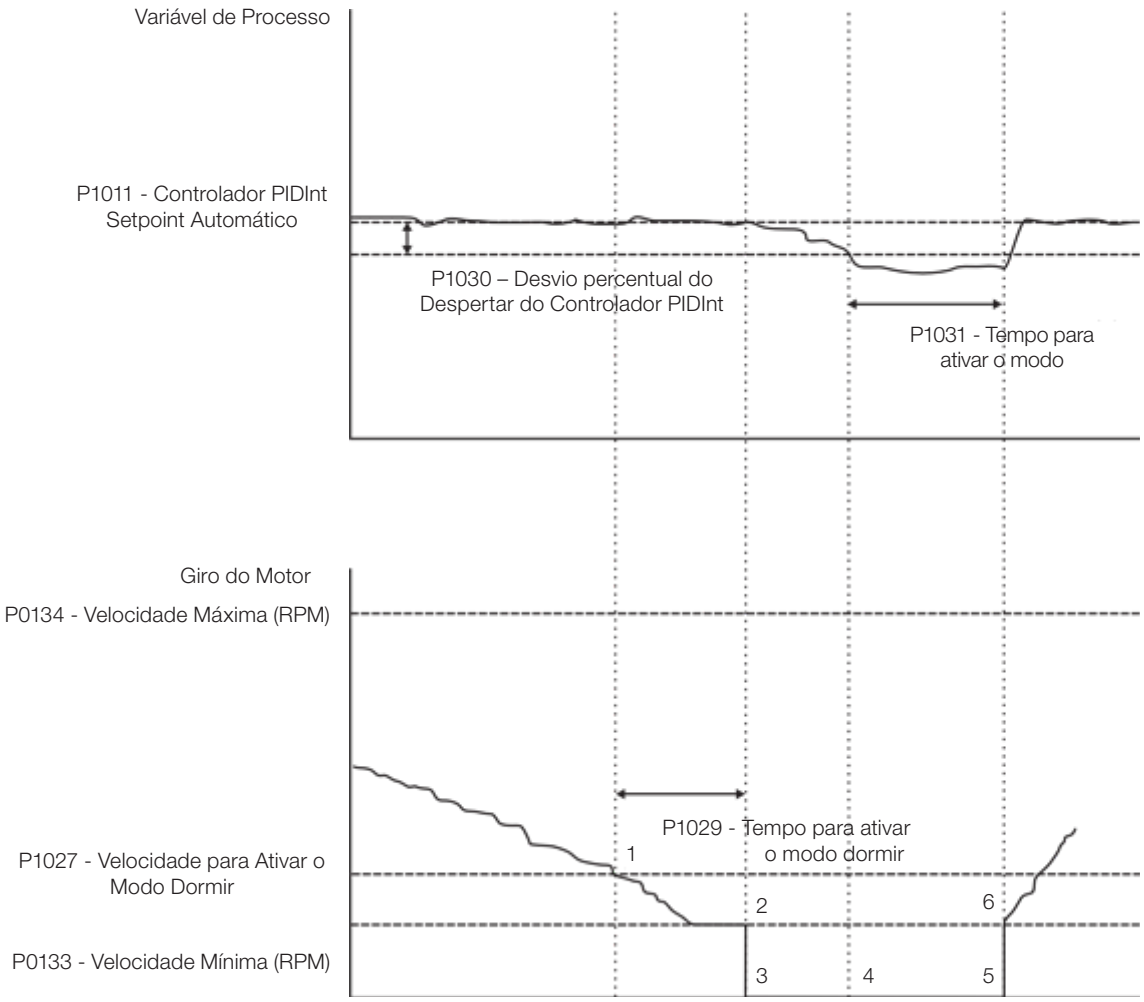


Figura 21.1: *Diagrama de operação do modo dormir e despertar*

A análise dos momentos identificados segue abaixo:

1. O controlador PIDInt está controlando o giro do motor e começa a reduzi-lo. O giro do motor está abaixo do valor para ativar o modo dormir (P1027) e o tempo para a atuação do modo dormir (P1029) começa.

2. O motor permanece com o giro menor que o programado (P1027) e o tempo de para atuar o modo dormir (P1029) se esgota. O modo dormir é então ativado.

