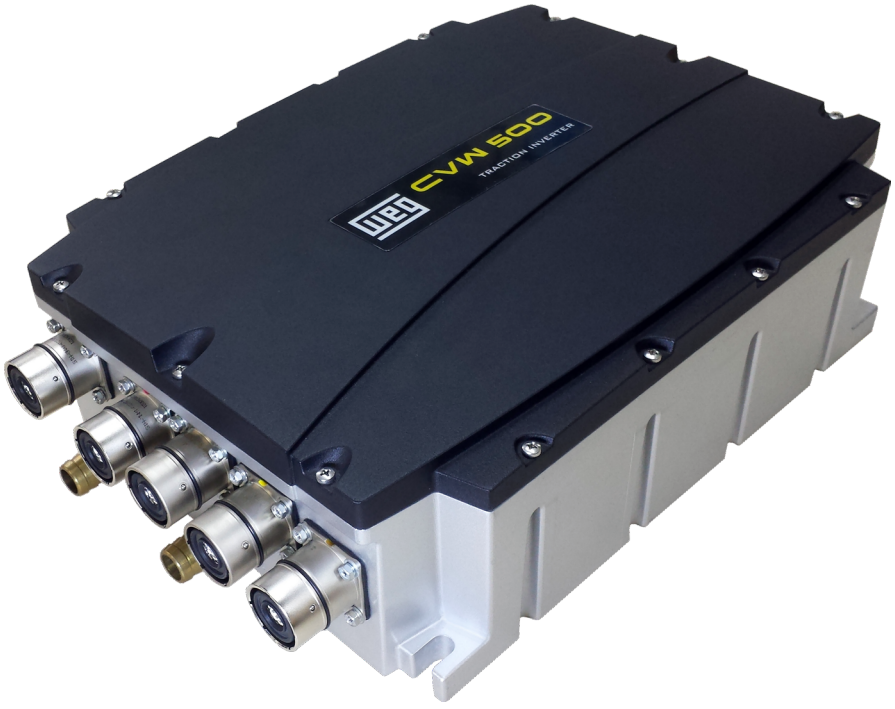
Inversor de Frequência

CVW500

Manual do Usuário



Manual do Usuário

Série: CVW500

Idioma: Português

N ° do Documento: 10003961609 / 00

Versão de Software: 1.0X

Data da Publicação: 05/2016

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 1-1

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 no Manual 2-1
2.2.2 Representação Numérica 2-2
2.2.3 Símbolos para Descrição das Propriedades dos Parâmetros 2-2
2.3 SOBRE O CVW500 2-2
2.4 MODELOS DO INVERSOR (CÓDIGO INTELIGENTE) 2-4
2.5 ESPECIFICAÇÕES DE CORRENTES DE SAÍDA 2-4
2.6 ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO 2-5
2.7 RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO 2-6

3 INSTALAÇÃO E CONEXÃO 3-1
3.1 INSTALAÇÃO MECÂNICA 3-1
3.1.1 Condições Ambientais de Funcionamento e Local Adequado de Instalação 3-1
3.1.2 Dimensional, Fixação e Massa do Produto 3-2
3.1.3 Conexões de Controle e Potência 3-4
3.2 INTERFACES DE COMUNICAÇÃO DISPONÍVEIS 3-6
3.3 IDENTIFICAÇÃO DAS CONEXÕES 3-7
3.4 DIAGRAMA DE CONEXÕES 3-8
3.5 CONEXÕES DE ALIMENTAÇÃO DO PRODUTO (BATERIAS) 3-9
3.5.1 Contatores de Potência 3-10
3.5.2 Resistor de Pré-carga 3-10
3.5.3 Fusíveis de Proteção 3-10
3.6 CONEXÕES ELÉTRICAS 3-10
3.6.1 Cabos e terminais de potência 3-10
3.6.2 Conectores de Sinal 3-11
3.6.2.1 Entradas Digitais 3-11
3.6.2.2 Entradas Analógicas 3-13
3.6.2.3 Saídas Digitais Tipo Coletor Aberto 3-15
3.6.2.4 Saídas Analógicas 3-15
3.6.2.5 Entrada KTY 3-16
3.6.2.6 Interface CAN 3-16
3.6.2.7 Interface RS-232 3-17
3.6.2.8 Conexões do Encoder 3-17
3.7 REFRIGERAÇÃO DO INVERSOR 3-18
3.8 COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA 3-19

4 PRIMEIRA ENERGIZAÇÃO 4-1
4.1 VERIFICAÇÕES INICIAIS ANTES DA ENERGIZAÇÃO 4-1
4.2 CONFIGURAÇÃO DO INVERSOR 4-1

5 INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PROGRAMAÇÃO E AJUSTES 5-1
5.1 ESTRUTURA DE PARÂMETROS 5-1
5.2 ACESSO A PARÂMETROS 5-2
5.3 SITUAÇÕES PARA O ESTADO CONFIG 5-3

6 IDENTIFICAÇÃO DO INVERSOR 6-1

7 BATERIA 7-1

8 COMANDOS E REFERÊNCIAS 8-1
8.1 SELEÇÃO 8-1
8.2 REFERÊNCIAS 8-4

9 CONTROLE DO MOTOR 9-1
9.1 CONTROLE VETORIAL COM ENCODER 9-1
9.1.1 Parâmetros do Motor 9-5
9.1.2 Regulador de Velocidade 9-11
9.1.3 Regulador de Corrente 9-13
9.1.4 Limites de Torque 9-13
9.1.5 Regulador de Fluxo 9-14
9.1.6 Regulador da Tensão do Motor 9-15
9.1.7 Regulador da Tensão da Bateria 9-16
9.2 CONTROLE ESCALAR (V/f) 9-16
9.2.1 Parâmetros do Motor 9-19
9.2.2 Ajuste da Curva V/f 9-19
9.2.3 Regulador da Tensão da Bateria 9-22
9.2.4 Frenagem CC 9-26
9.2.5 Flying Start 9-27
9.3 FUNÇÕES COMUNS 9-28
9.3.1 Rampas 9-28
9.3.2 Configuração do Veículo 9-29
9.3.3 Limites de Rotação 9-31

10 I/O ENTRADAS E SAÍDAS ANALÓGICAS E DIGITAIS 10-1
10.1 ENTRADAS ANALÓGICAS 10-1
10.1.1 AI1 10-2
10.1.2 AI2 10-5
10.1.3 AI3 10-5
10.1.4 AI4 10-6
10.2 SENSOR KTY 10-6
10.3 SAÍDAS ANALÓGICAS 10-7
10.3.1 AO1 10-7
10.3.2 AO2 10-8
10.4 ENTRADAS DIGITAIS 10-9
10.5 SAÍDAS DIGITAIS 10-11

11 FALHAS E ALARMES 11-1
11.1 REGISTROS DE FALHAS E ALARMES 11-1
11.2 PROTEÇÕES 11-4
11.2.1 Inversor 11-4
11.2.1.1 Proteção de Sobretemperatura dos IGBTS (A0050 e F0051), (A0053 e F0054) e (A0056 e F0057) 11-4
11.2.1.2 Proteção de Sobretemperatura do Controle (A0152 e F0153), e da Potência (A0174 e F0174) 11-4
11.2.1.3 Substituição do Ventilador Interno 11-5
11.2.1.4 Proteção de Sobrecorrente do Inversor (F0071) 11-5
11.2.1.5 Proteção de Sobrecarga dos IGBS (F0048 e A0047) 11-6
11.2.1.6 Proteção de Isolação do Inversor F0074 11-7
11.2.1.7 Proteção da Bateria por Subtensão (F0021) e Sobretensão (F0022) 11-7
11.2.1.8 Falha de Comunicação com Módulo de Potência (F0032) 11-7
11.2.1.9 Falha de Autodiagnose (F0084) 11-7
11.2.1.10 Falha na CPU (F0080) 11-8
11.2.1.11 Falha na Realimentação de Pulsos (F0182) 11-8
11.2.1.12 Tempo de Auto-Reset de Falhas 11-8

11.2.2 Motor 11-8
11.2.2.1 Proteção de Sobretemperatura do Motor (A0110 e F0078) 11-8
11.2.2.2 Proteção de Sobrevelocidade do Motor (F0150) 11-9
11.2.2.3 Proteção de Falha do Encoder (F0067 e F0079) 11-9
11.2.2.4 Proteção de Máxima Derivada de Rotação (F0201) 11-10
11.2.2.5 Proteção de Máxima Derivada de Corrente (F0202) 11-10

12 PARÂMETROS DE LEITURA 12-1

13 COMUNICAÇÃO 13-1
13.1 SERIAL 13-1
13.2 CAN 13-5

14 SOFTPLC 14-1
14.1 COMANDOS E STATUS 14-1
14.2 USUÁRIO 14-2

15 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 15-1
15.1 DADOS DA POTÊNCIA 15-1
15.2 DADOS DA ELETRÔNICA/ CONTROLE 15-2

16 MANUTENÇÃO 16-1
16.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA 16-1
16.2 INSTRUÇÕES DE LIMPEZA 16-1

Sumário de Revisões

Versão	Revisão	Descrição
V1.XX	R00	Primeira edição.

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, FALHAS E ALARMES

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Pág.
P0000	Senha de Acesso	0 a 9999	0			5-2
P0001	Referência de Rotação	0 a 18000 rpm	0 rpm		ro	12-1
P0002	Rotação do Motor	0 a 18000 rpm	0 rpm		ro	12-1
P0003	Corrente do Motor	0 a 600,0 A	0,0 A		ro	12-1
P0004	Tensão da Bateria	0 a 1000 V	0 V		ro	12-1
P0005	Frequência do Motor	0 a 500,0 Hz	0,0 Hz		ro	12-2
P0006	Estado do Inversor	0 = Ready (Pronto) 1 = Run (Execução) 2 = Subtensão 3 = Falha 4 = Autoajuste 5 = Configuração 6 = Frenagem CC	0		ro	12-2
P0007	Tensão de Saída (Motor)	0 a 2000 V	0 V		ro	12-2
P0008	Velocidade do Veículo	0 a 200,0 km/h	0,0 km/h		ro	12-2
P0009	Torque no Motor	-1000,0 a 1000,0 %			ro	12-3
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	Bit 0 = DI1		ro	12-3
P0013	Estado DO4 a DO1	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4	Bit 0 = DI1		ro	12-3
P0014	Valor de AO1	0 a 100,0 %	0,0 %		ro	12-3
P0015	Valor de AO2	0 a 100,0 %	0,0 %		ro	12-3
P0018	Valor de AI1	-100,0 a 100,0 %	0,0 %		ro	12-3
P0019	Valor de AI2	-100,0 a 100,0 %	0,0 %		ro	12-3
P0020	Valor de AI3	-100,0 a 100,0 %	0,0 %		ro	12-3
P0021	Valor de AI4	-100,0 a 100,0 %	0,0 %		ro	12-3
P0023	Versão de SW Controle	0 a 655,35	0,5		ro	12-3
P0024	Versão de SW Potência	0 a 6553,5	1,0		ro	12-3
P0025	Pacotes Perdidos	0 a 65535	0		ro	12-3
P0030	Temperatura do IGBT Fase U	-20 a 150 °C	0 °C		ro	12-4
P0031	Temperatura do IGBT Fase V	-20 a 150 °C	0 °C		ro	12-4
P0032	Temperatura do IGBT Fase W	-20 a 150 °C	0 °C		ro	12-4
P0034	Temperatura Módulo de Controle	-20 a 150 °C	0 °C		ro	12-4
P0035	Temperatura Módulo de Potência	-20 a 150 °C	0 °C		ro	12-4
P0036	Temperatura KTY Motor	-20 a 150 °C	0 °C		ro	12-4
P0037	Velocidade do Ventilador	0 a 15000 rpm	0 rpm		ro	12-4
P0038	Velocidade do Encoder	0 a 18000 rpm	0 rpm		ro	12-4
P0039	Contador Pulsos Encoder	0 a 40000	0 rpm		ro	12-4
P0047	Estado CONFIG	0 a 999	0		ro	12-5
P0048	Alarme Atual	0 a 999	0		ro	11-1
P0049	Falha Atual	0 a 999	0		ro	11-1
P0050	Última Falha	0 a 999	0		ro	11-1
P0051	Corrente no Motor Última Falha	0 a 600,0 A	0,0 A		ro	11-1
P0052	Tensão na Bateria Última Falha	0 a 1000 V	0 V		ro	11-2
P0053	Rotação do Motor Última Falha	0 a 18000 rpm	0 rpm		ro	11-2
P0054	Temp. IGBT fase U Última Falha	-20 a 150 °C	0 °C		ro	9-8
P0055	Temp. IGBT fase V Última Falha	-20 a 150 °C	0 °C		ro	11-2
P0056	Temp. IGBT fase W Última Falha	-20 a 150 °C	0 °C		ro	11-2
P0057	Temp. Controle Última Falha	-20,0 a 150,0 °C	0,0 °C		ro	11-3
P0058	Temp. Potência Última Falha	-20 a 150 °C	0 °C		ro	11-3
P0059	Estado Lógico Última Falha	0 a 65535	0		ro	11-3
P0060	Segunda Falha	0 a 999	0		ro	11-1
P0061	Corrente no Motor 2ª Falha	0 a 600,0 A	0,0 A		ro	11-1

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Pág.
P0062	Tensão na Bateria 2ª Falha	0 a 1000 V	0 V		ro	11-2
P0063	Rotação do Motor 2ª Falha	0 a 18000 rpm	0 rpm		ro	11-2
P0064	Temp. IGBT Fase U 2ª Falha	-20 a 150 °C	0 °C		ro	11-2
P0065	Temp. IGBT Fase V 2ª Falha	-20 a 150 °C	0 °C		ro	11-2
P0066	Temp. IGBT Fase W 2ª Falha	-20 a 150 °C	0 °C		ro	11-2
P0067	Temp. Controle 2ª Falha	-20,0 a 150,0 °C	0,0 °C		ro	11-3
P0068	Temp. Potência 2ª Falha	-20 a 150 °C	0 °C		ro	11-3
P0069	Estado Lógico 2ª Falha	0 a 65535	0		ro	11-3
P0070	Terceira Falha	0 a 999	0		ro	11-1
P0071	Corrente no Motor 3ª Falha	0 a 600,0 A	0,0 A		ro	11-1
P0072	Tensão na Bateria 3ª Falha	0 a 1000 V	0 V		ro	11-2
P0073	Rotação do Motor 3ª Falha	0 a 18000 rpm	0 rpm		ro	11-2
P0074	Temp. IGBT Fase U 3ª Falha	-20 a 150 °C	0 °C		ro	11-2
P0075	Temp. IGBT Fase V 3ª Falha	-20 a 150 °C	0 °C		ro	11-2
P0076	Temp. IGBT Fase W 3ª Falha	-20 a 150 °C	0 °C		ro	11-3
P0077	Temp. Controle 3ª Falha	-20,0 a 150,0 °C	0 °C		ro	11-3
P0078	Temp. Potência 3ª Falha	-20 a 150 °C	0 °C		ro	11-3
P0079	Estado Lógico 3ª Falha	0 a 65535	0		ro	11-3
P0100	Tempo de Aceleração	0,1 a 999,0 s	10,0 s			9-29
P0101	Tempo de Desaceleração	0,1 a 999,0 s	10,0 s			9-29
P0122	Referência JOG	0 a 18000 rpm	150 rpm			8-5
P0124	Diâmetro da Roda	100 a 1000 mm	562 mm		cfg	9-29
P0125	Relação de Transmissão	1,0 a 50,0	8,0		cfg	9-29
P0126	Habilita Trigger de Velocidade	0 = Inativa 1 = Ativa	0			9-30
P0127	Velocidade Trigger	5,0 a 200,0 km/h	5,0 km/h			9-30
P0128	Tempo para Atingir Velocidade	0 a 300,0 s	0,0 s		ro	9-30
P0131	Inicia Calibração das Entradas Analógicas	0 = Inativa 1 = Ativa	0		cfg	10-5
P0132	Nível Máx. Sobrevelocidade do Motor	0 a 100 %	10,0 %		cfg, Vetorial	9-12
P0133	Rotação Mínima	0 a 18000 rpm	0 rpm			9-31
P0134	Rotação Máxima	0 a 18000 rpm	1800 rpm			9-31
P0135	Corrente Máxima Saída	0 a 600,0 A	275,0 A		V/f	9-18
P0136	Boost de Torque Manual	0 a 30,0 %	0,0 %		V/f	9-20
P0137	Boost de Torque Automático	0 a 30,0 %	0,0 %		V/f	9-21
P0138	Compensação Escorreg.	-10,0 a 10,0 %	0,0 %		V/f	9-22
P0139	Filtro Corrente Saída	0 a 9999 ms	50 ms			9-19
P0142	Tensão de Saída Máxima	0 a 100,0 %	100,0 %		cfg, V/f	9-19
P0143	Tensão de Saída Intermediária	0 a 100,0 %	50,0 %		cfg, V/f	9-19
P0144	Tensão de Saída Baixa	0 a 100,0 %	5,0 %		cfg, V/f	9-19
P0145	Rotação de Início Enfraquecimento de Campo	0 a 18000 rpm	1800 rpm		cfg, V/f	9-20
P0146	Rotação para Tensão de Saída Intermediária	0 a 18000 rpm	900 rpm		cfg, V/f	9-20
P0147	Rotação para Tensão de Saída Baixa	0 a 18000 rpm	90 rpm		cfg, V/f	9-20
P0150	Tipo de Regulação da Tensão da Bateria 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	9-23
P0151	Nível Reg. da Tensão da Bateria V/f	100 a 430 V	430 V		V/f	9-24
P0152	Ganho Proporcional do Reg. de Tensão da Bateria	0 a 9,99	1,5		V/f	9-24
P0161	Ganho Proporcional do Reg. de Velocidade	0 a 63,9	7,0		Vetorial	9-11
P0162	Ganho Integral do Reg. de Velocidade	0 a 9,999	0,005		Vetorial	9-11
P0165	Filtro de Velocidade	0,012 a 1,0 s	0,012 s		Vetorial	9-12
P0166	Ganho Diferencial do Reg. de Velocidade	0 a 7,99	0,0		Vetorial	9-12
P0167	Ganho Proporcional do Reg. de Corrente	0 a 1,99	0,5		Vetorial	9-13
P0168	Ganho Integral do Reg. de Corrente	0 a 1,999	0,01		Vetorial	9-13
P0169	Máxima Corrente de Torque +	0 a 350,0 %	125,0 %		Vetorial	9-13

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Pág.
P0170	Máxima Corrente de Torque (-)	0 a 350,0 %	125,0 %		Vetorial	9-13
P0175	Ganho Proporcional do Reg. de Fluxo	0 a 31,9	2,0		Vetorial	9-14
P0176	Ganho Integral do Reg. de Fluxo	0 a 9,999	0,02		Vetorial	9-14
P0178	Fluxo Nominal	0 a 150,0 %	100,0 %			9-14
P0185	Nível Regulação da Tensão da Bateria	100 a 430 V	430 V		Vetorial	9-16
P0186	Ganho Proporcional do Reg. de Tensão da Bateria	0 a 63,9	18,0		Vetorial	9-16
P0187	Ganho Integral do Reg. de Tensão da Bateria	0 a 9,999	0,002		Vetorial	9-16
P0188	Ganho Proporcional do Reg. de Tensão do Motor	0 a 7,999	0,2		Vetorial	9-15
P0189	Ganho Integral do Reg. de Tensão do Motor	0 a 7,999	0,001		Vetorial	9-15
P0190	Tensão Máxima no Motor	0 a 350 V	220 V		ro, Vetorial	9-15
P0200	Habilita/Altera Senha	0 = Inativa 1 = Ativa	0			5-2
P0202	Tipo de Controle	0 = V/F 1 = Sem Função 2 = Sem Função 3 = Sem Função 4 = Encoder	0		cfg	9-4
P0204	Carrega/Salva Parâmetros	0 = Sem Função 1 = Sem Função 2 = Sem Função 3 = Sem Função 4 = Sem Função 5 = Carrega 60Hz 6 = Sem Função 7 = Carr. Usuário 1 8 = Carr. Usuário 2 9 = Salva Usuário 1 10 = Salva Usuário 2 11 = Carrega Padrão SoftPLC	0		cfg	9-5
P0220	Seleção Fonte LOC/REM	0 = Sempre LOCAL 1 = Sempre REMOTO 2 = Sem Função 3 = Sem Função 4 = DIx 5 = Serial (LOC) 6 = Serial (REM) 7 = Sem Função 8 = Sem Função 9 = CAN (LOC) 10 = CAN (REM) 11 = SoftPLC	0		cfg	8-1
P0221	Seleção Referência LOC	0 = Sem Função 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI3 4 = AI4 5 = Serial 6 = SoftPLC 7 = CAN	5		cfg	8-1
P0222	Seleção Referência REM	0 = Sem Função 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI3 4 = AI4 5 = Serial 6 = SoftPLC 7 = CAN	6		cfg	8-1