3. O comando para parar o motor é executado; o sistema permanece ativado e continua monitorando a variável do processo.

4. A diferença entre a variável de processo e o setpoint automático do controlador PIDInt é maior que o valor definido para ativar o modo despertar (P1030) e a contagem de tempo para ativar o modo despertar (P1031) se inicia.

5. A diferença entre a variável de processo e o setpoint automático do controlador PIDInt permanece maior que o valor programado (P1030) e o tempo para ativar o modo despertar (P1031) se esgota; então, o modo despertar é ativado.

6. O comando para acionar o motor é dado e o sistema controla a variável de processo novamente de acordo com a lógica de controle.

21.1.6 Controlador PID Externo

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar a operação do controlador PID Externo.

O controlador PID Externo permite controlar um atuador externo para o inversor de frequência via saída analógica, comparando o controle da variável de processo (realimentação) com o setpoint necessário.

A variável de processo é aquela que o controlador PID usa como realimentação para suas ações de controle, sendo comparada ao setpoint de controle necessário, gerando, assim, o erro para o controle.

É lida através da entrada analógica, então será necessário configurar qual entrada analógica será a realimentação do controlador PID externo.

É adotada a estrutura "Acadêmica" para o controlador PID Externo, que obedece à seguinte equação:

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

onde:

u(k) = saída do controlador PID Externo.

i(k-1) = parte integrante do instante anterior.

Kp = ganho proporcional.

Ki = ganho integral.

Kd = ganho derivativo.

Ts = tempo de amostragem.

e(k) = erro no instante real (setpoint de controle – variável de processo).

e(k-1) = erro no instante anterior.

P1044 – Setpoint Automático do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o setpoint do controlador PID Externo em unidade de engenharia quando está no modo automático.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado de acordo com a seleção dos parâmetros para a unidade de engenharia 2 (P0512 e P0513).

P1045 – Setpoint Manual do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o setpoint do controlador PID Externo quando está no modo manual.

P1046 – Variável de Processo do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro mostra o valor real da variável de processo do controlador PID interno em unidade de engenharia.

NOTA!
Este parâmetro é exibido como a seleção nos parâmetros da unidade de engenharia indireta 2 (P0512 e P0513).

P1047 – Controle da Ação do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	0 = Inativa PID 1 = Modo Direto 2 = Modo Reverso	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o controle ou regulação da ação do controlador PID Externo.

Tabela 21.9: *Descrição do controle da ação do controlador PID Externo*

P1047	Descrição
0	Define que o controlador PID Externo 1 será desativado para operação
1	Define que o controle ou regulação da ação do controlador PID Externo 1 será ativado no modo direto
2	Define que o controle ou regulação da ação do controlador PID Externo 1 será ativado no modo reverso

NOTA!
Em situações em que, para aumentar o valor da variável de processo, é necessário aumentar a saída do controlador PID, a ação de controle do controlador PID externo deve ser definida para modo direto. Ex.: Válvula instalada em uma entrada de água de tanque. Para que o nível do tanque (variável de processo) aumente, é necessário que o fluxo aumente, o que é conseguido abrindo a válvula. Em situações em que, para aumentar o valor da variável de processo, é necessário diminuir a saída do controlador PID, a ação de controle do controlador PID externo deve ser definida para modo reverso. Ex.: Válvula instalada em uma saída de água de tanque. Para que o nível do tanque (variável de processo) aumente, é necessário que o fluxo diminua, o que é conseguido fechando a válvula.

P1048 – Modo de Operação do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	0 = Sempre Automático 1 = Sempre Manual 2 = Seleção Automática ou Manual via DIx e transição sem amortecimento 3 = Seleção automática ou manual via rede e transição sem amortecimento 4 = Seleção Automática ou Manual via DIx e transição com amortecimento 5 = Seleção Automática ou Manual via Rede e transição com amortecimento	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define como o controlador PID Externo funcionará.