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Pág.
P0223	Seleção Giro LOC	0 = Horário 1 = Anti-Horário 2 = Sem Função 3 = Sem Função 4 = DIx 5 = Serial (H) 6 = Serial (AH) 7 = Sem Função 8 = Sem Função 9 = CAN (H) 10 = CAN (AH) 11 = Sem Função 12 = SoftPLC	5		cfg	8-2
P0224	Seleção Gira/Para LOC	0 = Sem Função 1 = DIx 2 = Serial 3 = Sem Função 4 = CAN 5 = SoftPLC	2		cfg	8-2
P0225	Seleção JOG LOC	0 = Inativo 1 = Sem Função 2 = DIx 3 = Serial 4 = Sem Função 5 = CAN 6 = SoftPLC	3		cfg	8-3
P0226	Seleção Giro REM	Ver opções em P0223	12		cfg	8-2
P0227	Seleção Gira/Para REM	Ver opções em P0224	5		cfg	8-2
P0228	Seleção JOG REM	Ver opções em P0225	6		cfg	8-3
P0229	Seleção Modo Parada	0 = Por Rampa 1 = Por Inércia 2 = Parada Rápida	0		cfg	8-3
P0230	Zona Morta das Entradas Analógicas	0 = Inativa 1 = Ativa	0			10-1
P0231	Função do Sinal AI1	0 = Ref. Veloc. 1 = SoftPLC	0		cfg	10-2
P0232	Ganho da Entrada AI1	0 a 9,999	1,0			10-2
P0233	Sinal da Entrada AI1	0 = 0 a 10 V 1 = 10 a 0 V 2 = -10 a +10 V	0			10-2
P0234	Offset da Entrada AI1	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			10-3
P0235	Filtro da Entrada AI1	0,02 a 16,0 s	0,02 s			10-3
P0236	Função do Sinal AI2	0 = Ref. Veloc. 1 = SoftPLC	0		cfg	10-5
P0237	Ganho da Entrada AI2	0 a 9,999	1,0			10-5
P0238	Sinal da Entrada AI2	0 = 0 a 10 V 1 = 10 a 0 V 2 = -10 a +10 V	0			10-5
P0239	Offset da Entrada AI2	-100,00 a 100,00 %	0,0 %			10-5
P0240	Filtro da Entrada AI2	0,02 a 16,0 s	0,02 s			10-5
P0241	Função do Sinal AI3	0 = Ref. Veloc. 1 = SoftPLC	0		cfg	10-5
P0242	Ganho da Entrada AI3	0 a 9,999	1,0			10-5
P0243	Sinal da Entrada AI3	0 = 0 a 10 V 1 = 10 a 0 V 2 = -10 a +10 V	0			10-5
P0244	Offset da Entrada AI3	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			10-5
P0245	Filtro da Entrada AI3	0,02 a 16,0 s	0,02 s			10-5
P0246	Função do Sinal AI4	0 = Ref. Veloc. 1 = SoftPLC	0		cfg	10-6
P0247	Ganho da Entrada AI4	0 a 9,999	1,0			10-6
P0248	Sinal da Entrada AI4	0 = 0 a 10 V 1 = 10 a 0 V 2 = -10 a +10 V	0			10-6
P0249	Offset da Entrada AI4	-100,0 a 100,0 %	0,0 %			10-6
P0250	Filtro da Entrada AI4	0,02 a 16,0 s	0,02 s			10-6

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Pág.
P0251	Função da Saída AO1	0 = Referência Rotação 1 = Rotação Real 2 = Corr. Torque do Motor 3 = Torque no Motor 4 = Conteúdo P0696 5 = Conteúdo P0697 6 = Conteúdo P0698 7 = SotfPLC	1			10-7
P0252	Ganho da Saída AO1	0 a 9,999	1,0			10-8
P0253	Sinal da Saída AO1	0 = 0 a 10 V 1 = 10 V a 0	0			10-8
P0254	Função da Saída AO2	0 = Referência Rotação 1 = Rotação Real 2 = Corr. Torque do Motor 3 = Torque no Motor 4 = Conteúdo P0696 5 = Conteúdo P0697 6 = Conteúdo P0698 7 = SotfPLC	0			10-8
P0255	Ganho da Saída AO2	0 a 9,999	1,0			10-8
P0256	Sinal da Saída AO2	0 = 0 a 10 V 1 = 10 V a 0	0			10-8
P0263	Função da Entrada DI1	0 = Sem Função 1 = Gira/Para 2 = Habilita Geral 3 = Sentido Giro 4 = LOC/REM 5 = JOG 6 = SoftPLC	1		cfg	10-9
P0264	Função da Entrada DI2	Ver opções em P0263	0		cfg	10-9
P0265	Função da Entrada DI3	Ver opções em P0263	0		cfg	10-9
P0266	Função da Entrada DI4	Ver opções em P0263	0		cfg	10-9
P0267	Função da Entrada DI5	Ver opções em P0263	0		cfg	10-9
P0268	Função da Entrada DI6	Ver opções em P0263	0		cfg	10-9
P0269	Função da Entrada DI7	Ver opções em P0263	0		cfg	10-9
P0270	Função da Entrada DI8	Ver opções em P0263	0		cfg	10-9
P0271	Sinal das Entradas Digitais	0 = Todas DIx são PNP 1 = DI1 NPN 2 = (DI1..DI2) NPN 3 = (DI1..DI3) NPN 4 = (DI1..DI4) NPN 5 = (DI1..DI5) NPN	0		cfg	10-11
P0275	Função da Saída DO1	0 = Sem Função 1 = Remoto 2 = Run 3 = Ready 4 = Sem Falha 5 = Sem Falha F0021/22 6 = Sem Falha F0071 7 = Conteúdo P0695 8 = Sentido Horário 9 = Pre carga OK 10 = Com Falha 11 = SoftPLC 12 = Sem Alarme 13 = Sem Falha/Alarme	1			10-12
P0276	Função da Saída DO2	Ver opções em P0275	2			10-12
P0277	Função da Saída DO3	Ver opções em P0275	0			10-12
P0278	Função da Saída DO4	Ver opções em P0275	0			10-12
P0295	Corrente Nominal do Inversor	0 a 600,0 A	275,0 A		ro	6-1
P0296	Tensão Nominal da Bateria	100 a 430 V	350 V		cfg	7-1
P0297	Frequência de Chaveamento	2,5 a 10,0 kHz	8,0 kHz		cfg	9-28
P0299	Tempo Frenagem Partida	0 a 15,0 s	0,0 s		V/f	9-26
P0300	Tempo Frenagem Parada	0 a 15,0 s	0,0 s		V/f	9-26
P0301	Rotação de Início da Frenagem CC	0 a 450 rpm	30 rpm		V/f	9-27
P0302	Tensão Frenagem CC	0 a 100,0 %	20,0 %		V/f	9-27
P0308	Endereço Serial	1 a 247	1			13-2

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Pág.
P0310	Taxa Comunicação Serial	0 = 9600 bits/s 1 = 19200 bits/s 2 = 38400 bits/s	1			13-2
P0313	Ação para Erro de Comunicação	0 = Inativo 1 = Para por Rampa 2 = Desabilita Geral 3 = Vai para LOC 4 = LOC Mantem Habilitado 5 = Causa Falha	0			13-2
P0314	Watchdog Serial	0 a 999,0 s	0,0 s			13-2
P0316	Estado da Interface Serial	0 = Inativo 1 = Ativo 2 = Erro Watchdog	0		ro	13-2
P0317	Start-up Orientado	0 = Inativo 1 = Ativo	0		cfg	9-4
P0320	Flying Start	0 = Inativas 1 = Flying Start (FS)	0		cfg, V/f	9-27
P0331	Rampa de Tensão do Flying Start	0,2 a 60,0 s	2,0 s		V/f	9-28
P0340	Tempo Auto-Reset	0 a 255 s	0 s			11-8
P0341	Configuração KTY	0 = Inativo 1 = Falha/Alarme 2 = Falha 3 = Alarme	0			10-7
P0343	Máscara Falhas/Alarmes	Bit 0 = F0074 Bit 1 = F0048 Bit 2 = Sem Função Bit 3 = Sem Função Bit 4 = F0076 Bit 5 = Sem Função Bit 6 = Sem Função	Bit 0 = Bit 1= 1		cfg	11-7
P0349	Nível para Alarme Ixt	70 a 100 %	85 %		cfg	11-6
P0358	Config. Falha Encoder	0 = Inativas 1 = F0067 Ativa 2 = F0079 Ativa 3 = F0067, F0079 Ativas	3		cfg, Vetorial	11-9
P0361	Corrente na Bateria	0 a 600,0 A	0,0 A		ro	9-5
P0373	Valor Máximo AI1	0 a 100,0 %	100,0 %		cfg	10-3
P0374	Valor Mínimo AI1	-100,0 a 0 %	-100,0 %		cfg	10-3
P0375	Percentual de Zona Morta AI1	0 a 100 %	5 %		cfg	10-4
P0376	Valor do Offset de Calibração AI1	-100,0 a 100,0 %	0,0 %		cfg	10-4
P0377	Valor Máximo AI2	0 a 100,0 %	100,0 %		cfg	10-5
P0378	Valor Mínimo AI2	-100,0 a 0 %	-100,0 %		cfg	10-5
P0379	Percentual de Zona Morta AI2	0 a 100 %	5 %		cfg	10-5
P0380	Valor do Offset de Calibração AI2	-100,0 a 100,0 %	0,0 %		cfg	10-5
P0381	Valor Máximo AI3	0 a 100,0 %	100,0 %		cfg	10-5
P0382	Valor Mínimo AI3	-100,0 a 0 %	-100,0 %		cfg	10-5
P0383	Percentual de Zona Morta AI3	0 a 100 %	5 %		cfg	10-5
P0384	Valor do Offset de Calibração AI3	-100,0 a 100,0 %	0,0 %		cfg	10-5
P0385	Valor Máximo AI4	0 a 100,0 %	100,0 %		cfg	10-6
P0386	Valor Mínimo AI4	-100,0 a 0 %	-100,0 %		cfg	10-6
P0387	Percentual de Zona Morta AI4	0 a 100 %	5 %		cfg	10-6
P0388	Valor do Offset de Calibração AI4	-100,0 a 100,0 %	0,0 %		cfg	10-6
P0400	Tensão Nominal Motor	30 a 350 V	220 V		cfg	9-19
P0401	Corrente Nominal Motor	0 a 600,0 A	275,0 A		cfg	9-19
P0402	Rotação Nominal Motor	0 a 18000 rpm	1800 rpm		cfg	9-19
P0403	Frequência Nominal Motor	0 a 500 Hz	60 Hz		cfg	9-19
P0404	Potência Nominal Motor	0 = 25 kW 1 = 30 kW 2 = 33 kW 3 = 35 kW 4 = 40 kW 5 = 45 kW 6 = 50 kW 7 = 60 kW 8 = 75 kW 9 = 80 kW	9		cfg	9-19

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Pág.
P0405	Número Pulsos Encoder	100 a 9999 ppr	256 ppr		cfg	9-6
P0408	Fazer Autoajuste	0 = Inativo 1 = Sem Girar 2 = Girar para I_m 3 = Girar para T_m 4 = Estima T_m	0		cfg, Vetorial	9-7
P0409	Resistência Estator	0,001 a 9,999 Ohm	0,04 Ohm		cfg, Vetorial	9-8
P0410	Corrente Magnetização	0 a 300,0 A	0,0 A		Vetorial	9-8
P0411	Indutância Dispersão	0 a 99,99 H	0,0 H		cfg, Vetorial	9-9
P0412	Constante T_r	0 a 9,999 s	0,0 s		Vetorial	9-9
P0413	Constante T_m	0 a 99,99 s	0,0 s		Vetorial	9-9
P0500	Valor de Sobretensão da Bateria	100 a 430 V	430 V		cfg	7-1
P0501	Valor de Subtensão da Bateria	90 a 430 V	90 V		cfg	7-1
P0502	Filtro da Tensão de Saída	10 a 1000 ms	50 ms		Vetorial	9-15
P0580	Máxima Derivada de Rotação	0 a 18000 rpm	1800 rpm		cfg	11-10
P0581	Número de Amostras para Proteção de dN/dt	0 a 10	1		cfg	11-10
P0582	Máxima Derivada de Corrente	0 a 600,0 A	300,0 A		cfg	11-10
P0583	Número de Amostras para Proteção de di/dt	0 a 10	1		cfg	11-11
P0613	Revisão de SW Controle	-32768 a 32767	0		ro	6-1
P0680	Estado Lógico	Bit 0 = Reservado Bit 1 = Comando Gira Bit 2 = Reservado Bit 3 = Reservado Bit 4 = Parada Rápida Bit 5 = Sem Função 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 = Sem Função Bit 15 = Falha	Bit 0		ro	13-3
P0681	Rotação do Motor em 13 bits	-32768 a 32767	0		ro	13-4
P0682	Controle via Serial	Bit 0 = Habilita Rampa Bit 1 = Habilita Geral Bit 2 = Girar Horário Bit 3 = Habilita JOG Bit 4 = Remoto Bit 5 = Sem Função Bit 6 = Parada Rápida Bit 7 = Reset de Falha	Bit 0			13-4
P0683	Referência Rotação Serial	-32768 a 32767	0			13-4
P0684	Controle via CAN	Bit 0 = Habilita Rampa Bit 1 = Habilita Geral Bit 2 = Girar Horário Bit 3 = Habilita JOG Bit 4 = Remoto Bit 5 = Sem Função Bit 6 = Parada Rápida Bit 7 = Reset de Falha	Bit 0		ro	13-5
P0685	Referência Rotação CAN	-32768 a 32767	0		ro	13-5

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Pág.
P0690	Estado Lógico	Bit 0 = Reservado Bit 1 = Reservado Bit 2 = Reservado Bit 3 = Reservado Bit 4 = Reservado Bit 5 = Reservado Bit 6 = Rampa Desacel. Bit 7 = Rampa Acel. Bit 8 = Rampa Congelada Bit 9 = Setpoint Ok Bit 10 = Regulação Link CC Bit 11 = Configuração em 50 Hz Bit 12 = Reservado Bit 13 = Flying Start Bit 14 = Frenagem CC Bit 15 = Pulsos PWM	Bit 0		ro	13-5
P0695	Valor para Saídas Digitais	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4	Bit 0			13-1
P0696	Valor 1 para Saídas Analógicas	0 a 32767	0			13-1
P0697	Valor 2 para Saídas Analógicas	0 a 32767	0			13-1
P0698	Valor 3 para Saídas Analógicas	0 a 32767	0			13-1
P0700	Protocolo CAN Automotivo	1 = Sem Função 2 = Sem Função 3 = CANBUS	1			13-5
P0701	Endereço CAN	0 a 127	63			13-5
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			13-5
P0703	Reset de Bus Off CAN	0 = Manual 1 = Automático	0			13-5
P0705	Estado do Controlador CAN	0 = Inativo 1 = Auto-Baud 2 = CAN Ativo 3 = Warning 4 = Erro Passive 5 = Bus OFF	0		ro	13-5
P0706	Telegramas CAN RX	0 a 65535	0		ro	13-5
P0707	Telegramas CAN TX	0 a 65535	0		ro	13-5
P0708	Contador de Bus Off	0 a 65535	0		ro	13-5
P0709	Mensagens CAN Perdidas	0 a 65535	0		ro	13-5
P1000	Estado da SoftPLC	0 = Sem Aplicativo 1 = Instal. Aplic. 2 = Aplic. Incomp. 3 = Aplic. Parado 4 = Aplic. Rodando	0		ro	14-1
P1001	Comando para SoftPLC	0 = Para Aplic. 1 = Executa Aplic. 2 = Exclui Aplic.	0		cfg	14-1
P1002	Tempo Ciclo de Scan	0 a 65535 ms	0 ms		ro	14-1
P1010	Parâmetro SoftPLC 1	-32768 a 32767	0			14-2
P1011	Parâmetro SoftPLC 2	-32768 a 32767	0			14-2
P1012	Parâmetro SoftPLC 3	-32768 a 32767	0			14-2
P1013	Parâmetro SoftPLC 4	-32768 a 32767	0			14-2
P1014	Parâmetro SoftPLC 5	-32768 a 32767	0			14-2
P1015	Parâmetro SoftPLC 6	-32768 a 32767	0			14-2
P1016	Parâmetro SoftPLC 7	-32768 a 32767	0			14-2
P1017	Parâmetro SoftPLC 8	-32768 a 32767	0			14-2
P1018	Parâmetro SoftPLC 9	-32768 a 32767	0			14-2

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Pág.
P1019	Parâmetro SoftPLC 10	-32768 a 32767	0			14-2
P1020	Parâmetro SoftPLC 11	-32768 a 32767	0			14-2
P1021	Parâmetro SoftPLC 12	-32768 a 32767	0			14-2
P1022	Parâmetro SoftPLC 13	-32768 a 32767	0			14-2
P1023	Parâmetro SoftPLC 14	-32768 a 32767	0			14-2
P1024	Parâmetro SoftPLC 15	-32768 a 32767	0			14-2
P1025	Parâmetro SoftPLC 16	-32768 a 32767	0			14-2
P1026	Parâmetro SoftPLC 17	-32768 a 32767	0			14-2
P1027	Parâmetro SoftPLC 18	-32768 a 32767	0			14-2
P1028	Parâmetro SoftPLC 19	-32768 a 32767	0			14-2
P1029	Parâmetro SoftPLC 20	-32768 a 32767	0			14-2
P1030	Parâmetro SoftPLC 21	-32768 a 32767	0			14-2
P1031	Parâmetro SoftPLC 22	-32768 a 32767	0			14-2
P1032	Parâmetro SoftPLC 23	-32768 a 32767	0			14-2
P1033	Parâmetro SoftPLC 24	-32768 a 32767	0			14-2
P1034	Parâmetro SoftPLC 25	-32768 a 32767	0			14-2
P1035	Parâmetro SoftPLC 26	-32768 a 32767	0			14-2
P1036	Parâmetro SoftPLC 27	-32768 a 32767	0			14-2
P1037	Parâmetro SoftPLC 28	-32768 a 32767	0			14-2
P1038	Parâmetro SoftPLC 29	-32768 a 32767	0			14-2
P1039	Parâmetro SoftPLC 30	-32768 a 32767	0			14-2
P1040	Parâmetro SoftPLC 31	-32768 a 32767	0			14-2
P1041	Parâmetro SoftPLC 32	-32768 a 32767	0			14-2
P1042	Parâmetro SoftPLC 33	-32768 a 32767	0			14-2
P1043	Parâmetro SoftPLC 34	-32768 a 32767	0			14-2
P1044	Parâmetro SoftPLC 35	-32768 a 32767	0			14-2
P1045	Parâmetro SoftPLC 36	-32768 a 32767	0			14-2
P1046	Parâmetro SoftPLC 37	-32768 a 32767	0			14-2
P1047	Parâmetro SoftPLC 38	-32768 a 32767	0			14-2
P1048	Parâmetro SoftPLC 39	-32768 a 32767	0			14-2
P1049	Parâmetro SoftPLC 40	-32768 a 32767	0			14-2
P1050	Parâmetro SoftPLC 41	-32768 a 32767	0			14-2
P1051	Parâmetro SoftPLC 42	-32768 a 32767	0			14-2
P1052	Parâmetro SoftPLC 43	-32768 a 32767	0			14-2
P1053	Parâmetro SoftPLC 44	-32768 a 32767	0			14-2
P1054	Parâmetro SoftPLC 45	-32768 a 32767	0			14-2
P1055	Parâmetro SoftPLC 46	-32768 a 32767	0			14-2
P1056	Parâmetro SoftPLC 47	-32768 a 32767	0			14-2
P1057	Parâmetro SoftPLC 48	-32768 a 32767	0			14-2
P1058	Parâmetro SoftPLC 49	-32768 a 32767	0			14-2
P1059	Parâmetro SoftPLC 50	-32768 a 32767	0			14-2

Notas:
ro = Parâmetro somente leitura.
V/f = Parâmetro disponível em modo V/f.
cfg = Parâmetro de configuração, somente pode ser alterado com o motor parado.
Vetorial = Parâmetro disponível em modo Vetorial com Encoder.