Tabela 21.10: *Descrição do modo de operação do controlador PID externo*

P1048	Descrição
0	Define que o controlador PID Externo funcionará sempre no modo automático
1	Define que o controlador PID Externo funcionará sempre no modo manual
2	Define que a entrada digital DIx programada para automático / manual selecionará o modo de operação do controlador PID Externo em automático (0) ou manual (1). Também define que a transição de automático para manual ou manual para automático será feita sem amortecimento
3	Define que o bit 14 da palavra de comando serial (P0682) selecionará o modo de operação do controlador PID Externo para modo automático (0) ou manual (1). Também define que a transição de automático para manual ou manual para automático será feita sem amortecimento
4	Define que a entrada digital DIx programada para automático / manual selecionará o modo de operação do controlador PID Externo para automático (0) ou manual (1). Também define que a transição de automático para manual ou manual para automático será feita com amortecimento
5	Define que o bit 14 da palavra de comando serial (P0682) selecionará o modo de operação do controlador PID Externo para automático (0) ou manual (1). Também define que a transição de automático para manual ou manual para automático será feita com amortecimento

NOTA!
A transferência com amortecimento faz a transição do modo manual para o automático ou do modo automático para manual sem causar variação na saída do controlador PID Externo.
Quando a transição ocorre do Modo Manual para o Automático, o valor de saída no Modo Manual é usado para iniciar a parte Integral do Controlador PID Externo.
Isso garante que a saída comece com esse valor. Quando a transição ocorre do Modo Automático para o Manual, o valor da saída no Modo Automático é usado como setpoint no Modo Manual.

P1049 – Tempo de Amostragem do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	0,10 a 60,00 s	**Padrão:**	0,10 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de amostragem do controlador PID Externo.

P1050 – Ganho Proporcional do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	0,000 a 32,767	**Padrão:**	1,000
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o ganho proporcional do controlador PID Externo.

P1051 – Ganho Integral do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	0,000 a 32,767	**Padrão:**	0,430
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o ganho integral do controlador PID Externo.

P1052 – Ganho Derivativo do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	0,000 a 32,767	**Padrão:**	0,000
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o ganho derivativo do controlador PID Externo.

P1053 – Nível Mínimo de Realimentação do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor mínimo do sensor da entrada analógica da realimentação do controlador PID Externo 1 para conversão em unidade de engenharia.

NOTA!
Este parâmetro é exibido como a seleção nos parâmetros da unidade de engenharia indireta 2 (P0512 e P0513).

P1054 – Nível Máximo para Variável de Processo do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	1000
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor máximo do sensor da entrada analógica configurado para realimentação do controlador PID externo de acordo com sua unidade de engenharia.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado de acordo com a seleção dos parâmetros para a unidade de engenharia 2 (P0512 e P0513).

Através dos níveis mínimo e máximo do sensor da variável de processo e o valor da entrada analógica Aix, obtemos a equação da curva para converter a variável de processo do controlador PID externo.

P1046 [(P1054 - P1053) x (AIX)] + P1053

Onde:

P1046 = Variável de Processo do Controlador PID Externo.

P1053 = Nível Mínimo para Variável de Processo do Controlador PID Externo.

P1054 = Nível Máximo para Variável de Processo do Controlador PID Externo.

AIX = Valor da Entrada Analógica AI1 ou AI2.

P1055 – Configuração dos Alarmes para Variáveis de Processo do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	0 = Desabilita 1 = Habilita Alarme 2 = Habilita Falha	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define como as condições de alarme de nível baixo e alto serão tratadas para a variável de processo do controlador PID externo.

Tabela 21.11: *Configuração dos alarmes para o controlador PID externo*

P1055	Descrição
0	Define que os alarmes para nível baixo e alto da variável de processo do controlador PID externo serão desativados
1	Define que os alarmes para nível baixo e alto da variável de processo do controlador PID externo serão ativados e apenas a mensagem do respectivo alarme será gerada, enquanto o controlador PID externo permanece ativo e controlando o motor acionado pelo inversor de frequência
2	Define que os alarmes para nível baixo e alto da variável de processo do controlador PID externo serão ativados e uma falha será gerada no inversor de frequência. A mensagem do respectivo alarme será gerada durante a desaceleração e a respectiva falha após o desligamento do motor

P1056 – Valor para Alarme de Nível Baixo da Variável de Processo do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	2
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor abaixo do qual será considerado nível baixo para a variável de processo do controlador PID externo, de acordo com sua unidade de engenharia.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado de acordo com a seleção dos parâmetros para a unidade de engenharia 2 (P0512 e P0513).