Falha/Alarme	Descrição	Causas Mais Prováveis
F0021 Subtensão na Bateria	Falha de subtensão na alimentação do inversor.	■ Bateria com carga baixa ou tensão baixa, menor que o limite ajustado no parâmetro P0501. ■ Ajuste de P0500 incorreto. ■ Alta resistência na conexão entre a bateria e o inversor, causado por conexões frouxas ou incorreta operação do contator de pré-carga.
F0022 Sobretensão na Bateria	Falha de sobretensão na alimentação do inversor.	■ Tensão na bateria muito alta, acima do valor ajustado no parâmetro P0500. ■ Ajuste de P0501 incorreto. ■ Ajuste de P0151 ou P0185 muito alto.
F0030 Curto-circuito nos IGBTs Fase U	Falha de curto-circuito nos IGBTs da fase U.	■ Curto-circuito entre as fases do motor.
F0032 Falha na Comunicação do Módulo de Potência	Falha entre a comunicação do módulo de controle e potência do inversor.	■ Falta de alimentação do circuito de potência (B+ e B-). ■ Danos internos do inversor.
F0034 Curto-circuito nos IGBTs Fase V	Falha de curto-circuito nos IGBTs da fase V.	■ Curto-circuito entre as fases do motor.
F0038 Curto-circuito nos IGBTs Fase W	Falha de curto-circuito nos IGBTs da fase W.	
A0047 Sobrecarga nos IGBTs	Alarme de sobrecarga nos IGBTs.	■ Corrente alta na saída do inversor.
F0048 Sobrecarga nos Mosfets	Falha de sobrecarga nos IGBTs. **Obs.:** Pode ser desabilitada através do parâmetro P0343.	■ Corrente muito alta na saída do inversor.
A0050 Temp. elevada IGBTs Fase U	Alarme de temperatura elevada medida no sensor de temperatura (NTC) dos IGBTs da Fase U.	■ Temperatura da água de arrefecimentos do inversor alta (>65 °C) e corrente de saída elevada.
F0051 Sobretemp. IGBTs Fase V	Falha de sobretemperatura nos IGBTs da fase U.	
F0053 Temp. elevada IGBT Fase V	Alarme de temperatura elevada medida no sensor de temperatura (NTC) dos IGBTs da Fase V.	
F0054 Sobretemp. IGBTs Fase V	Falha de sobretemperatura nos IGBTs da fase V.	
A0056 Temp. elevada IGBT Fase U	Alarme de temperatura elevada medida no sensor de temperatura (NTC) dos IGBTs da Fase W.	
F0057 Sobretemp. IGBTs Fase V	Falha de sobretemperatura nos IGBTs da fase W.	
F0067 Fiação Invertida Encoder/Motor	Falha relacionada a relação de fases dos sinais do encoder, se P0202 = 4 e P0408 = 2, 3 ou 4. **Obs.:** Neste caso desenergizar o inversor, resolver o problema e então reenergizar. Quando P0408 = 0, essa falha pode ser desativada através do parâmetro P0358. Nesse caso é possível o reset da falha.	■ Fiação U, V, W para o motor invertida. ■ Canais A e B do encoder invertidos. ■ Erro na posição de montagem do encoder.
F0071 Sobrecorrente na Saída	Falha de sobrecorrente na saída do inversor.	■ Inércia de carga muito alta ou rampa de aceleração muito rápida. (modo velocidade). ■ Ajuste de P0135 ou P0169 e P0170 muito alto.
F0072 Sobrecarga no Motor	Falha de sobrecarga no motor. **Obs.:** Pode ser desabilitada ajustando P0348 = 0 ou 3.	■ Ajuste de P0156, P0157 e P0158 muito baixo para o motor. ■ Carga no eixo do motor muito alta.
F0074 Falha de Isolação do Inversor	Falha na isolação entre a alimentação de potência (B- e B+) e a caraça do inversor. **Obs:** Pode ser desabilitada através do parâmetro P0343.	■ Fuga de tensão entre o circuito de ligação da bateria e inversor com a carcaça do inversor.

Falha/Alarme	Descrição	Causas Mais Prováveis
F0078 Sobretemperatura no motor	Falha relacionada ao sensor KTY instalado no motor. **Obs.:** Pode ser desabilitada ajustando P0343 = 3 ou 0.	■ Ciclo de carga muito alta no motor. ■ Temperatura da água de arrefecimento do motor muito alta. ■ Mau-contato ou curto-circuito na fiação do sensor KTY. ■ Sensor KTY do motor não instalado.
F0079 Falha nos Sinais de Encoder	Falha de ausência de sinais do encoder. **Obs.:** Pode ser desabilitada através do parâmetro P0343.	■ Fiação entre o encoder e inversor interrompida. ■ Encoder com defeito.
F0080 Falha na CPU (Watchdog)	Falha de watchdog no microcontrolador.	■ Ruído elétrico.
F0084 Falha de Autodiagnose	Falha de Autodiagnose.	■ Defeito em circuitos internos do inversor.
A0090 Alarme Externo	Alarme externo via DIx. **Obs.:** Necessário programar DIx para “sem alarme externo”.	■ Fiação nas entradas DI1 a DI8 aberta (programadas para “s/ Alarme Ext.”).
F0091 Falha Externa	Falha externa via DIx. **Obs.:** Necessário programar DIx para “sem falha externa”.	■ Fiação nas entradas DI1 a DI8 aberta (programadas para “s/ Falha Ext.”).
A0098 Ativar Habilita Geral	Falta do Habilita Geral durante o Autoajuste.	■ Fiação na entrada DIx (programada para “Habilita Geral”) aberta.
A0110 Temperatura Motor Alta	Alarme relacionado a sensor de temperatura tipo KTY instalado no motor. **Obs.:** Pode ser desabilitado ajustando P0341 = 0 ou 2.	■ Ciclo de carga muito alta no motor. ■ Temperatura da água de arrefecimento do motor muito alta. ■ Mau-contato ou curto-circuito na fiação do sensor KTY. ■ Sensor KTY do motor não instalado.
A0128 Timeout Comunicação Serial	Indica que o inversor parou de receber telegramas válidos dentro de um determinado período de tempo. **Obs.:** Pode ser desabilitada ajustando P0314 = 0,0 s.	■ Verificar instalação dos cabos e aterramento. ■ Certificar-se de que o mestre enviou um novo telegrama em um tempo inferior ao programado no P0314.
A0134 Bus Off	O controlador CAN foi para o estado de bus off.	■ Taxa de comunicação incorreta. ■ Dois escravos na rede com o mesmo endereço. ■ Erro na montagem do cabo (sinais trocados).
A0135 Timeout Comunicação CAN-Automativo	Alarme que indica erro da comunicação.	■ Problemas na comunicação. ■ Erro na montagem da rede CAN (sinais trocados). ■ Ausência dos resistores de terminação da rede.
A0135 Timeout CAN	Alarme da comunicação CAN.	■ O tempo para recepção de um telegrama válido excedeu o tempo configurado de Timeout.
F0150 Sobrevelocidade Motor	Falha de sobrevelocidade. Ativada quando a velocidade real ultrapassar o valor de P0134 x $\frac{(100\ \% + P0132)}{100\ \%}$ por mais de 20 ms.	■ Ajuste incorreto de P0161 e/ou P0162.
A0152 Temperatura Ar Interno Alta	Alarme de temperatura do ar interno alta.	■ Temperatura ambiente ao redor do inversor alta (>50 °C) e corrente de saída elevada. ■ Baixa circulação de ar ao redor do inversor.

Falha/Alarme	Descrição	Causas Mais Prováveis
F0153 Sobretemperatura Ar Interno	Alarme de temperatura do ar interno alta.	■ Temperatura ambiente ao redor do inversor alta (>50 °C) e corrente de saída elevada. ■ Baixa circulação de ar ao redor do inversor.
F0182 Falha Realimentação de Pulsos	Falha na realimentação de pulsos de saída.	■ Mal contato entre as conexões da bateria e o inversor. ■ Defeito nos circuitos internos do inversor.
F0201 Falha Máx. Derivada de Rotação	Máxima derivada de rotação excedida. **Obs.:** Pode ser desabilitada ajustando P0580 = 0 ou P0581 = 0.	■ Ajuste incorreto de P0580 e P0581. ■ Aceleração do veículo muito brusca.
F0202 Falha Máx. Derivada de Corrente	Máxima derivada de corrente de saída excedida. **Obs.:** Pode ser desabilitada ajustando P0582 = 0 ou P0583 = 0.	■ Ajuste incorreto de P0582 e P0583. ■ Aceleração do veículo muito brusca. ■ Ajuste incorreto de P0167 e P0168.
F0228 Timeout Comunicação Serial	Indica que o inversor parou de receber telegramas válidos dentro de um determinado período de tempo. **Obs.:** Pode ser desabilitada ajustando P0314 = 0,0 s.	■ Verificar instalação dos cabos e aterramento. ■ Certificar-se de que o mestre enviou um novo telegrama em um tempo inferior ao programado no P0314.
F0234 Bus Off	O controlador CAN foi para o estado de bus off.	■ Falha ocorre de P0313 = 5 e as condições para A0134 foram satisfeitas.
F0235 Timeout CAN	Falha da comunicação CAN.	■ Falha ocorre de P0313 = 5 e as condições para A0135 foram satisfeitas.
A0702 Inversor Desabilitado	Alarme indica que o comando Habilita Geral está inativo.	■ Comando Gira/Para do aplicativo da SoftPLC igual a Gira, ou o bloco de movimento foi habilitado, com o inversor desabilitado geral.
A0704 Dois movimentos Habiliados	Dois movimentos habilitados.	■ Ocorre quando dois ou mais blocos de movimento estão habilitados simultaneamente.
A0706 Referência não programada para SoftPLC	Referência não programada para SoftPLC.	■ Ocorre quando algum bloco de movimento foi habilitado e a referência de rotação não está configurada para SoftPLC (verificar P0221 e P0222).

1 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém as informações necessárias para o uso correto do inversor de frequência CVW500.

Ele foi desenvolvido para ser utilizado por pessoas com treinamento ou qualificações técnicas adequadas para operar este tipo de equipamento.

1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

Neste manual são utilizados os seguintes avisos de segurança:

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

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

NOTA!
O texto objetiva fornecer informações importantes para 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 descargas eletrostáticas.
Não tocá-los.

Superfície quente.

1.3 RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES

PERIGO!
Somente pessoas com qualificação adequada e familiaridade com o inversor CVW500 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 as instruções de segurança pode resultar em risco de morte 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 CVW500 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 primeiros socorros.

PERIGO!
Sempre desconecte a bateria antes de realizar qualquer manutenção no inversor ou no veículo. Muitos componentes podem permanecer carregados mesmo depois que a bateria for desconectada ou desligada.
Aguarde pelo menos 10 minutos para garantir a total descarga dos capacitores.

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

ATENÇÃO!
Os parâmetros P0296 (Tensão Nominal de Bateria), P0400 (Tensão Nominal do Motor) e P0403 (Frequência Nominal do Motor) foram ajustados de fábrica em:
P0296 = 350 (V), P0400 = 220 (V) e P0403 = 60 (Hz);
Para valores diferentes de tensão nominal de bateria/ou tensão e frequência nominais do motor, ajustar esses parâmetros de acordo com o valor correspondente. Recomenda-se ajustar os valores de P0500 e P0501 para o banco de baterias utilizado.

NOTA!
Inversores de frequência podem interferir em outros equipamentos eletrônicos. Siga os cuidados recomendados no Capítulo 3 INSTALAÇÃO E CONEXÃO na página 3-1, para minimizar estes efeitos.

PERIGO!
Este produto não foi projetado para ser utilizado como elemento de segurança. Medidas adicionais devem ser implementadas para evitar danos materiais e a vidas humanas.
Independente do modelo de CVW500, deverá ser previsto pelo usuário do produto um ou mais dispositivos de parada mecânica capaz de desacelerar de forma segura o movimento do veículo em qualquer condição de operação.

ATENÇÃO!
A WEG não se responsabiliza pela aplicação incorreta ou programação do inversor em que possa comprometer a segurança do usuário ou do equipamento.

2 INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 SOBRE O MANUAL

Este manual apresenta as informações necessárias para a instalação e operação do inversor, colocação em 2 funcionamento nos modos de controle disponíveis, as principais características técnicas e como identificar e corrigir os problemas mais comuns.

2.2 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

2.2.1 Termos e Definições Utilizados no Manual

I_{nom}: corrente nominal do inversor.

Braço U, V e W: conjunto de dois IGBTS das fases U, V e W de saída do inversor.

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).

KTY: 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.

Memória RAM: memória volátil de acesso aleatório “Random Access Memory”.

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.

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

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, via serial ou CAN.

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.

CFM: do inglês “cubic feet per minute”; pés cúbicos por minuto; medida de vazão.

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).

Hz: hertz.

l/s: litros por segundo.

kg: quilograma = 1000 gramas.

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.

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”.
cfg	Parâmetro somente alterado com o motor parado.
V/f	Parâmetro somente alterável no modo V/f P0202 = 0.
Vetorial	Parâmetro somente alterável no modo vetorial com encoder: P0202 = 4.

2.3 SOBRE O CVW500

O conversor CVW500 é um produto de alta performance que permite o controle de rotação e torque de motores de indução trifásicos. A característica principal deste produto é a tecnologia “Vectrue”, o qual apresenta as seguintes vantagens:

- Controle Escalar e Vetorial com Encoder.
- Controle de torque e velocidade até zero RPM (Vetorial com encoder).
- Programação Ladder em SoftPLC para customização da aplicação e criação de novas funções.
- Frequência de chaveamento de até 10 kHz (padrão 8kHz), que permite uma operação silenciosa.
- Modelos para baterias de 130 a 400 Vcc e correntes de 550 A durante 1 min.
- Proteções de sobrecorrente, sobre-temperatura, curto-circuito, sub-tensão e sobre-tensão.
- Grau de proteção IP66 para ambientes agressivos.
- Várias entradas e saídas analógicas e digitais para expansão de funções.
- Função autoajuste para o controle vetorial, permitindo o ajuste automático de todo o controle do motor a partir da identificação automática dos parâmetros do motor.
- Ajuste ótimo para os motores Weg, destinados à aplicação de tração elétrica.

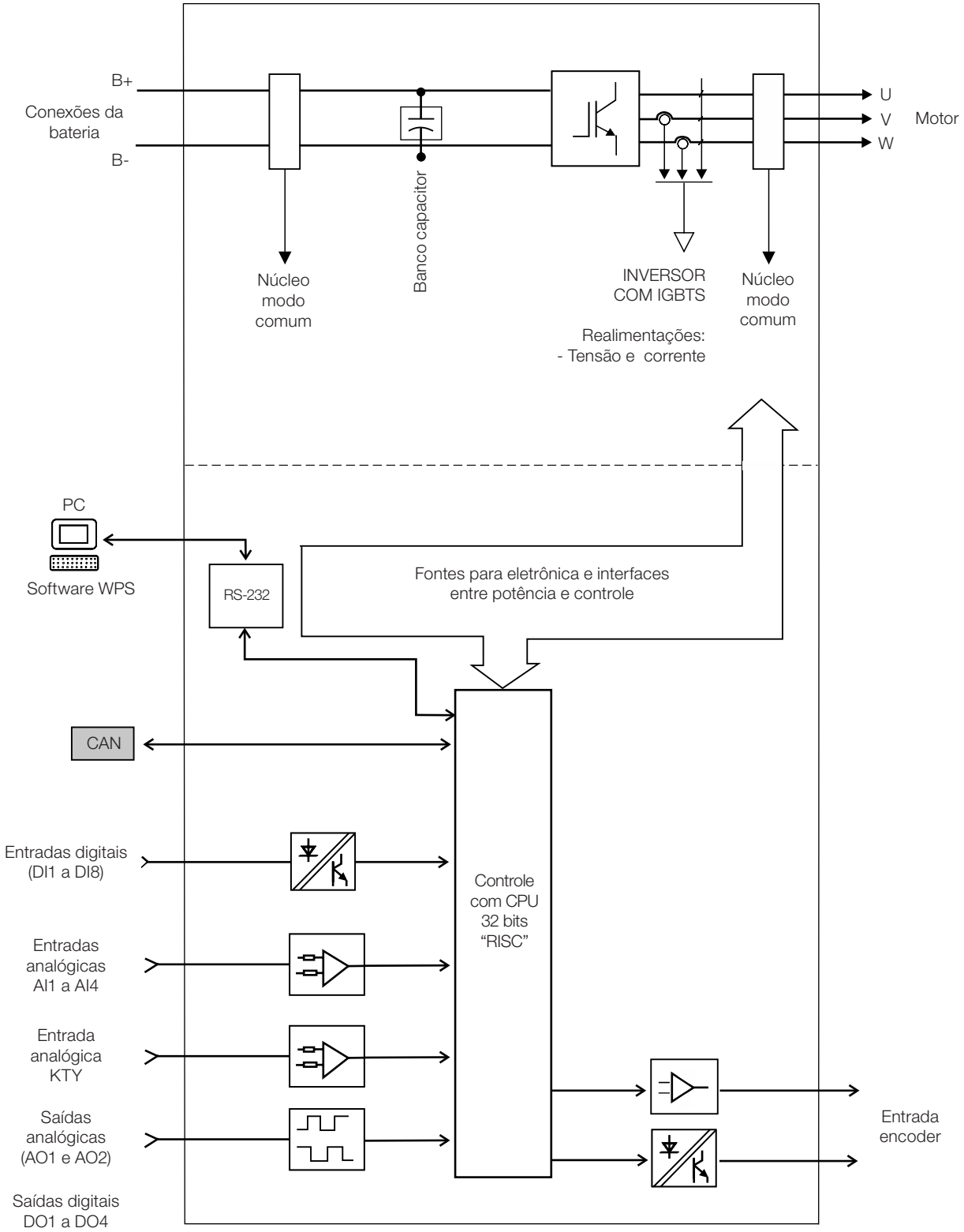


Figura 2.1: *Blocodiagrama do CVW500*

2.4 MODELOS DO INVERSOR (CÓDIGO INTELIGENTE)

CVW500	A	0550	D	2	NB	66
CVW500	A = Mecânica Drive	Corrente Drive (ver tabela abaixo)	D = Alimentação em CC	1 = Tensão de alimentação de 130...400 V	NB = Sem frenagem reostática	00 = Grau de proteção IP00 66 = Grau de proteção IP66

Modelos disponíveis

Tabela 2.1: *Modelos do CVW500*

Modelo	CVW500A0550D2NB00	CVW500A0550D2NB66
Tensão nominal de entrada (potência)	130...400 Vcc	130...400 Vcc
Limites da tensão de entrada (potência)	100...430 Vcc	100...430 Vcc
Tensão nominal de entrada (controle)	12...24 Vcc	12...24 Vcc
Limites da tensão de entrada (controle)	8...32 Vcc	8...32 Vcc
Corrente nominal (*)	275 A	275 A
Corrente de saída de pico (1 min) (*)	550 A	550 A
Tensão de saída	$\frac{Vcc}{\sqrt{2}}$	$\frac{Vcc}{\sqrt{2}}$

(*) As correntes de operação para regime contínuo e máximo podem sofrer redução de acordo a eficiência do sistema de refrigeração.

2.5 ESPECIFICAÇÕES DE CORRENTES DE SAÍDA

Os modelos de inversores CVW500 possuem as seguintes capacidades de correntes de saída:

Tabela 2.2: *Corrente de saída do inversor CVW500*

Modelo	Correntes Nominais(1)	Correntes de Pico (1 min)(2)
CVW500A0550D2NB00	275 A	550 A
CVW500A0550D2NB66	275 A	550 A

(1) As correntes nominais e de longa duração foram tomadas com uma temperatura de fluido refrigerante menor que 65 °C e temperatura ambiente de 50 °C.
(2) As correntes de pico de curta duração são tomadas a partir de uma temperatura ambiente de 50 °C e com uma temperatura de fluido refrigerante menor que 65 °C durante 1 min com intervalos de 15 min.

2.6 ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO

A etiqueta de identificação está localizada na lateral do inversor, consulte a Figura 2.3 na página 2-5 para verificar a localização dessa etiqueta no produto.

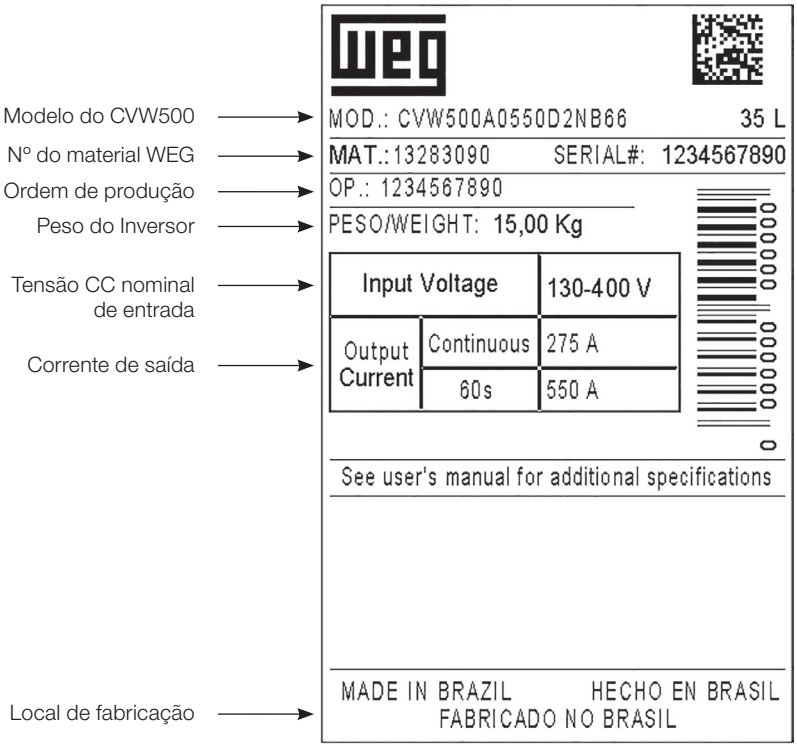


Figura 2.2: *Etiqueta de identificação*

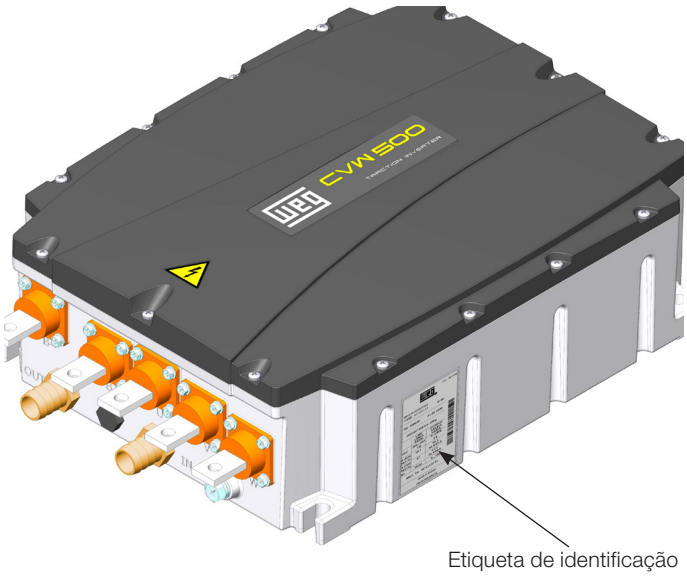


Figura 2.3: *Localização da etiqueta de identificação no modelo CVW500A0550D2NB00*

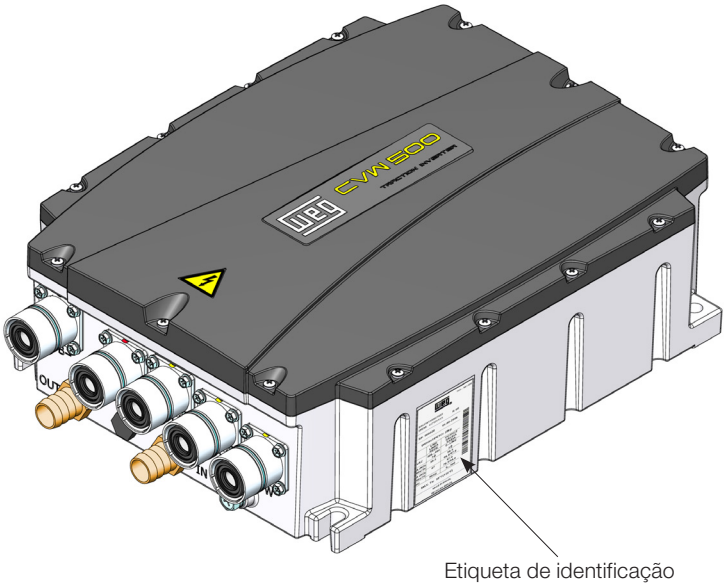


Figura 2.4: *Localização da etiqueta de identificação no modelo CVW500A0550D2NB66*

2.7 RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

O CVW500 é fornecido embalado em caixa de papelão. Na parte externa da embalagem há uma etiqueta de identificação, a qual também está afixada na lateral do inversor CVW500.

Verifique se:

- A etiqueta de identificação do CVW500 corresponde ao modelo comprado.
- Ocorreram danos durante o transporte.
- Caso seja detectado algum problema, contate imediatamente a transportadora.
- Se o CVW500 não for logo instalado, armazene-o em um lugar limpo e seco (temperatura entre -40 °C e 85 °C).

3 INSTALAÇÃO E CONEXÃO

3.1 INSTALAÇÃO MECÂNICA

3.1.1 Condições Ambientais de Funcionamento e Local Adequado de Instalação

- Manter a temperatura ambiente de operação ao redor do inversor entre -25 °C até 50 °C.
- Realizar a instalação em um local apropriado. Apesar do CVW500 possuir proteção IP66, evite a instalação em locais onde possa haver a submersão do produto ou jatos fortes de água por longos períodos.
- Evitar a incidência direta de radiação solar sobre no produto.
- Temperatura e vazão máxima do fluido de refrigeração (ver a Seção 3.7 REFRIGERAÇÃO DO INVERSOR na página 3-18).
- Umidade relativa do ar: de 5 % a 90 % sem condensação (ver a Seção 3.7 REFRIGERAÇÃO DO INVERSOR na página 3-18).
- Não instalar o inversor em locais externos ao veículo, evitando assim danos ao produto causados por pequenos impactos e colisões. Não deixar o produto acessível para pessoas não autorizadas.

3.1.2 Dimensional, Fixação e Massa do Produto

Dimensões externas e posição dos furos de fixação do inversor conforme a Figura 3.1 na página 3-2 para o modelo IP00 e Figura 3.2 na página 3-3 para o modelo IP66.

A instalação do CVW500 pode ser feita em qualquer posição. A fixação é através de furos localizados nos cantos da base metálica do inversor com parafusos M10, respeitando o torque máximo de aperto de 30 N.m.

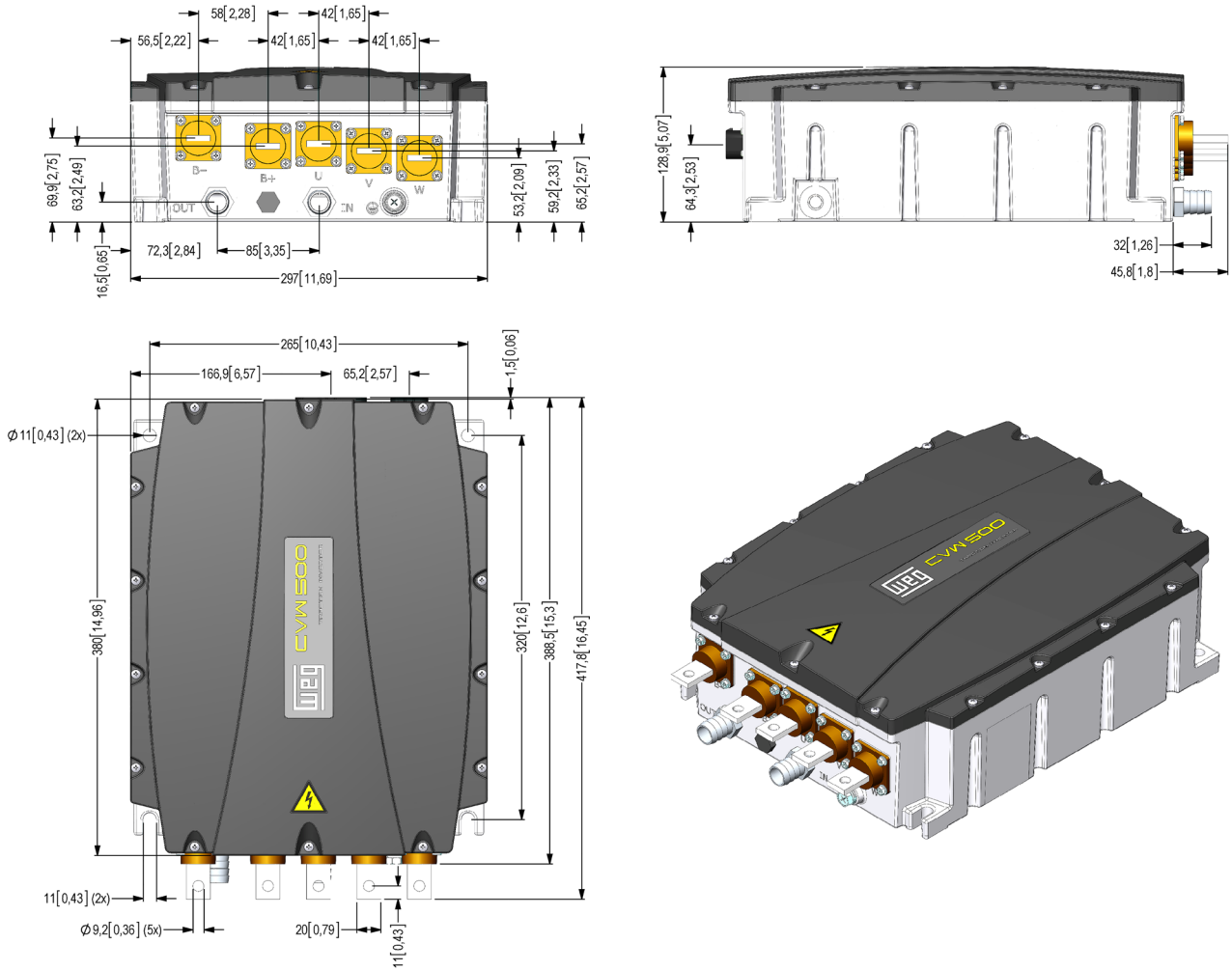


Figura 3.1: *Dimensionais do CVW500 IP00*

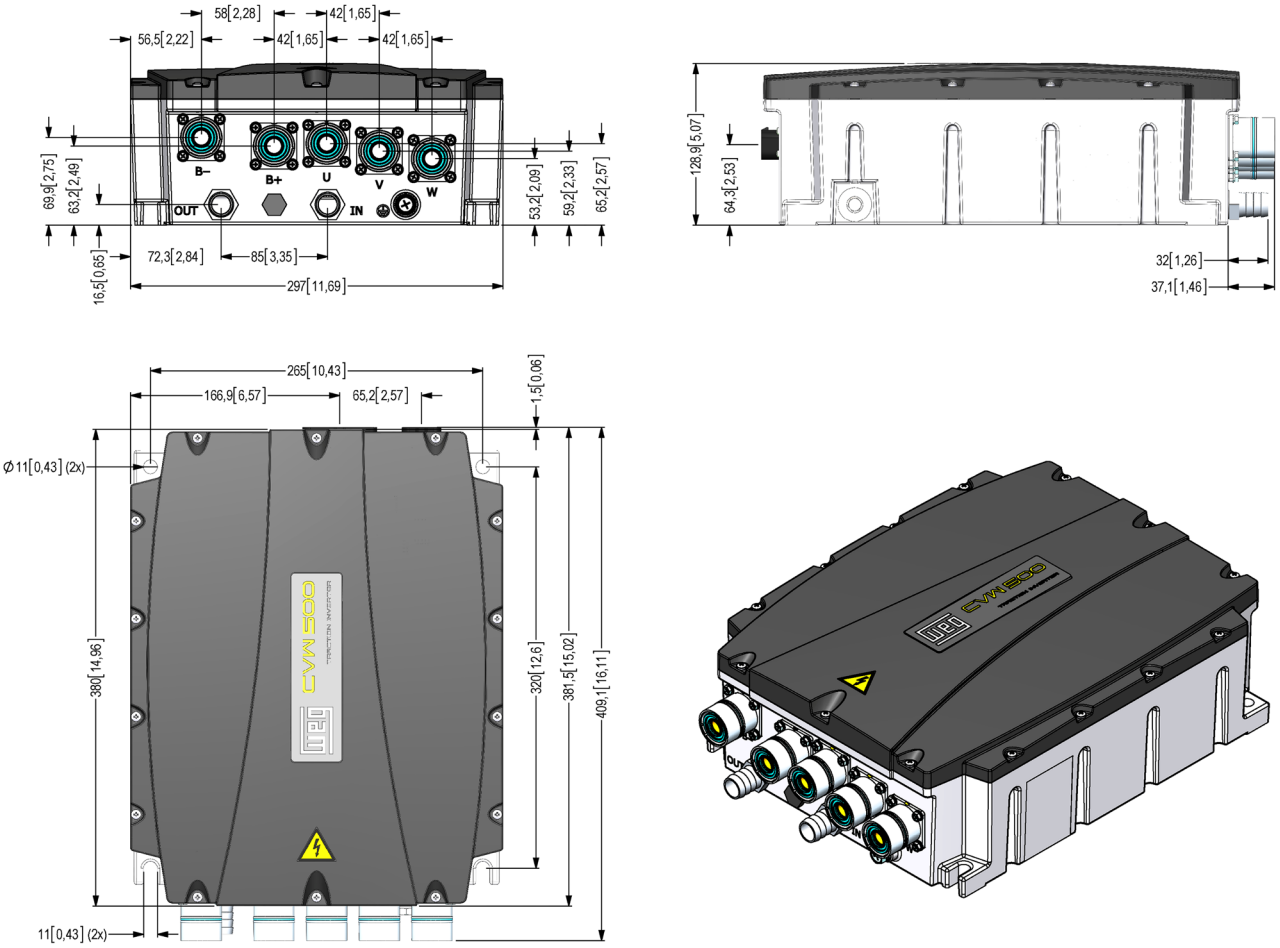


Figura 3.2: *Dimensionais do CVW500 IP66*

Na tabela abaixo, estão disponíveis de acordo com o modelo, os valores correspondentes à massa dos produtos.

Tabela 3.1: *Massa dos produtos*

Modelo	Peso
CVW500A0550D2NB00	15 kg
CVW500A0550D2NB66	15 kg

3.1.3 Conexões de Controle e Potência

As conexões dos cabos que ligam à eletrônica e interface do controle no CVW500 são realizadas através dos conectores XC1 e XC2, de acordo com a Figura 3.3 na página 3-4.

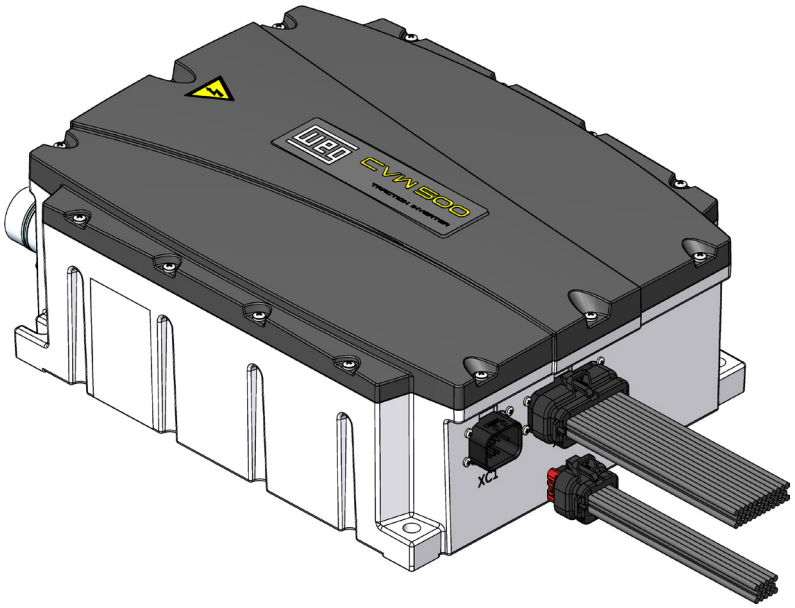


Figura 3.3: *Conexões dos cabos de sinal no CVW500*

O CVW500 possui duas versões de conectores de potência, contando com graus de proteção distintos, de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 3.2: *Versões de conectores de potência*

Modelo	Grau de Proteção	Conectores de Potência
CVW500A0550D2NB00	IP00	Barras de cobre para conexão de cabos com terminal olhal
CVW500A0550D2NB66	IP66	Conectores blindados que permitem a utilização de cabos blindados

NOTA!
O modelo do inversor com grau de proteção IP00 caracteriza-se por ser construído com conectores de potência externos através de barras expostas ao usuário, e caso não forem devidamente isolados, o usuário corre o risco de choque elétrico. Desconsiderando este fato, mesmo com estes conectores, o produto mantêm as características de proteção à água e pó IP66. A WEG recomenda a utilização de um tubo isolante termo-contrátil Part. Number 5509122053 (Te Electronics) para a isolação dos terminais.

As conexões dos cabos que ligam a alimentação do drive e o motor são realizadas através dos conectores, devidamente sinalizados na Figura 3.4 na página 3-5 e Figura 3.5 na página 3-6.

No modelo IP00, para a conexão de potência na bateria e motor, utiliza-se cabos com terminais olhais e parafusos M8X20mm conectados às barras de cobre externas ao produto. Recomenda-se um torque de aperto de 15 Nm no parafuso e na contra porca.