P1057 – Tempo para Alarme de Nível Baixo da Variável de Processo do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	5,00 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo com a condição de nível baixo da variável de processo do controlador PID externo para que a mensagem de alarme "A0786: Alarme de nível baixo da variável de processo do controlador PID externo" seja gerada. Com P1055 programado para 2, a falha "F0787: Uma falha de nível baixo da variável de processo do controlador externo" será gerada depois que o motor acionado pelo inversor de frequência for desacelerado e não estiver mais girando.

NOTA!
O valor definido como 0,00 s desativa a detecção de alarme.

P1058 – Valor para Alarme de Nível Alto da Variável de Processo do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	900
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor acima do qual a variável de processo do controlador PID externo será considerado de nível alto, de acordo com sua unidade de engenharia.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado de acordo com a seleção dos parâmetros para a unidade de engenharia 2 (P0512 e P0513).

P1059 – Tempo para Alarme de Nível Alto da Variável de Processo do Controlador PID Externo

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	5,00 s
Propriedades:			
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo com a condição de nível alto da variável de processo do controlador PID externo para que a mensagem de alarme "A0788: Alarme de nível alto da variável de processo do controlador PID externo" seja gerada. Com P1055 programado para 2, a falha "F0789: Uma falha de nível alto da variável de processo do controlador externo" será gerada depois que o motor acionado pelo inversor de frequência for desacelerado e não estiver mais girando.

NOTA!
O valor em 0,00 s desativa a detecção de alarme.

21.1.7 Estado Lógico das Funções RApp

Este grupo de parâmetros permite ao usuário monitorar o estado das funções RApp.

P1032 – Estado Lógico das Funções RApp

Faixa de Valores:	0000h até FFFFh	**Padrão:**	
Propriedades:	HMI ro		
Grupos de acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro permite ao usuário monitorar o estado lógico das funções RApp. Cada bit representa um estado específico.

Tabela 21.12: *Descrição do estado lógico 1 via redes de comunicação (P1032)*

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	0 a 2
Função	Reservado	PID externo em automático / manual	Modo dormir	PIDInt em automático / manual	Troca de filtro	Correia partida	Bomba seca	Reservado

Bits	Valores
Bit 0 a 2	Reservado
Bit 3 Bomba Seca	**0:** A condição de bomba seca não foi detectada **1:** A condição de bomba seca foi detectada
Bit 4 Correia Partida	**0:** A condição de correia partida não foi detectada **1:** A condição de correia partida foi detectada
Bit 5 Troca de Filtro	**0:** O alarme de troca de filtro não foi detectado **1:** O alarme de troca de filtro foi detectado
Bit 6 PIDInt em Automático / Manual	**0:** Indica que o controlador PIDInt está no modo automático **1:** Indica que o controlador PIDInt está no modo manual
Bit 7 Modo Dormir	**0:** O inversor não está no Modo Dormir **1:** O inversor é operado no Modo Dormir
Bit 8 PID Externo em Automático / Manual	**0:** Indica que o controlador PID externo está no modo automático **1:** Indica que o controlador PID externo está no modo manual
Bits 9 a 15	Reservado

21.1.8 Sequência de Start-up para o PID Interno

21.1.8.1 Start-up (PID Interno)

Veja abaixo as etapas necessárias para colocar em operação a função do controlador PID Interno do aplicativo Residente.

NOTA!
Para que a aplicação do controlador PID funcione corretamente, é fundamental verificar se o inversor está configurado corretamente para acionar o motor na velocidade desejada. Para fazer isso, verifique as seguintes configurações:
- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103).
- Limite de corrente (P0135) para modos de controle V/f e VVW e limitação de torque (P0169 / P0170) para modos de controle vetorial.
- Boost de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Execute a rotina de autoajuste se estiver no modo vetorial.

A aplicação do controlador PID Interno será configurada de acordo com o exemplo mostrado abaixo, onde:

- O inversor de frequência CFW500 será configurado para operar no modo remoto.
- A entrada digital DI1 será usada para o comando Gira/Para no modo remoto.
- A entrada digital DI3 será usada para selecionar o PID Interno entre Manual (0) e Automático (1).
- A variável de processo do controlador PID Interno (PV) será conectada à entrada analógica AI1 na escala de 4-20 mA, onde 4 mA é igual a 0 bar e 20 mA é igual a 10,00 bar.
- O setpoint de controle do controlador PID Interno (SP) será via HMI (teclas).

Tabela 21.13: *Sequência de programação do controlador PID Interno*

Seq.	Ação / Resultado	Indicação no Display
1	Grupo **START-UP** Ativa a rotina de Start-Up Orientado do CFW500 conforme o item 5.2.1 - Menu de Start-Up Orientado do manual do usuário do CFW500	P0317 = 1
2	Grupo **BÁSICO** Configura o tempo de aceleração em segundos na rotina de Aplicação Básica do CFW500 conforme o item 5.2.2 - Menu de Aplicação Básica do manual do usuário do CFW500	P0100 = 2,5 s
3	Tempo de desaceleração em segundos	P0101 = 2,5 s
4	Velocidade mínima do motor em Hz	P0133 = 40,0 Hz
5	Velocidade máxima do motor em Hz	P0134 = 60,0 Hz
6	Grupo **SPLC** . Carrega o Aplicativo Residente para a função SoftPLC do CFW500	P1003 = 1
7	Grupo **HMI**. Seleciona o parâmetro do display principal da HMI para mostrar o valor da variável de processo do Controlador PID Interno. Esta configuração é opcional	P0205 = 1013
8	Seleciona o parâmetro do display secundário da HMI para mostrar o valor do setpoint de controle do Controlador PID Interno. Esta configuração é opcional	P0206 = 1011
9	Seleciona o parâmetro do gráfico de barras da HMI para mostrar o valor da velocidade atual do motor. Esta configuração é opcional	P0207 = 0002
10	Fundo de escala do gráfico de barras da HMI	P0213 = 600
11	Grupo **I/O**. Seleção da Fonte de LOC/REM. 3 = Tecla LR (REM). Por favor, selecione o modo remoto através da tecla LOC/REM para a operação da função do Controlador PID Interno	P0220 = 3
12	Seleção da Referência no modo Remoto. 12 = SoftPLC	P0222 = 12
13	Seleção do Comando Gira/Para no modo Remoto. 1 = DIx	P0227 = 1
14	Função do Sinal AI1. 16 = Realimentação 1 do PID Interno	P0231 = 16
15	Ganho de AI1	P0232 = 1,000
16	Sinal de AI1. 1 = 4 a 20 mA. Por favor, coloque a chave S1.1 em ON	P0233 = 1
17	Offset de AI1	P0234 = 0,00 %
18	Filtro de AI1	P0235 = 0,25 s
19	DI1 é usada para o comando Gira ou Para o motor. 1 = Gira/Para	P0263 = 1
20	DI3 é usada para definir o PID como Manual ou Automático. 47 = PID Interno Man / Auto	P0265 = 47
21	Grupo **SPLC**. Unidade de engenharia da SoftPLC 1. 0 = nenhum. O sensor da variável de processo está em barra e esta variável não está disponível na HMI. Se a HMI Remota alfanumérica estiver sendo usada (P0215 = 1), é possível programar P0209 para 26 para mostrar a unidade de barra na HMI remota	P0510 = 0
22	Forma de Indicação da Unidade de Engenharia da SoftPLC 1. 2 = wx.yz	P0511 = 2
23	Seleciona a ação de controle do Controlador PID Interno habilitando assim o seu funcionamento. 1 = Direto	P1014 = 1
24	Seleciona o modo de operação do Controlador PID Interno. 4 = manual/ automático via DI e com bumpless	P1015 = 4
25	Configuração de Variável de Processo do PID Interno. 0 = Soma da Realimentação 1 e 2	P1020 = 0
26	A faixa do sensor conectado a AI1 é de 0 a 10,00 bar. Programe este parâmetro para o valor mínimo do sensor, que é o máximo da entrada analógica de 4 mA	P1021 = 0,00
27	A faixa do sensor conectado a AI1 é de 0 a 10,00 bar. Programe este parâmetro para o valor máximo do sensor, que é o máximo da entrada analógica de 20 mA	P1022 = 10,00
28	Configuração do setpoint de controle Automático via HMI	P1011 = 4,00
29	Configuração do setpoint de controle Manual via HMI	P1012 = 0,0 %
30	Período de amostragem do controlador PID Interno	P1016 = 0,10 s
31	Ganho proporcional do controlador PID interno	P1017 = 1,000
32	Ganho integral do controlador PID interno	P1018 = 0,430
33	Ganho derivativo do controlador PID interno	P1019 = 0,000
34	Habilita a execução do aplicativo Residente do CFW500	P1001 = 1

Os parâmetros P1016, P1017, P1018 e P1019 devem ser programados de acordo com a resposta do processo a ser controlado. Abaixo estão sugestões de valores iniciais de tempo de amostragem e configurações de ganho para o controlador PID interno de acordo com o processo a ser controlado.