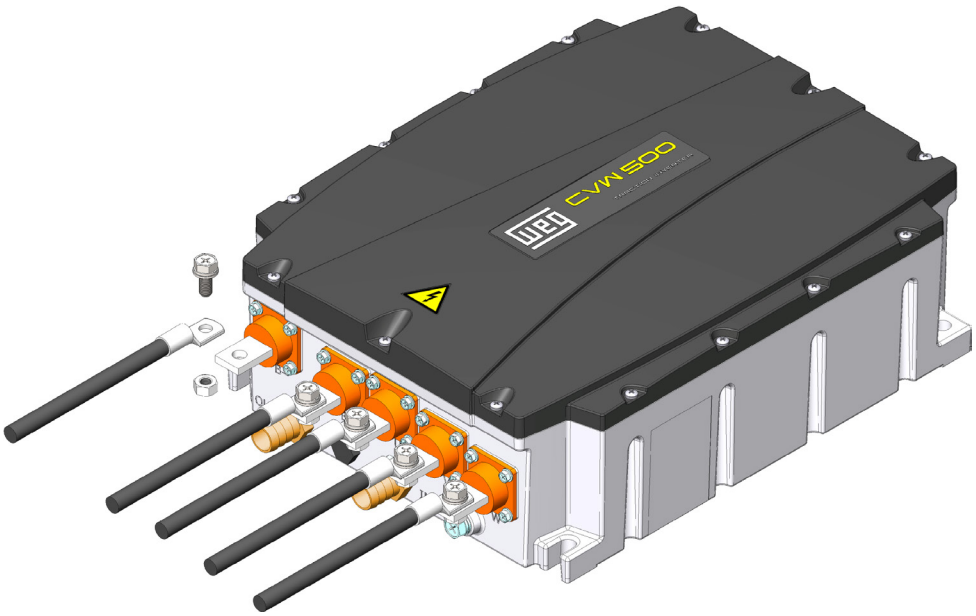


Figura 3.4: *Conexões dos cabos de potência do CVW500 IP00*

No modelo IP66, para a conexão de potência na bateria e motor, são utilizados conectores blindados. Os conectores são polarizados de acordo com a cor para impedir a inversão da conexão.

- Preto: Tensão CC negativa da bateria de potência (B-).
- Vermelho: Tensão CC positiva da bateria de potência (B+).
- Amarela: Saídas para o motor U, V e W.

Recomenda-se a utilização de cabos blindados, que melhoram significativamente a compatibilidade eletromagnética da instalação (maiores detalhes na Seção 3.8 COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA na página 3-19).

NOTA!
A WEG fornece separadamente um kit com os conectores de potência através do item 13324359.

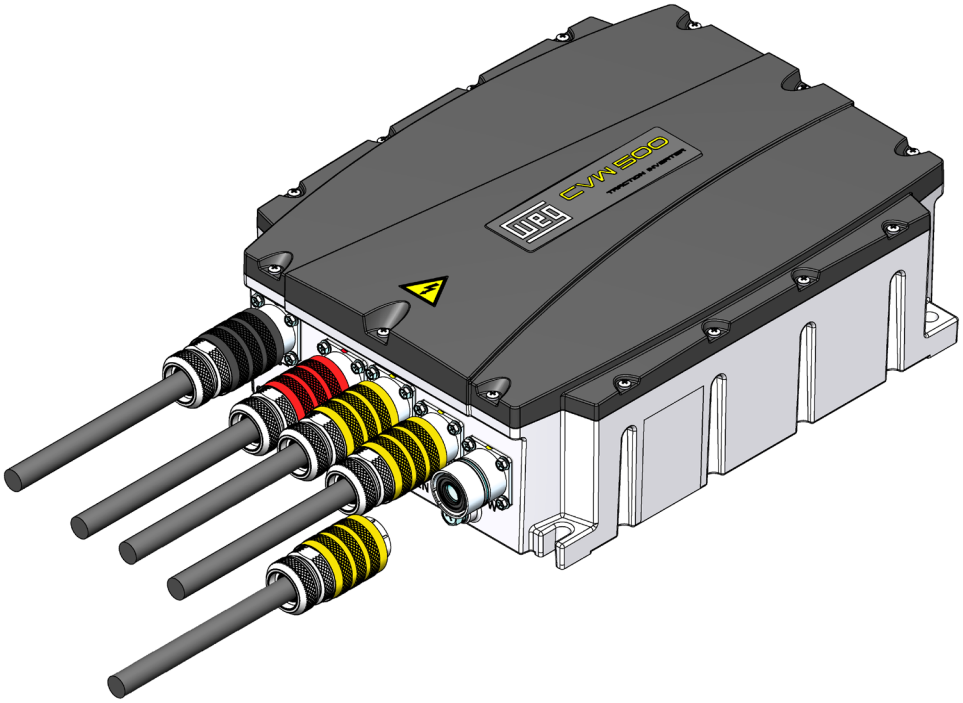


Figura 3.5: *Conexões dos cabos de potência do CVW500 IP66*

3.2 INTERFACES DE COMUNICAÇÃO DISPONÍVEIS

Tabela 3.3: *Entradas e saídas digitais e analógicas*

Entradas e Saídas	Quantidade
Entradas Digitais	8
Entradas Analógicas (± 10 V)	4
Saídas Digitais	4
KTY (Sensor de temp. no motor)	1
Saídas Analógicas (0...10 V)	2
Interface RS-232	1
Interface CAN	1
Interface para Encoder Incremental	1

3.3 IDENTIFICAÇÃO DAS CONEXÕES

Identificação do Terminal XC1

Terminal		Sinal
XC1 - 01	+15V	Alimentação do encoder
XC1 - 02	A	Canal A do encoder
XC1 - 03	B	Canal B do encoder
XC1 - 04	Z	Canal Z do encoder
XC1 - 05	DGND	Referência da alimentação
XC1 - 06	KTY+	Conexão KTY
XC1 - 07	KTY-	
XC1 - 08	NC	Não conectado
XC1 - 09	NC	
XC1 - 10	NC	
XC1 - 11	NC	
XC1 - 12	NC	
XC1 - 13	NC	
XC1 - 14	NC	

Identificação do Terminal XC2

Terminal		Sinal
XC2 - 01	+24 V	+24 V Auxiliar (Protegido)
XC2 - 02	DI1	Entradas Digitais
XC2 - 03	DI2	
XC2 - 04	DI3	
XC2 - 05	DI4	
XC2 - 06	DI5	
XC2 - 07	DI6	
XC2 - 08	DI7	
XC2 - 09	DI8	
XC2 - 10	CONT_B+	Acionamento do Contator B+
XC2 - 11	CONT_B-	
XC2 - 12	DGND	Acionamento do Contator B-
XC2 - 13	+24 V	+24V Auxiliar (Protegido)
XC2 - 14	DO1	Saídas Digitais
XC2 - 15	DO2	
XC2 - 16	DO3	
XC2 - 17	DO4	
XC2 - 18	RX_232	Interface de comunicação RS-232
XC2 - 19	TX_232	
XC2 - 20	CANH	Interface de comunicação CAN
XC2 - 21	CANL	
XC2 - 22	MD0	Atualização de Firmware
XC2 - 23	DGND	Referência da Eletrônica
XC2 – 24	VIN	Alimentação da Eletrônica (+)
XC2 – 25		
XC2 – 26	REF+	Referência das AIs (+10 V)
XC2 – 27	AI1	Entradas Analógicas
XC2 – 28	AI2	
XC2 – 29	AI3	
XC2 – 30	AI4	
XC2 – 31	REF-	Referência das AIs (-10 V)
XC2 – 32	AO1	Saídas Analógicas
XC2 – 33	AO2	
XC2 – 34	GND_IN	Alimentação da Eletrônica (-)
XC2 – 35		

Figura 3.6: *(a) e (b) - Identificação das conexões*

3.4 DIAGRAMA DE CONEXÕES

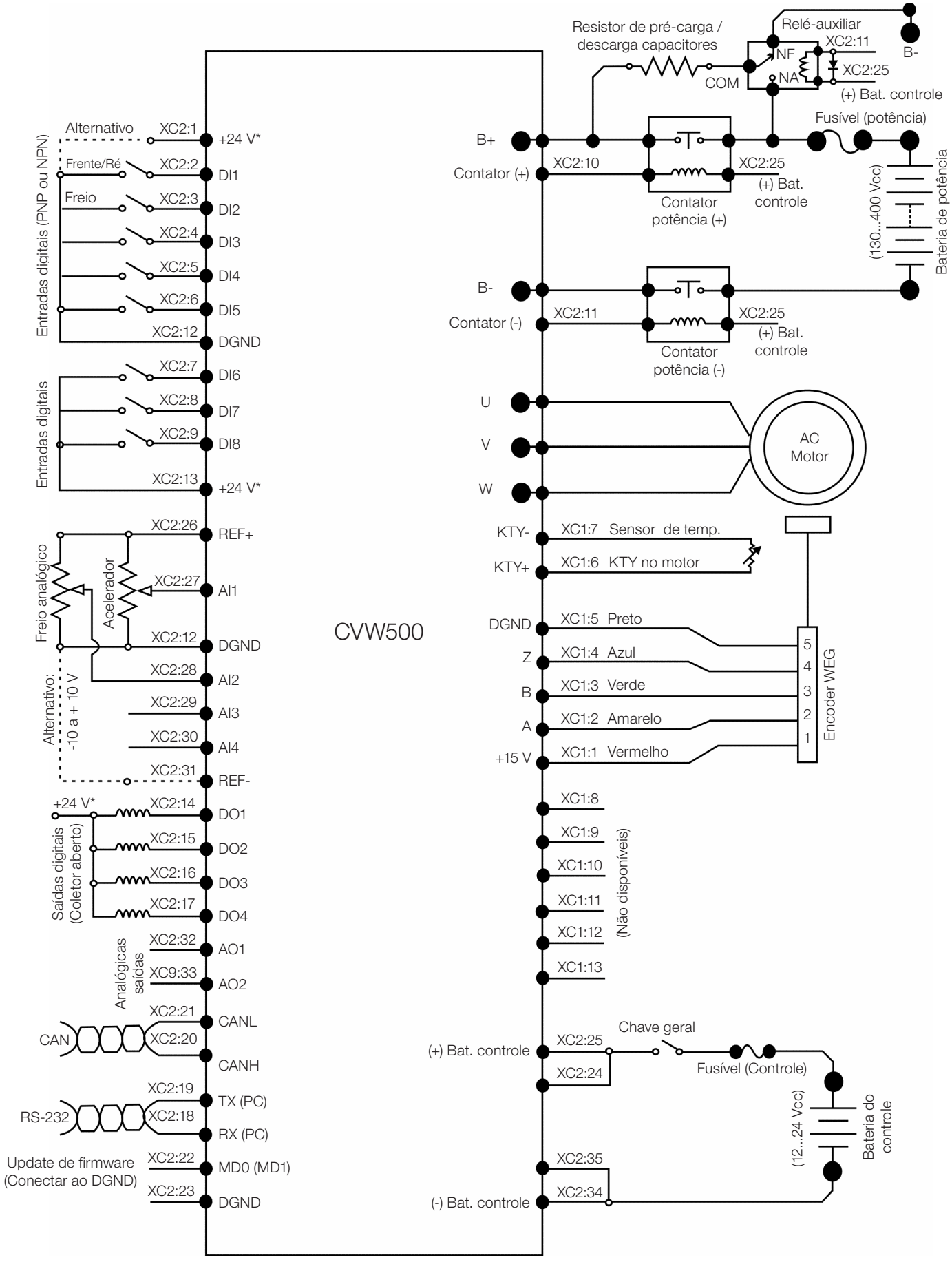


Figura 3.7: *Diagrama de conexões*

3.5 CONEXÕES DE ALIMENTAÇÃO DO PRODUTO (BATERIAS)

Para seu correto funcionamento, o CVW500 necessita de duas fontes de alimentação isoladas, uma auxiliar para a alimentação da eletrônica e uma principal, para a alimentação do circuito de potência.

A alimentação do circuito eletrônico de controle deve ser feita utilizando-se de fontes CC ou baterias de 12 ou 24 Vcc. Sua conexão ao produto é feita através do conector XC2.

Para a alimentação do circuito de potência, recomenda-se utilizar baterias ou fontes CC com baixo ripple (<2Vrms). O CVW500 pode operar com qualquer tecnologia de baterias, desde que respeite as tensões limites de operação do produto. Para uma maior segurança do produto, a WEG recomenda a conexão do inversor com a bateria de potência conforme apresentado na Figura 3.8 na página 3-9. A utilização de dois contatores externos e relé auxiliar tem a finalidade de desacoplar a bateria do inversor na ocorrência de alguma falha, bem como realizar a pré-carga e a descarga rápida do capacitor interno do inversor.

O inversor CVW500 possui dois pinos (XC2:10 e XC2:11) para a conexão do comando dos contatores e deverão ser utilizados para essa finalidade. Recomenda-se a utilização de um Relé auxiliar com isolação mínima de 600 Vdc e compatível com a tensão da bateria da eletrônica (acionamento da bobina em 12 ou 24 Vdc) para fazer o acoplamento do resistor para a função de pré-carga e/ou descarga do capacitor do link DC no produto.

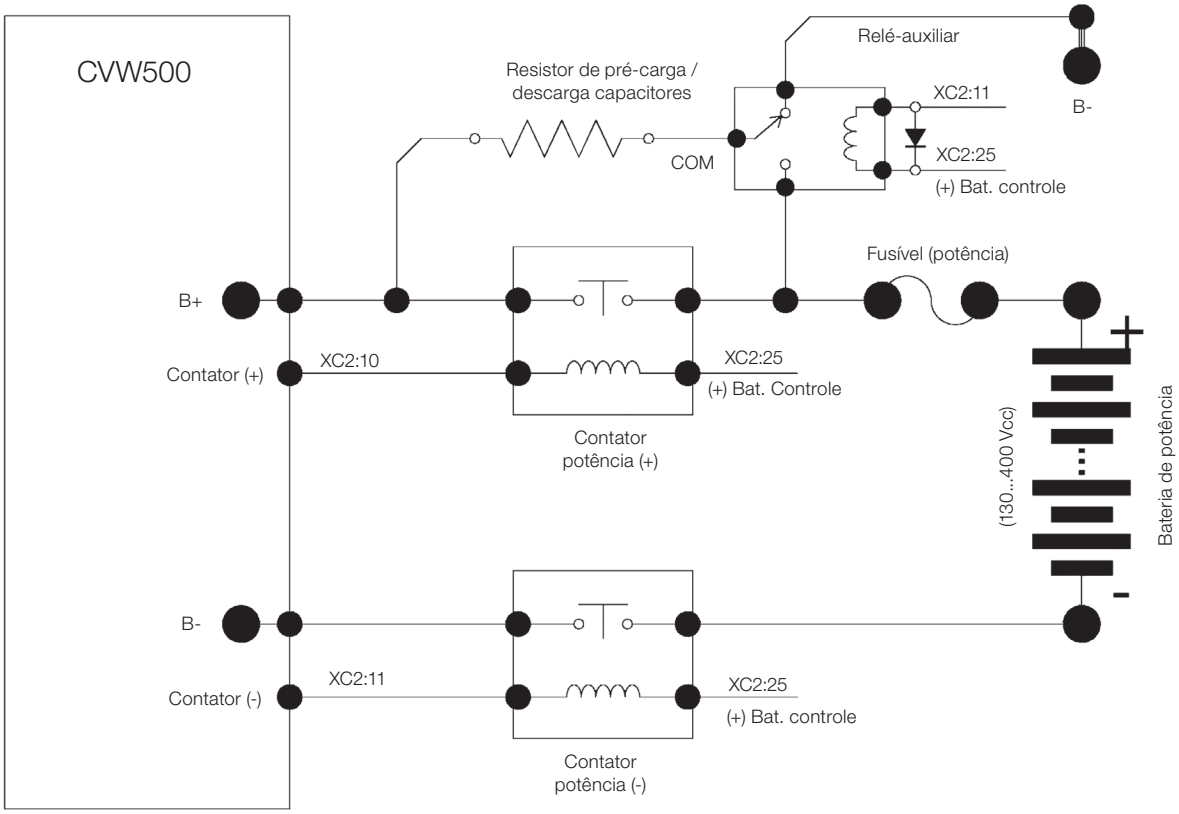


Figura 3.8: *Esquema elétrico dos contatores de potência*

ATENÇÃO!
Nunca interconectar a bateria de potência com a bateria da eletrônica, pois a isolação entre os circuitos será rompida e ocasionará a presença de alta tensão nos componentes de controle. Os ocupantes do veículo poderão sofrer choque elétrico e o inversor poderá sofrer sérios danos elétricos.

3.5.1 Contatores de Potência

A corrente máxima de bobina suportada pela eletrônica para os contatores não deve ultrapassar 1,5 A. Na Tabela 3.4 na página 3-10 são apresentados alguns modelos de contatores recomendados.

Consulte a WEG caso forem utilizados contatores de outras marcas e modelos.

Tabela 3.4: *Modelos de contatores sugeridos*

Modelo	Fabricante	Tensão de Bateria
LEV200A5ANA	Tyco Electronics	24 Vcc
LEV200A4ANA	Tyco Electronics	12 Vcc
EV200AAANA	Tyco Electronics	9...36 Vcc

A correta conexão do circuito do contator principal pode ser visualizada na Figura 3.8 na página 3-9.

ATENÇÃO!
Para maior proteção e segurança, na ocorrência de qualquer falha, o inversor irá comandar automaticamente a abertura dos contatores de potência, desacoplando a bateria principal do circuito de potência do inversor.

3.5.2 Resistor de Pré-carga

Recomenda-se a utilização de um resistor de pré-carga no valor de aproximadamente 100 Ohms e 100 Joules de capacidade de energia. A capacitância de entrada do circuito de potência do CVW500 é 820 uF.

3.5.3 Fusíveis de Proteção

Recomenda-se instalar um fusível externo, conforme a Figura 3.8 na página 3-9.

NOTA!
O fusível tem como objetivo principal proteger o cabeamento de potência e a bateria, porém, para maior segurança, indicamos a utilização de fusíveis do tipo ultra-rápidos.

Para a conexão com a bateria de potência, recomendamos o uso dos fusíveis conforme apresentado na Tabela 3.5 na página 3-10. A tensão de operação do fusível (em corrente contínua) deve ser escolhida de acordo com o banco de baterias utilizado na aplicação operando em plena carga com a máxima tensão.

Tabela 3.5: *Fusíveis de proteção dos inversores*

Modelo de Inversor	Fusível (Corrente)
CVW500A0550D2NB00	700 A
CVW500A0550D2NB66	700 A

É recomendável também instalar um fusível em série com a chave geral da alimentação da eletrônica (XC2:24-25) para proteção dos circuitos auxiliares do inversor, conforme a Figura 3.7 na página 3-8. Utilizar fusível com corrente de 10 A.

3.6 CONEXÕES ELÉTRICAS

3.6.1 Cabos e terminais de potência

Para conexões dos terminais de potência (conexões com a bateria (B+ e B-) e saídas para o motor (U, V e W)), utilizar cabos com bitolas mínimas de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 3.6: *Tabela de bitolas mínimas de cabos de potência recomendados*

Modelo de Inversor	Bitola mínima dos Cabos do Motor	Bitola mínima dos Cabos da Bateria
CVW500A0550D2NB00	50 mm^2	70 mm^2
CVW500A0550D2NB66	50 mm^2	70 mm^2

O dimensionamento dos cabos depende da corrente média na aplicação. As bitolas relacionadas acima atendem a maioria das aplicações, considerando-se uma temperatura ambiente de 50 °C e elevação de temperatura de 40 °C na superfície do cabo.

ATENÇÃO!
Poderá ocorrer dano irreversível ao inversor caso seja invertida a ligação dos terminais de potência da bateria B+ e B- ou quando estes forem conectados na saída do motor (U, V e W).

NOTA!
Para um melhor desempenho, os cabos da bateria de potência e as 3 fases de saída para o motor devem estar lado a lado e o comprimento dos cabos devem ter as mesmas dimensões. Utilizar cabos com o menor comprimento possível para evitar perdas de potência. Utilizar terminais de cobre de boa qualidade seguindo os torques de aperto recomentados e/ou verificar se os conectores estão bem encaixados.

3.6.2 Conectores de Sinal

Utilizam-se no CVW500 conectores com grau de proteção IP66, 14 pinos para os sinais de interface com o motor e 35 pinos para os demais sinais do controle. Os conectores fêmea a serem utilizados no produto estão disponíveis na Tabela 3.7 na página 3-11 abaixo:

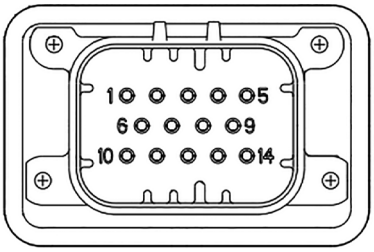


Figura 3.9: *Conector XC1 (14 pinos)*

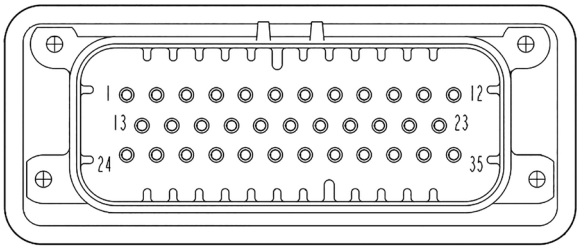


Figura 3.10: *Conector XC2 (35 pinos)*

Tabela 3.7: *Tabela das potências dissipadas*

Conector	XC1	XC2
Fabricante	Tyco Electronics	Tyco Electronics
Família	AMPSEAL	AMPSEAL
Código do fabricante	776273-1	776164-1
Terminais metálicos	770520-1	770520-1

NOTA!
A WEG fornece separadamente um kit com os conectores fêmea e terminais de sinal através do item 13324361.

Para os chicotes dos conectores XC1 e XC2, recomenda-se a utilização de cabos com bitola de 0,5 mm2.

ATENÇÃO!
Na montagem dos conectores fêmea, observar atentamente a inserção dos terminais para que não haja curto-circuito entre eles. Dependendo da situação, poderá haver danos ao inversor.

3.6.2.1 Entradas Digitais

São disponibilizadas 8 entradas digitais no inversor através do conector XC2 no qual são para uso geral e podem ser configuradas para as seguintes funções:

- Gira/Para motor.
- Habilita operação do motor.
- Configuração do sentido de giro do motor.
- Utilização na SoftPLC, entre outras.

3

As entradas digitais DI1 até DI5 tem opções configuráveis através do software, permitindo uma ligação do tipo ativo baixo - NPN ou ativo alto - PNP. Para maiores detalhes, consultar o parâmetro P0270, na Seção 10.4 ENTRADAS DIGITAIS na página 10-9.

As conexões com as entradas digitais DI1 até DI5 podem ser realizadas conforme as figuras abaixo:

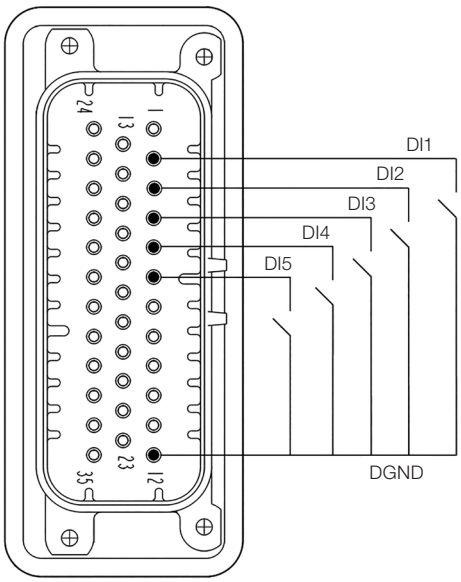


Figura 3.11: *DI1 a DI5 com conexão NPN*

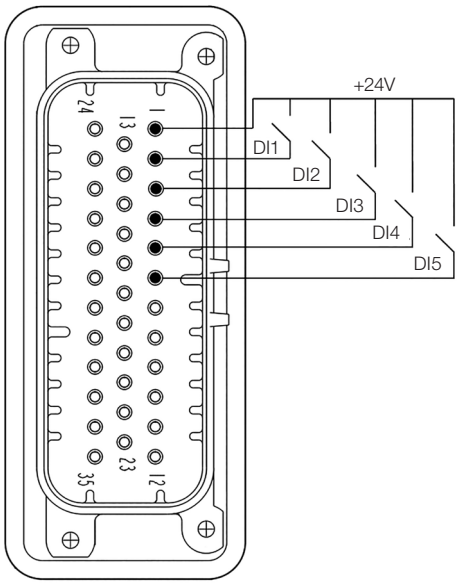


Figura 3.12: *DI1 a DI5 com conexão PNP*

As entradas digitais DI6 até DI8 somente são acionadas através da ligação como ativo alto - PNP.

As conexões com as entradas digitais DI6 até DI8 podem ser realizadas conforme a Figura 3.13 na página 3-12:

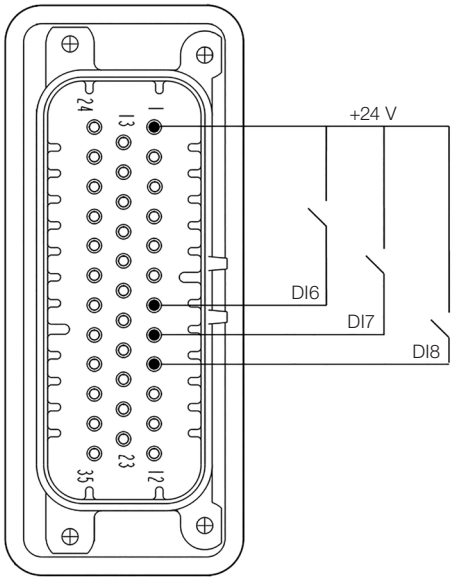


Figura 3.13: *Conexão das DI6 à DI8*

3.6.2.2 Entradas Analógicas

São disponibilizadas 4 entradas analógicas no inversor através do conector XC2, conforme figuras abaixo. Para mais detalhes da aplicação, consultar o Capítulo 10 I/O ENTRADAS E SAÍDAS ANALÓGICAS E DIGITAIS na página 10-1.

As entradas analógicas possuem entrada em tensão, com escalas selecionáveis de 0...10 V, 10...0 V ou 10...10 V e permitem a utilização de um potenciômetro (≥ 5 kΩ) com 3 fios, conforme indicado abaixo:

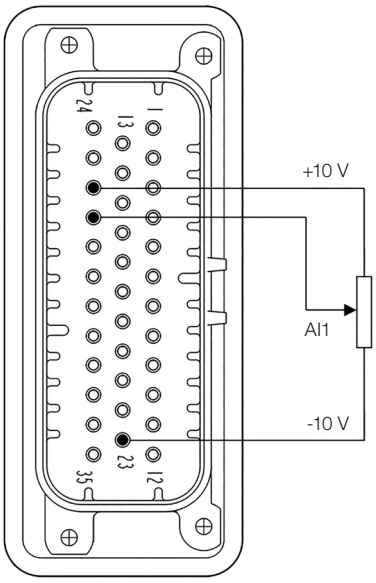


Figura 3.14: *AI1 com conexão -10 V a 10 V*

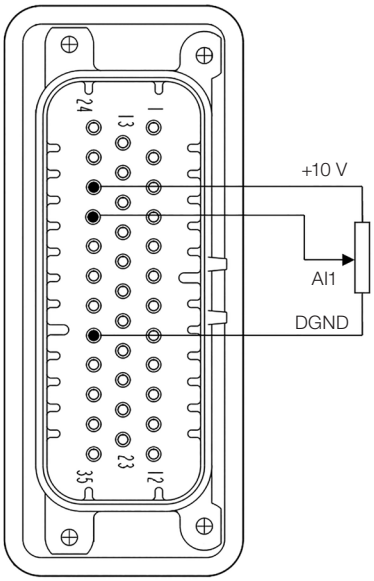


Figura 3.15: *AI1 com conexão 0 V a 10 V*

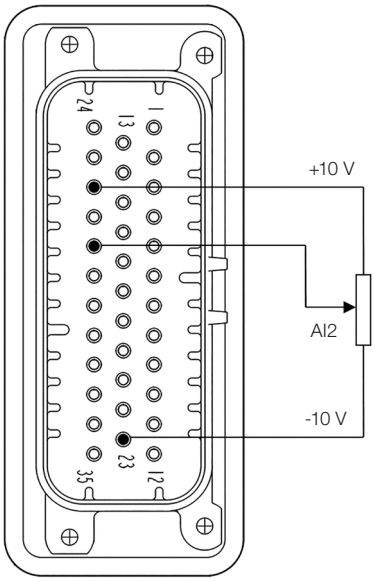


Figura 3.16: *AI2 com conexão -10 V a 10 V*

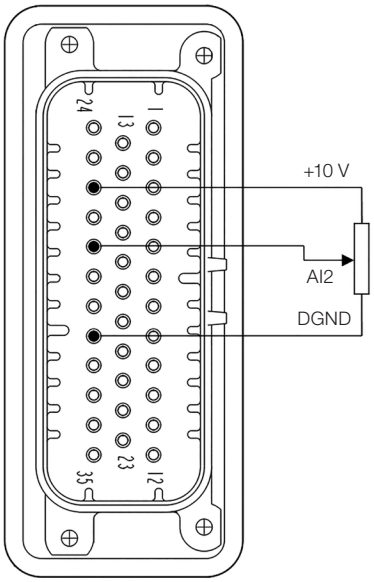


Figura 3.17: *AI2 com conexão 0 V a 10 V*

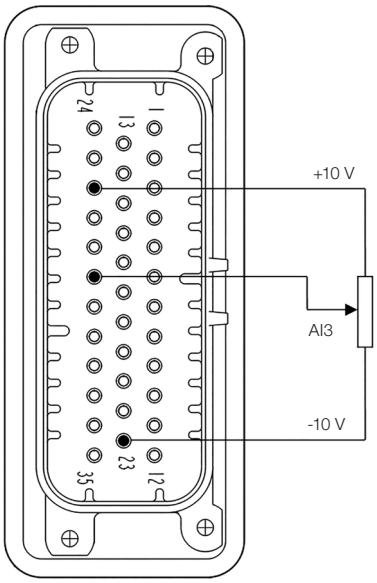


Figura 3.18: *AI3 com conexão -10 V a 10 V*

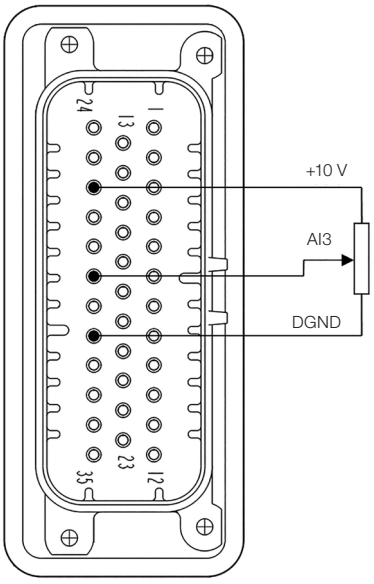


Figura 3.19: *AI3 com conexão 0 V a 10 V*

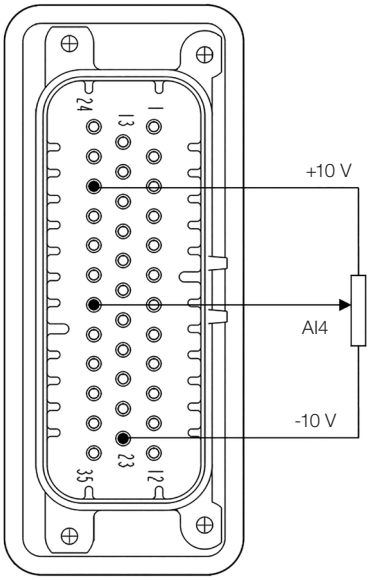


Figura 3.20: *AI4 com conexão -10 V a 10 V*

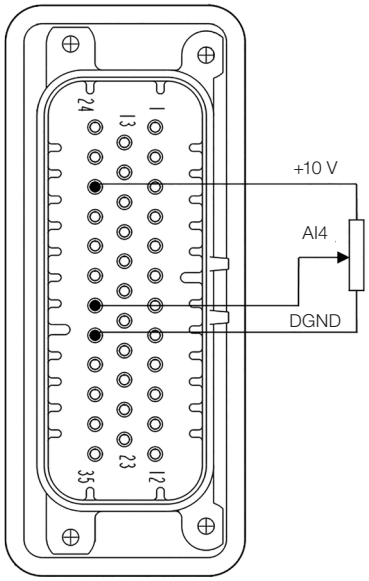


Figura 3.21: *AI4 com conexão 0 V a 10 V*

3.6.2.3 Saídas Digitais Tipo Coletor Aberto

São disponibilizadas 4 saídas digitais do tipo coletor aberto para uso geral pelo usuário através do conector XC2. As funções que podem assumir essas saídas podem ser visualizadas na Seção 10.5 SAÍDAS DIGITAIS na página 10-11.

A carga máxima para cada saída digital é 300 Ω para uma temperatura interna do produto em 25 °C. Monitorar o CVW500 na aplicação através do parâmetro P0034 e para temperaturas acima de 25 °C, considerar um derating de 6 Ω/ °C, conforme a figura abaixo. Para uma aplicação segura, recomenda-se que a carga utilizada em cada saída digital seja maior do que 470 Ω.

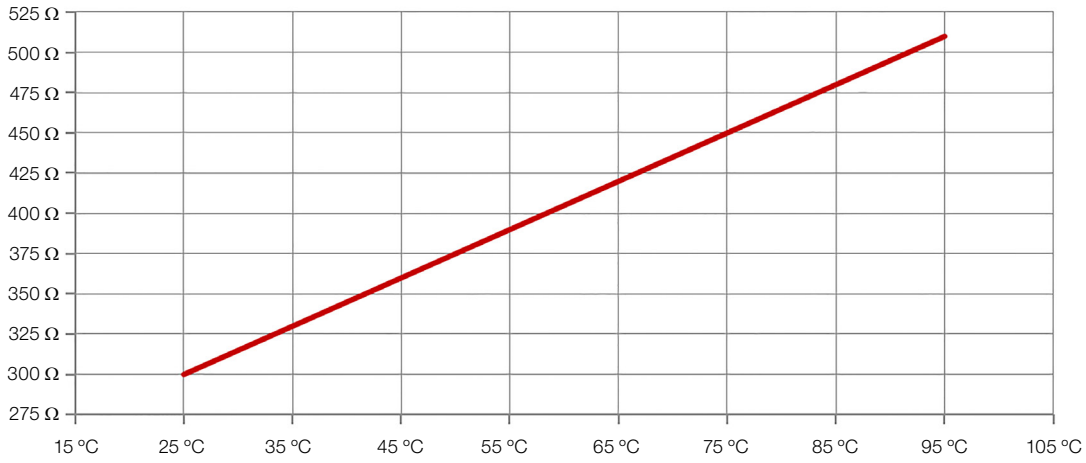


Figura 3.22: *Carga máxima das Saídas Digitais x Temperatura Interna*

3.6.2.4 Saídas Analógicas

O inversor CVW500 possui 2 saídas analógicas acessíveis no conector XC2, conforme figuras abaixo. Cada saída possui uma faixa de tensão de 0 a 10 V. A carga máxima que pode ser utilizada nestas saídas é ≥10 kΩ.

Para mais informações sobre como programar as saídas analógicas, consultar a Seção 10.3 SAÍDAS ANALÓGICAS na página 10-7.

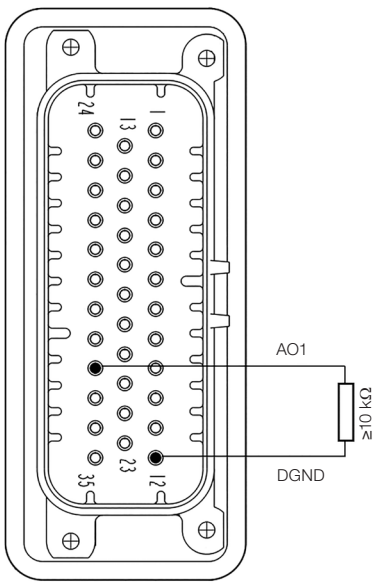


Figura 3.23: *Saída analógica AO1*

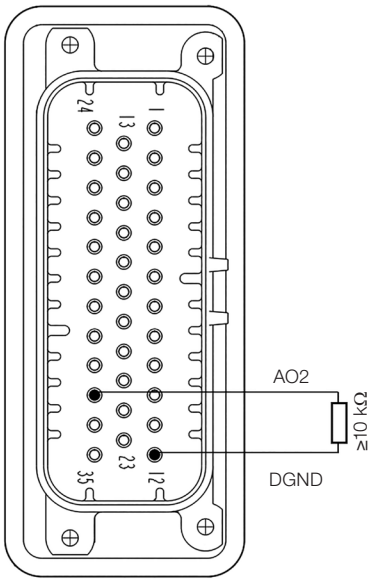


Figura 3.24: *Saída analógica AO2*

3.6.2.5 Entrada KTY

O inversor CVW500 conta com uma entrada do tipo KTY através do conector XC1, disponibilizada para a proteção térmica do motor. O KTY instalado no motor fornece a medição da temperatura real do motor. Falhas ou alarmes associados à temperatura medida no KTY (sobreaquecimento do motor) são programáveis. Para mais detalhes desta função, consultar o Item 11.2.2.1 Proteção de Sobretemperatura do Motor (A0110 e F0078) na página 11-8.

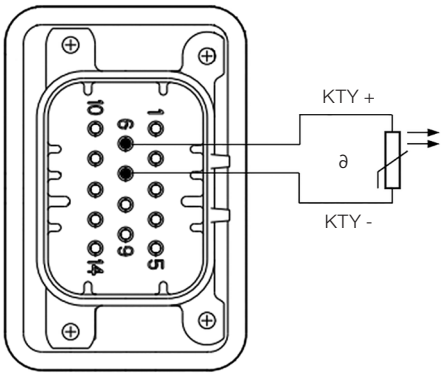


Figura 3.25: *Conexão do KTY disponível no conector XC1*

3.6.2.6 Interface CAN

A interface CAN é disponibilizada no produto através do conector XC2. É recomendada a utilização de um resistor de terminação externo de 120 Ω/0,25 W para a rede CAN, para minimizar interferências. Para a utilização da Interface CAN, consultar a Seção 13.2 CAN na página 13-5.

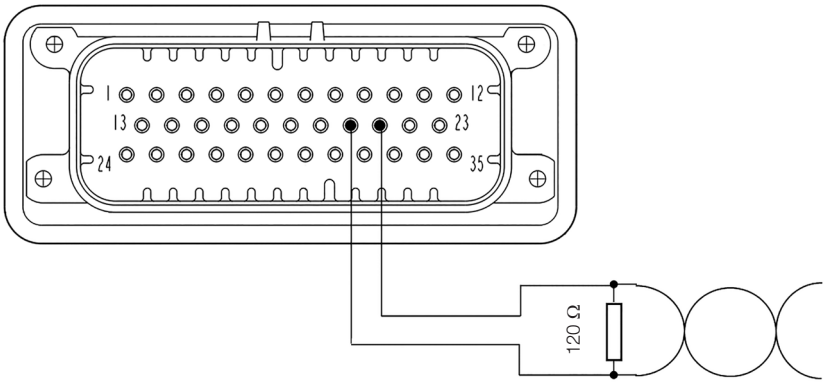


Figura 3.26: *Conexão recomendada da CAN, disponível em XC2*

3.6.2.7 Interface RS-232

Uma interface RS-232 com protocolo MODBUS é disponibilizada no produto através do conector XC2. Esta interface pode ser utilizada para a programação e monitoramento do inversor pelo PC, através do programa WPS, disponibilizado pela WEG. A atualização do firmware do inversor também pode ser realizada por esta interface.