Tabela 21.14: *Sugestões para as configurações de ganho do controlador PID interno*

Grandeza	P1017 (Ts)t	P1018 (Kp)	P1018 (Ki)	P1019 (Kd)
Pressão no sistema pneumático	0,10 s	1,000	0,430	0,000
Fluxo no sistema pneumático	0,10 s	1,000	0,370	0,000
Pressão no sistema hidráulico	0,10 s	1,000	0,430	0,000
Fluxo no sistema hidráulico	0,10 s	1,000	0,370	0,000
Temperatura	0,50 s	2,000	0,040	0,005

21.1.9 Sequência de Start-up para o PID Externo

21.1.9.1 Start-up (PID Externo)

Veja abaixo as etapas necessárias para colocar em operação a função do controlador PID Externo do aplicativo Residente.

NOTA!
A saída do controlador PID Externo é analógica; portanto, o modo de operação do inversor de frequência CFW500 não interfere no seu funcionamento.

A aplicação do controlador PID Externo será configurada de acordo com o exemplo mostrado abaixo, onde:

- A entrada digital DI4 será usada para selecionar o PID Externo entre Manual (0) e Automático (1).
- A variável de processo do controlador PID Externo (PV) será conectada à entrada analógica AI2 na escala de 0-10 V, onde 0 V é igual a 0,0 % e 10 V é igual a 100,0 %.
- O setpoint de controle do controlador PID Externo (SP) será via HMI (teclas).

Tabela 21.15: *Sequência de programação do controlador PID Externo*

Seq.	Ação / Resultado	Indicação no Display
1	Grupo **SPLC**. Carrega o Aplicativo Residente para a função SoftPLC do CFW500	P1003 = 1
2	Grupo **HMI**. Seleciona o parâmetro do display principal da HMI para mostrar o valor da variável de processo do Controlador PID Externo. Esta configuração é opcional	P0205 = 1046
3	Seleciona o parâmetro do display secundário da HMI para mostrar o valor do setpoint de controle do Controlador PID Externo. Esta configuração é opcional	P0206 = 1044
4	Seleciona o parâmetro do gráfico de barras da HMI para mostrar o valor da saída analógica AO1. Essa configuração é opcional	P0207 = 0014
5	Fator de escala do display principal da HMI	P0208 = 1000
6	Unidade de engenharia do display principal da HMI. 10 = %	P0209 = 10
7	Forma de indicação do display principal da HMI. 1 = wxy.z	P0210 = 1
8	Fundo de escala do gráfico de barras da HMI	P0213 = 1000
9	Função do Sinal AI2. 18 = Realimentação do PID Externo	P0236 = 18
10	Ganho de AI2	P0237 = 1,000
11	Sinal de AI2. 0 = 0 a 10 V. Por favor, coloque a chave S2.1 em OFF	P0238 = 0
12	Offset de AI2	P0239 = 0,00 %
13	Filtro de AI2	P0240 = 0,25 s
14	DI4 é usada para definir o PID como Manual ou Automático. 48 = PID Externo Man / Auto	P0266 = 48
15	Grupo **SPLC**. Unidade de engenharia da SoftPLC 2. O sensor da variável de processo está em %	P0512 = 10
16	Forma de Indicação da Unidade de Engenharia da SoftPLC 1. 1 = wxy.z	P0511 = 1
17	Seleciona a ação de controle do Controlador PID Externo habilitando assim o seu funcionamento. 1 = Direto	P1047 = 1
18	Seleciona o modo de operação do Controlador PID Externo. 4 = manual/ automático via DI e com bumpless	P1048 = 4
19	A faixa do sensor conectado a AI2 é de 0 a 100,0 %. Programe este parâmetro para o valor mínimo do sensor, que é o máximo da entrada analógica de 4 mA	P1053 = 0,0
20	A faixa do sensor conectado a AI2 é de 0 a 100,0 %. Programe este parâmetro para o valor máximo do sensor, que é o máximo da entrada analógica de 20 mA	P1054 = 100,0
21	Configuração do setpoint de controle Automático via HMI	P1044 = 85,0
22	Configuração do setpoint de controle Manual via HMI	P1045 = 0,0 %
23	Período de amostragem do controlador PID externo	P1049 = 0,10 s
24	Ganho proporcional do controlador PID externo	P1050 = 1,000
25	Ganho integral do controlador PID externo	P1051 = 0,430
26	Ganho derivativo do controlador PID externo	P1052 = 0,000
27	Habilita a execução do aplicativo Residente do CFW500	P1001 = 1

Os parâmetros P1049, P1050, P1051 e P1052 devem ser programados de acordo com a resposta do processo a ser controlado. Abaixo estão sugestões de valores iniciais de tempo de amostragem e configurações de ganho para o controlador PID externo de acordo com o processo a ser controlado.

Tabela 21.16: *Sugestões para as configurações de ganho do controlador PID externo*

Grandeza	P1049 (Ts)	P1050 (Kp)	P1051 (Ki)	P1052 (Kd)
Pressão no sistema pneumático	0,10 s	1,000	0,430	0,000
Fluxo no sistema pneumático	0,10 s	1,000	0,370	0,000
Pressão no sistema hidráulico	0,10 s	1,000	0,430	0,000
Fluxo no sistema hidráulico	0,10 s	1,000	0,370	0,000
Temperatura	0,50 s	2,000	0,040	0,005

22 SEGURANÇA FUNCIONAL

NOTA!
Para mais informações sobre as funções de segurança do CFW500, consulte o manual de segurança CFW500-SFY2.

O CFW500 pode ser equipado com o módulo de funções de segurança CFW500-SFY2, o qual é montado na parte superior do inversor, conforme descrito no manual de segurança CFW500-SFY2. As seguintes funções de segurança são contempladas por este módulo conforme a norma IEC 61800-5-2:

- STO - Safe Torque Off.
- SS1-t - Safe Stop 1 time controlled.

A seguir a descrição dos parâmetros do CFW500 relacionados à segurança funcional.

P0028 – Módulo de Funções de Segurança

Faixa de Valores:	0 = Conector Jumper STO 1 = CFW500-SFY2	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Identifica o módulo de funções de segurança conectado ao inversor de frequência, de acordo com a Tabela 22.1 na página 22-1.

Tabela 22.1: *Identificação do módulo de funções de segurança*

Nome	Descrição	P0028
Conector Jumper STO	Inversor de frequência sem segurança funcional	0
CFW500-SFY2	Inversor de frequência está equipado com um módulo de funções de segurança capaz de executar STO e SS1-t	1

NOTA!
Ou o conector jumper STO ou o CFW500-SFY2 deve estar instalado na parte superior do inversor de frequência. Caso contrário, a mensagem de falha "F0086" será mostrada pelo inversor durante a energização.

P0108 – Tempo SS1-t

Faixa de Valores:	0 a 999 s	**Padrão:**
Propriedades:	sy	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Define o tempo de atraso da função de segurança SS1-t a ser programado no módulo de funções de segurança. Se o valor do tempo de atraso for 0 segundos, o módulo de funções de segurança será programado com a função de segurança STO.

NOTA!
O parâmetro P0108 é visível apenas na HMI e, portanto, só pode ser modificado quando o módulo de funções de segurança estiver no modo de programação.

NOTA!
O P0108 deve ser configurado com um tempo igual ou maior que P0106. Caso contrário, o estado torque-off será atingido antes da parada completa da carga.

P0109 – Confirmação Tempo SS1-t

Faixa de Valores:	0 a 999 s	**Padrão:**	
Propriedades:	ro, sy		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Durante o procedimento de programação do módulo de funções de segurança, indica o valor real do tempo de atraso programado no módulo de funções de segurança para a confirmação do usuário.

NOTA!
O parâmetro P0109 é visível apenas na HMI e, portanto, só pode ser acessado quando o módulo de funções de segurança estiver no modo de programação.

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