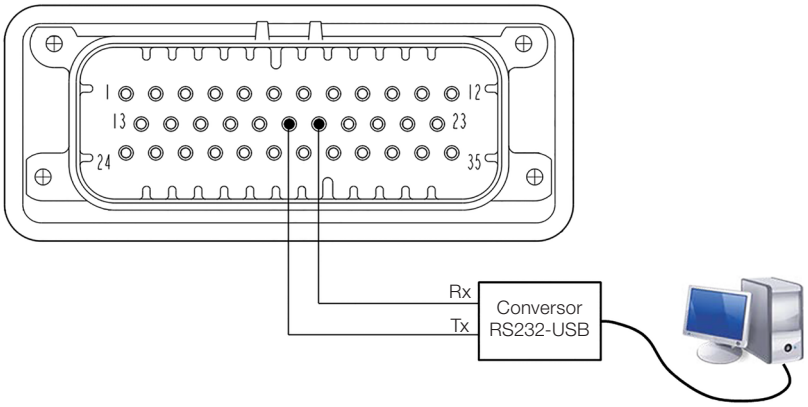


Figura 3.27: *Conexão da interface RS232 com o PC disponível no conector XC2*

3.6.2.8 Conexões do Encoder

A interface com Encoder é disponibilizada no produto através do conector XC1 conforme Figura 3.28 na página 3-17. O inversor permite a conexão de encoder incremental (A, B e Z) com alimentações em 15 V do tipo linedrive e ou push-pull sem canais diferenciais. Os motores de tração WEG já possuem um encoder compatível com a interface disponibilizada (para utilização com motores de indução de outros fornecedores, consultar a WEG). Recomendamos a utilização de encoderes com frequência máxima de 100 kHz.

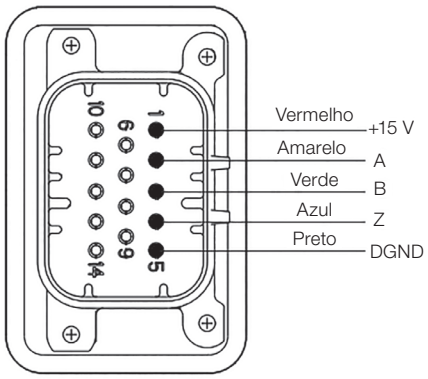


Figura 3.28: *Terminais de conexões para encoder tipo linedrive e ou push-pull sem canais diferenciais*

3.7 REFRIGERAÇÃO DO INVERSOR

Recomenda-se instalar o inversor em locais onde haja uma boa ventilação. Para uma melhor troca de calor, recomendamos um fluxo de ar mínimo de 1,6 m/s (6 km/h) ao redor da carcaça do inversor. Em locais fechados e onde não haja uma boa ventilação, recomenda-se a utilização de ventilação forçada.

Na Tabela 3.8 na página 3-18 são apresentadas as potências dissipadas pela comutação do inversor para o fluido de arrefecimento, para auxiliar no cálculo do sistema de refrigeração mais adequado à aplicação.

Tabela 3.8: *Tabela das potências dissipadas*

Modelo	CVW500A0550D2NB00		CVW500A0550D2NB66	
Corrente de saída	Nominal (275 A)	Pico (550 A)	Nominal (275 A)	Pico (550 A)
Potência dissipada	1750 W	3600 W	1750 W	3600 W

Na Figura 3.29 na página 3-18 são apresentadas as conexões hidráulicas do inversor.

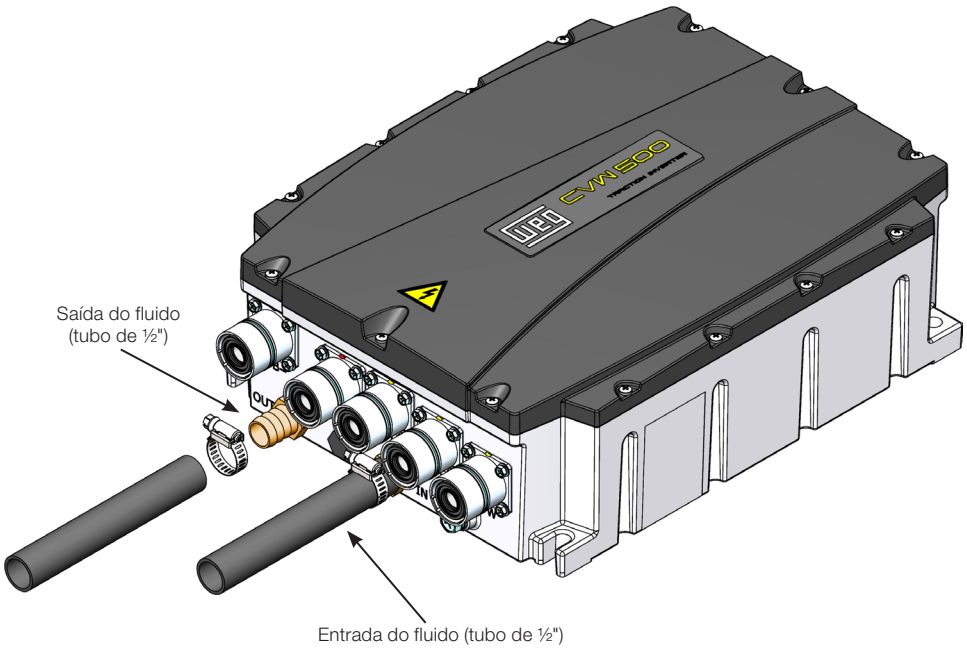


Figura 3.29: *Detalhe da entrada e saída do fluido refrigerante*

As especificações do sistema de refrigeração e fluido utilizado são apresentadas na Tabela 3.9 na página 3-18.

Tabela 3.9: *Especificações do sistema de refrigeração*

Temperatura de Entrada do Fluido		-25...65 °C
Temperatura de Saída do Fluido		5 °C acima da temperatura de entrada (condição nominal)
Mistura de Fluido Recomendada	**5...65 °C**	Água filtrada + inibidor de corrosão (conforme dosagem recomendada pelo fornecedor)
	-5...65 °C	80 % água filtrada + 20 % etileno glicol + inibidor de corrosão (conforme dosagem recomendada pelo fornecedor)
	-25...65 °C	50 % água filtrada + 50 % etileno glicol + inibidor de corrosão (conforme dosagem recomendada pelo fornecedor)
Vazão do Fluido		8 a 20 l/min
Vazão Recomendada do Fluido		12 l/min
Pressão Máxima do Sistema com Relação à Atmosfera		2,5 bar
Pressão Recomendada do Sistema com Relação à Atmosfera		De 0,5 a 2 bar
Conexões de Entrada e Saída do Fluido		Espigão ½”

ATENÇÃO!
A pressão máxima no circuito de água não deve ultrapassar 2,5 bar e uma vazão máxima de 20l/min. Caso isto ocorra, poderá danificar inversor.

Convém notar que o projeto do sistema de refrigeração depende do ciclo de trabalho do inversor na aplicação, recomendamos que a máxima temperatura dos IGBTs nas condições nominais, medidas nos parâmetros P0030, P0031 e P0032 fiquem abaixo de 95 °C e os parâmetros relativos à temperatura do ar interno P0034 e P0035 fiquem abaixo de 90 °C e 95 °C respectivamente.

Quando a temperatura da água de entrada está muito abaixo da temperatura ambiente pode ocorrer condensação. A temperatura da água para evitar a condensação varia com a umidade relativa do ar e a temperatura ambiente. A temperatura à qual o vapor de água presente no ar ambiente passa ao estado líquido na forma de pequenas gotas é conhecida como “ponto de orvalho”.

Na Tabela 3.10 na página 3-19 é apresentado o ponto de orvalho em relação à umidade relativa do ar e a temperatura ambiente para uma pressão atmosférica de 1 atm. Se a temperatura da água for menor que o valor apresentado, poderá ocorrer condensação.

Tabela 3.10: *Ponto de orvalho em relação à umidade relativa do ar e a temperatura ambiente*

		Umidade Relativa do Ar [%]									
		5	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**
Temperatura Ambiente [°C]	**10**	<0	<0	<0	<0	<0	0,1	2,6	4,8	6,7	8,4
	20	<0	<0	<0	1,9	6,0	9,3	12,0	14,4	16,4	18,3
	25	<0	<0	0,5	6,2	10,5	13,8	16,7	19,1	21,3	23,2
	30	<0	<0	4,6	10,5	14,9	18,4	21,4	23,9	26,2	28,2
	35	<0	<0	8,7	14,8	19,4	23,0	26,1	28,7	31,0	33,1
	40	<0	2,6	12,7	19,1	23,8	27,6	30,7	33,5	35,9	38,0
	45	<0	6,3	16,8	23,4	28,2	32,1	35,4	38,2	40,7	43,0

ATENÇÃO!
A temperatura da água deve ser sempre maior que o ponto de orvalho.

3.8 COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA

Todo equipamento eletrônico chaveado gera perturbações eletromagnéticas que podem interferir em outros equipamentos próximos. Os cabos do inversor comportam-se como antenas e são capazes de emitir e captar ondas eletromagnéticas. A seguir, sugerimos algumas medidas que podem ser tomadas para melhorar a compatibilidade eletromagnética da instalação:

- Preferencialmente utilizar cabos blindados para todas as conexões.
- Manter todas as conexões de potência o mais curtas possível.
- Evitar a proximidade entre os cabos de potência e de sinais, quando necessário, realizar o cruzamento entre eles de forma que fiquem perpendiculares e uma distância mínima de 5 cm.
- Manter os cabos de alimentação (bateria) o mais próximo possível (se possível, trançá-los).
- Manter os cabos do motor o mais próximo possível (se possível, trançá-los).
- Passar os cabos juntos ao quadro do veículo, mantendo próximos da estrutura metálica.
- Passar os cabos por dentro do chassi pode ser uma alternativa para minimizar os níveis de emissão e imunidade. Blindagem pela estrutura metálica original do veículo pode não ser sempre suficiente, podendo ser necessário passar os cabos em blindagens metálicas extras para filtrar as emissões.
- Manter os cabos de controle o mais curtos possível e a fiação junto da carcaça metálica do veículo. Se possível utilizar cabos trançados com o DGND independentes para cada tipo de sinal.
- Uma vez feita a certificação de emissão e imunidade irradiada do veículo e para não invalidar estes resultados, procurar não alterar o layout das instalações, mantendo sempre as mesmas passagens e locais de amarração dos cabos e chicotes.

4 PRIMEIRA ENERGIZAÇÃO

PERIGO!
Seguir rigorosamente a sequência de energização descrita neste manual. Caso a programação e as instalações do inversor não estejam corretas, o veículo poderá operar inadvertidamente e ocorrer acidentes.

4.1 VERIFICAÇÕES INICIAIS ANTES DA ENERGIZAÇÃO

Verifique se:

- O veículo está com as rodas de tração elevadas sem contato com o solo.
- Todos o cabos de potência estão no local correto e apertados (B+, B-, U, V e W). Torque nestes pontos é de 12 N.m.
- Todas as conexões de sinal (XC1 e XC2) estão corretas.
- O inversor está mecanicamente bem fixado e devidamente conectado ao sistema de refrigeração (ver a Seção 3.7 REFRIGERAÇÃO DO INVERSOR na página 3-18.
- A disposição de todos os cabos, para que não haja terminais soltos e condutores em curto-circuito.

4.2 CONFIGURAÇÃO DO INVERSOR

- A configuração do inversor deve ser realizada através da conexão do mesmo com um computador, utilizando-se a comunicação RS-232 e o programa WPS. Para maiores detalhes sobre o WPS, consulte o manual do programa.
- Energizar o circuito de controle através da bateria auxiliar e estabelecer a conexão do inversor com o computador.
- Executar a rotina de “Start-up Orientado” do programa WPS para configuração dos parâmetros básicos para o correto funcionamento do inversor.
- Quando selecionado o modo de controle Vetorial com Encoder (P0202 = 4), realizar a rotina de Auto-tunning para identificação dos parâmetros de controle do motor, quando o mesmo já não possuir os mesmos pré-definidos – A utilização do modo de controle Vetorial com Encoder é fundamental para as aplicações em tração elétrica por possuir uma maior performance e segurança.
- Para a realização da rotina de Auto-tunning é necessário que o circuito de potência esteja energizado e as rodas do veículo estejam suspensas ou desacopladas do motor.
- Utilize a função JOG para certificar-se da correta parametrização do produto. Para utilizar a função JOG é necessário configurar o parâmetro P0682 bit 1 = 1 e bit 3 = 1.
- Para maiores informações sobre os demais parâmetros, consulte a seção de programação.

5 INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PROGRAMAÇÃO E AJUSTES

5.1 ESTRUTURA DE PARÂMETROS

Com o objetivo de facilitar ao usuário o processo de parametrização do inversor utilizando o programa WPS, os parâmetros do CVW500 foram distribuídos em 10 grupos principais, além de sub-grupos adicionais. A estrutura de visualização dos parâmetros no software WPS pode ser visualizada na Figura 5.1 na página 5-1.

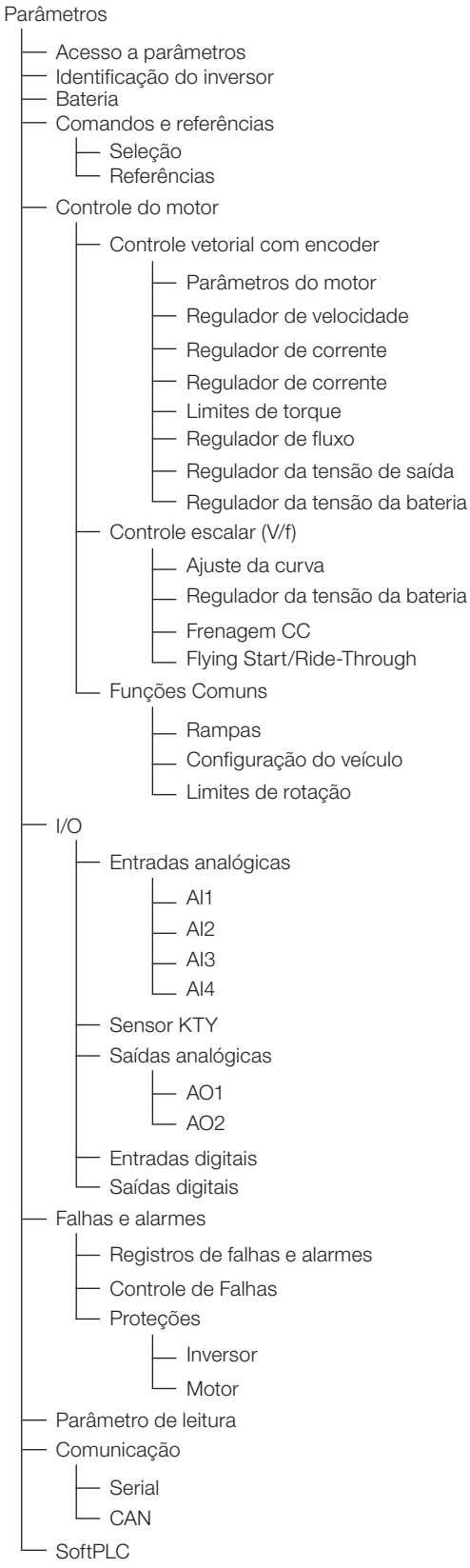


Figura 5.1: *Estrutura de parâmetros do CVW500 no software WPS*

NOTA!
O inversor sai de fábrica com o modo de controle V/f selecionado, porém para uma maior performance e para aplicações em tração elétrica recomendamos a utilização do modo de controle Vetorial com Encoder.
O reset para padrão de fábrica (P0204 = 5) irá alterar o conteúdo dos parâmetros para seus valores padrões.

5.2 ACESSO A PARÂMETROS

P0000 – Acesso aos Parâmetros

Faixa de Valores:	0 a 9999	**Padrão:**	0
Propriedades:			

Descrição:

Senha para permissão de modificação de parâmetros em MODBUS. Para alterar o conteúdo dos parâmetros é necessário ajustar corretamente a senha em P0000. Caso contrário o conteúdo dos parâmetros poderão ser somente visualizados.

É possível a personalização de senha através de P0200, descrito abaixo.

P0200 – Habilita/Altera Senha

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa 2 a 9999 = Nova Senha	**Padrão:**	0
Propriedades:			

Descrição:

Permite ativar a senha (ao inserir um novo valor para a mesma) ou desativá-la. Para mais detalhes referentes a cada opção, consulte a Tabela 5.1 na página 5-2 descrita a seguir.

Tabela 5.1: *Opções do parâmetro P0200*

P0200	Tipo de Ação
Ativar 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 da 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 da atual da senha (P0000 = senha) 2. Programe senha Inativa (P0200 = 0) 3. Após esse procedimento, a senha está inativa (2)
Desativar a senha	1. Ative um padrão de fábrica através de P0204 (P0204 = 5) 2. Após esse procedimento, a senha está inativa (2)

(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.

5.3 SITUAÇÕES PARA O ESTADO CONFIG

O estado CONFIG é um estado especial do inversor apresentado nos parâmetros P0006 e P0680. Tal estado indica que o CVW500 não pode habilitar os pulsos PWM de saída devido a configuração do inversor estar incorreta ou incompleta.

A tabela abaixo mostra as situações do estado CONFIG, onde o usuário pode identificar a condição de origem através do parâmetro P0047.

Tabela 5.2: *Situações para o estado CONFIG*

P0047	Situação Origem do Estado CONFIG
0	Fora do estado CONFIG. Os parâmetros P0006 e P0680 não devem indicar CONF
1	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para Sentido de Giro (8)
2	Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para seleção LOC/REM (9)
3	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)
4	Má configuração da curva V/f (P0142 a P0147 causam degrau de tensão na saída)
5	O inversor está realizando o Start-up Orientado
6	Há algum parâmetro do motor para o Controle Vetorial (P0409 a P0412) igual a 0
7	O valor de Sobretensão da Bateria é menor ou igual ao seu Valor Nominal (P0500 < P0296)
8	O valor de Subtensão da Bateria é maior ou igual ao seu Valor Nominal (P0501 > P0296)
9	O valor de Subtensão da Bateria é maior ou igual ao valor seu valor de Sobretensão (P0501 > P0500)

6 IDENTIFICAÇÃO DO INVERSOR

Nesse grupo encontram-se parâmetros relacionados às informações e características do inversor, como modelo do inversor, versão de software, etc.

P0023 – Versão de Software de Controle

Faixa de Valores:	0 a 655,35	**Padrão:**	0,5
Propriedades:	ro		

P0613 – Revisão de Software de Controle

Faixa de Valores:	-32767 a 35767	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		

P0024 – Versão de Software de Potência

Faixa de Valores:	0 a 6553,5	**Padrão:**	1,0
Propriedades:	ro		

Descrição:

Parâmetros que indicam as versões de software contidas nas memórias dos microcontroladores do inversor (controle e potência). Parâmetros que indicam as versões de software contidas nas memórias dos microcontroladores do inversor (controle e potência).

P0029 – Identificação do Hardware de Potência

Faixa de Valores:	0 = Não Identificado 1 = 130-400 Vcc / 275,0 A	**Padrão:**	1
Propriedades:	ro		

Descrição:

Parâmetros que identifica o modelo do inversor, indicando os valores de tensão e corrente nominais do mesmo.

P0295 – Corrente Nominal do Inversor

Faixa de Valores:	0 a 600,0 A	**Padrão:**	275,0 A
Propriedades:	ro		

Descrição:

Este parâmetro apresenta o valor da corrente nominal do inversor.

7 BATERIA

Neste grupo estão listados os parâmetros pertinentes às caracteríticas da bateria utilizada para a alimentação do circuito de potência do inversor.

P0296 – Tensão Nominal da Bateria

Faixa de Valores:	100 a 430 V	**Padrão:**	350 V
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Valor da tensão nominal de operação da bateria.

P0361 – Corrente na Bateria

Faixa de Valores:	0 a 600,0 A	**Padrão:**	0,0 A
Propriedades:	ro, Vetorial		

Descrição:

Indica a corrente estimada na bateria durante a motorização (corrente drenada da bateria). Esta informação é utilizada para o controle da corrente máxima que a bateria pode fornecer.

P0500 – Valor de Sobretensão na Bateria

Faixa de Valores:	100 a 430 V	**Padrão:**	430 V
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Valor utilizado para o ajuste da tensão da bateria em que ocorre a falha F0022 (Falha de sobretensão). Ajuste este valor para a máxima tensão permitida na bateria.

P0501 – Valor de Subtensão na Bateria

Faixa de Valores:	90 a 430 V	**Padrão:**	90 V
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Valor utilizado para o ajuste da tensão da bateria em que ocorre a falha F0021 (Falha de subtensão). Ajuste este valor na mínima tensão permitida na bateria.

8 COMANDOS E REFERÊNCIAS

Nesses grupos de parâmetros pode-se configurar a fonte de origem dos principais comandos do inversor na situação LOCAL ou REMOTO, como Referência de Rotação do motor, Sentido de Giro, Gira/Para e JOG.

8.1 SELEÇÃO

Através dos parâmetros relacionados abaixo, é possível configurar quais são as origens de comando para o inversor nos modos LOCAL e REMOTO.

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

Os parâmetros P0223, P0224 e P0225 definem os comandos na lituação Local, os parâmetros P0226, P0227 e P0228 os comandos na situação Remoto.

P0220 – Seleção LOCAL/REMOTO

Faixa de Valores:	0 = Sempre Local 1 = Sempre Remoto 2 = Sem Função 3 = Sem Função 4 = Entrada Digital (DIx) 5 = Serial (LOC) 6 = Serial (REM) 7 = Sem Função 8 = Sem Função 9 = CAN Local 10 = CAN Remoto 11 = SofttPLC	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Define a fonte de origem do comando que irá selecionar entre a situação LOCAL e a situação REMOTO, sendo:

- Local: significa Default situação local.
- Remoto: significa Default situação Remoto.
- DIx: Utiliza uma entrada digital para a seleção do modo local/remoto. Consultar a Seção 10.4 ENTRADAS DIGITAIS na página 10-9.

P0221 – Seleção da Referência de Rotação - Situação LOCAL

P0222 – Seleção da Referência de Rotação - Situação REMOTO

Faixa de Valores:	0 = Sem Função 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI3 4 = AI4 5 = Serial 6 = SoftPLC 7 = CAN	**Padrão:**	P0221 = 5 P0222 = 6
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Definem a fonte de origem para a Referência de Rotação na Situação LOCAL e na Situação REMOTO. Algumas observações sobre as opções desses parâmetros:

- AIx: refere-se ao sinal da entrada analógica confome a Seção 10.1 ENTRADAS ANALÓGICAS na página 10-1.
- Serial: o valor da referência ajustado no parâmetro P0683, conforme a Seção 13.1 SERIAL na página 13-1.
- CAN: o valor da referência ajustado no parâmetro P0685, conforme a Seção 13.2 CAN na página 13-5.

P0223 – Seleção do Sentido de Giro - Situação LOCAL

P0226 – Seleção do Sentido de Giro - Situação REMOTO

Faixa de Valores:	0 = Horário 1 = Anti-horário 2 = Sem Função 3 = Sem Função 4 = DIx 5 = Serial (H) 6 = Serial (AH) 7 = Sem Função 8 = Sem Função 9 = CAN (H) 10 = CAN (AH) 11 = Sem Função 12 = SoftPLC	**Padrão:**	P0223 = 5 P0226 = 12
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Definem a fonte de origem para o comando “Sentido de Giro” na situação LOCAL e REMOTO, onde:

- H: significa Default Horário.
- AH: significa Default Anti-horário.
- DIx: consulte a Seção 10.4 ENTRADAS DIGITAIS na página 10-9.

P0224 – Seleção de Gira / Para - Situação LOCAL

P0227 – Seleção de Gira / Para - Situação REMOTO

Faixa de Valores:	0 = Sem Função 1 = DIx 2 = Serial 3 = Sem Função 4 = CAN 5 = SoftPLC	**Padrão:**	P0224 = 2 P0227 = 5
Propriedades:	cfg		

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, liga, desliga, JOG, etc...

P0225 – Seleção de JOG - Situação LOCAL

P0228 – Seleção de JOG - Situação REMOTO

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Sem Função 2 = DIx 3 = Serial 4 = Sem Função 5 = CAN 6 = SoftPLC	**Padrão:**	P0225 = 3 P0228 = 6
Propriedades:	cfg		

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 a Seção 8.2 REFERÊNCIAS na página 8-4.

P0229 – Seleção de Modo de Parada

Faixa de Valores:	0 = Por Rampa 1 = Por Inércia 2 = Parada Rápida	**Padrão:**	P0229 = 0
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Define o modo de parada do motor quando o inversor recebe o comando "Para". A Tabela 8.1 na página 8-3 descreve as opções desse parâmetro.

Tabela 8.1: *Seleção do Modo de Parada*

P0229	Descrição
0 = Parada por Rampa	O inversor aplicará a rampa de parada programada em P0101
1 = Parada por Inércia	O motor irá girar livre até parar
2 = Parada Rápida	O inversor aplicará uma rampa de desaceleração nula (tempo = 0.0seg), a fim de parar o motor no menor tempo possível

NOTA!
Quando o modo de controle V/f está selecionado, não se recomenda a utilização da opção 2 (Parada Rápida).

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.

8.2 REFERÊNCIAS

Esse grupo de parâmetros permite que se estabeleçam os valores das referências para a rotação do motor. Também é possível definir se o valor da referência será mantido quando o inversor for desligado ou desabilitado. Para mais detalhes consulte a Figura 8.1 na página 8-4.

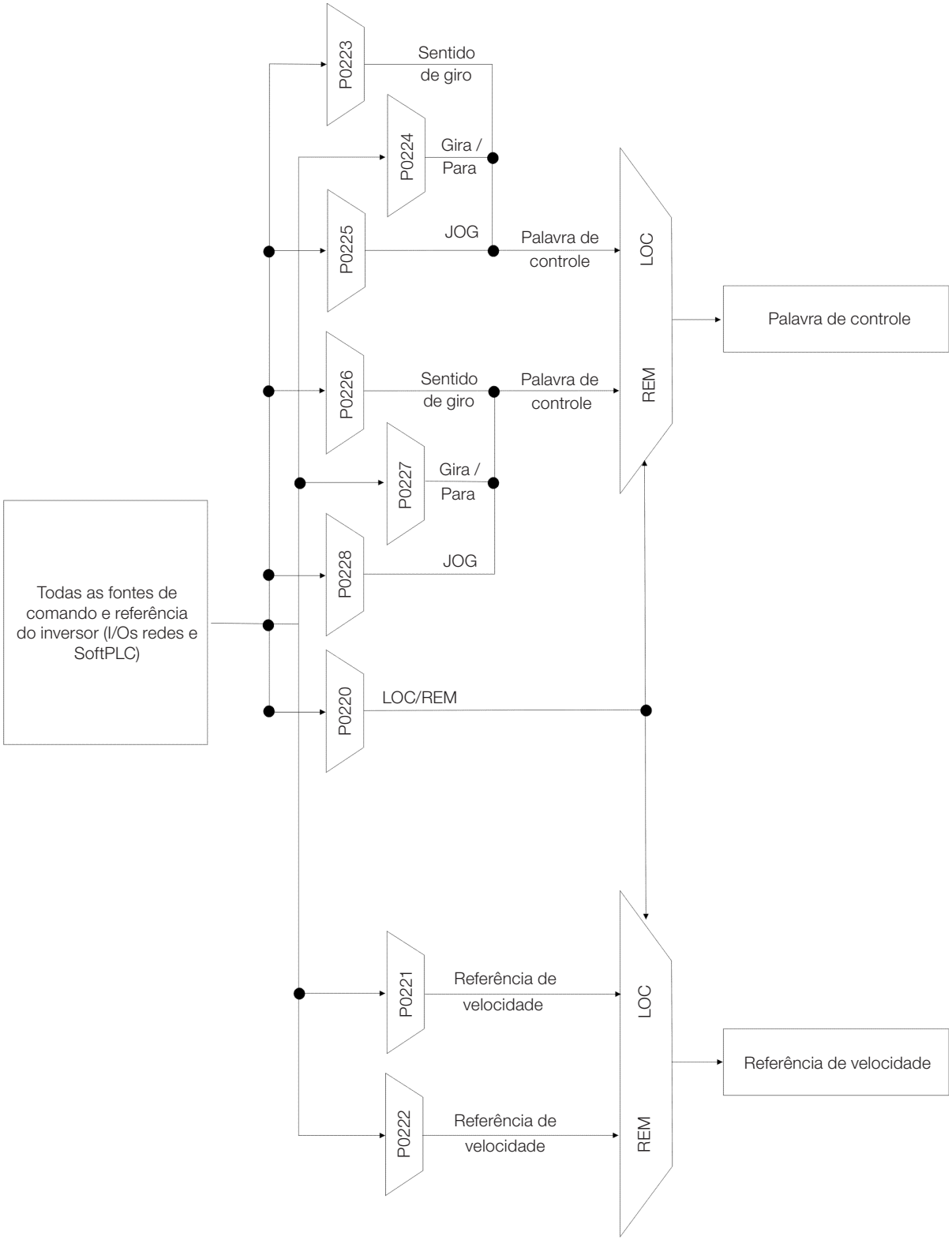


Figura 8.1: *Blocodiagrama geral para comandos e referências*

P0120 – Backup da Referência de Rotação

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Ativo	**Padrão:**	1
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Esse parâmetro define a operação da função de backup da referência de rotação do motor entre as opções ativo (P0120 = 1), inativo (P0120 = 0). Esta função determina a forma do backup das referências digitais e das fontes: Serial (P0683), CAN (P0685) e SoftPLC (P0687) conforme Tabela 8.2 na página 8-5.

Tabela 8.2: *Opções do parâmetro P0120*

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

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.

P0122 – Referência de Rotação para JOG

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	150 rpm
Propriedades:			

Descrição:

Durante o comando de JOG, o motor acelera até o valor definido em P0122, seguindo a rampa de aceleração ajustada.

A fonte de comando de JOG é definida nos parâmetros P0225 (Situação Local) ou P0228 (Situação Remoto). Se a fonte de comando de JOG estiver ajustada para as entradas digitais (DI1 a DI8), uma destas entradas deve ser programada, conforme apresentado na Tabela 8.3 na página 8-5.

Tabela 8.3: *Seleção do comando JOG via entrada digital*

Entrada Digital	Parâmetros
DI1	P0263 = 5 (JOG)
DI2	P0264 = 5 (JOG)
DI3	P0265 = 5 (JOG)
DI4	P0266 = 5 (JOG)
DI5	P0267 = 5 (JOG)
DI6	P0268 = 5 (JOG)
DI7	P0269 = 5 (JOG)
DI8	P0270 = 5 (JOG)

Para mais detalhes consulte a Figura 10.8 na página 10-11.

O sentido de giro é definido pelos parâmetros P0223 ou P0226.

O comando de JOG é efetivo somente com o motor parado.

P0133 – Limite de Referência de Rotação Mínima

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

P0134 – Limite de Referência de Rotação Máxima

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

Descrição:

Define os valores limite máximo/mínimo de referência de rotação do motor quando o inversor é habilitado. Válido para qualquer fonte de referência de rotação do motor (AIx, Serial ou CAN). Para detalhes sobre a atuação de P0133 consultar o parâmetro P0230 (Zona Morta das Entradas Analógicas).

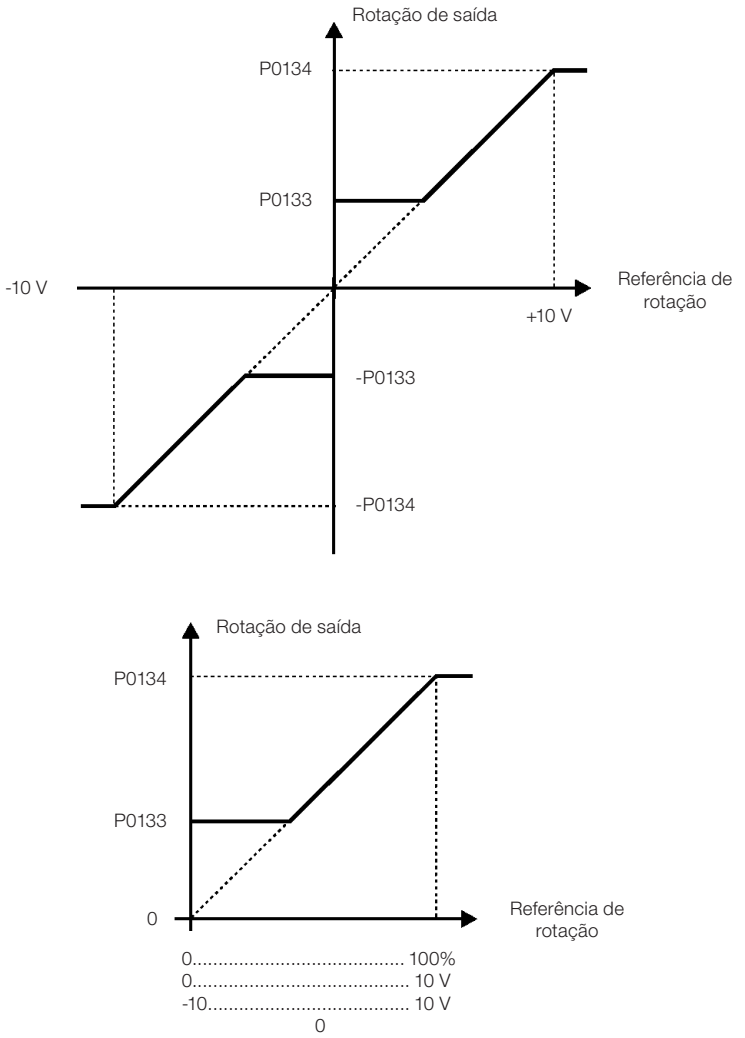


Figura 8.2: *Limites de rotação considerando "Zona Morta" ativa (P0230 = 1)*

9 CONTROLE DO MOTOR

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

Vetorial com Encoder: Controle orientado pelo campo. Proporciona alto erro estático e dinâmico, tanto no modo de velocidade como no modo torque. O controle da rotação é de até 0 rpm, erro estático de até 0,01 % da rotação nominal.

Modos de Controle
As características de funcionamento do motor podem ser ajustadas através da utilização do modo de controle de velocidade ou torque, definido conforme aplicação.

Modo Velocidade
Este modo de controle é utilizado em aplicações onde o acelerador indica a rotação do motor.

Modo Torque
Este modo de controle é utilizado em aplicações onde o acelerador indica o torque do motor.

9.1 CONTROLE VETORIAL COM ENCODER

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 Referêncial estacionário, faz-se uma transformação de Referêncial, de forma a transformá-las para o Referêncial síncrono. No Referêncial síncrono estes vetores se transformam em valores CC proporcionais à amplitude dos respectivos vetores. Isto simplifica consideravelmente o circuito de controle.

Quando o vetor I_d 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 9.1 na página 9-2 apresenta o bloco diagrama para o controle vetorial com encoder. A informação da velocidade, bem como a das correntes medidas pelo inversor, serão utilizadas para obter a correta orientação dos vetores e a velocidade é obtida diretamente do sinal do encoder.

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

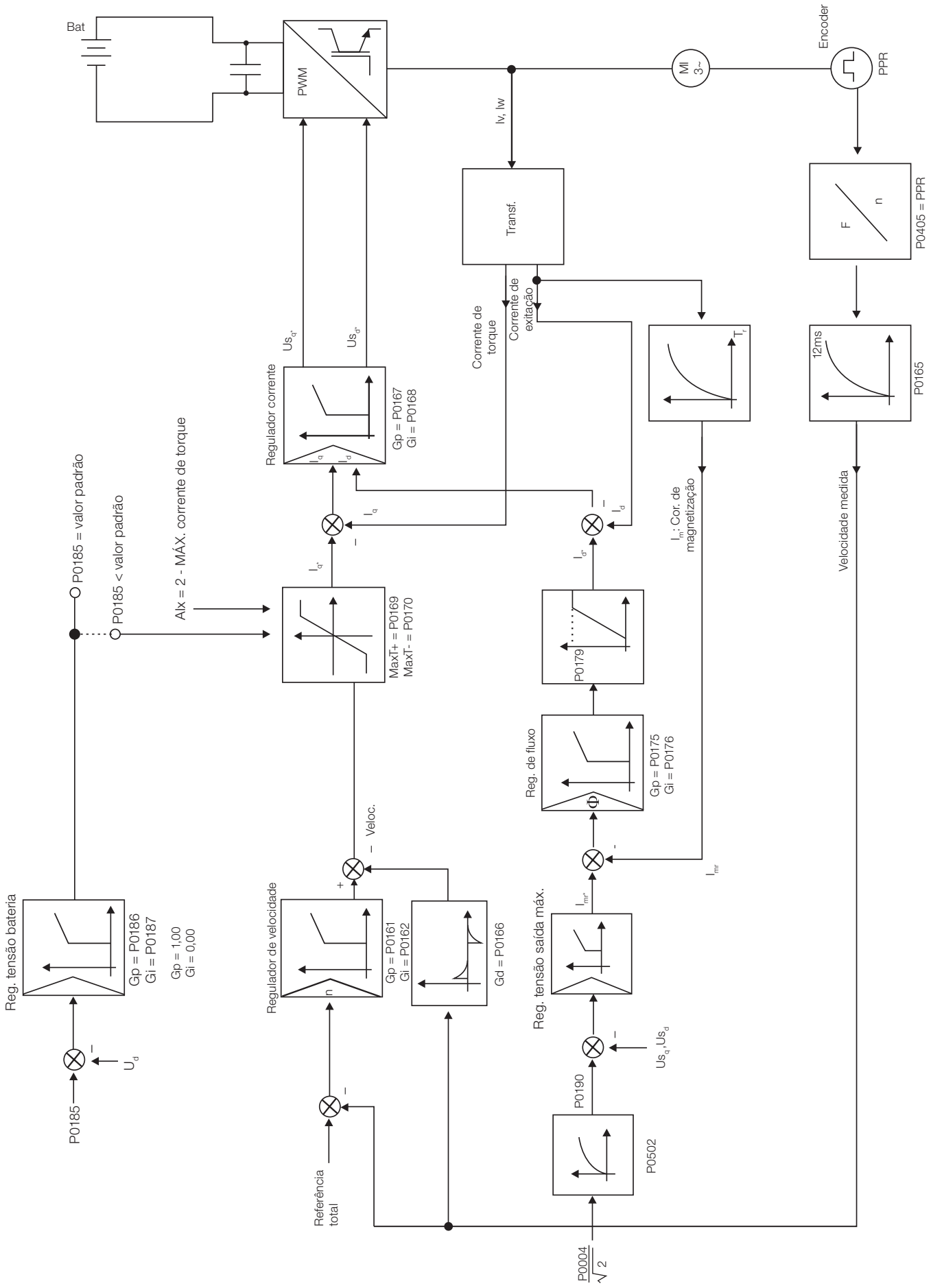


Figura 9.1: *Blocodiagrama controle vetorial com encoder*

O Controle Vetorial com Encoder no motor apresenta as seguintes características:

- Controle de torque e velocidade até 0 (zero) rpm.
- Erro de 0,01 % no controle da velocidade (se forem usadas as referências digitais, como por exemplo, via WPS).
- Maior confiabilidade e robustez do sistema.

O controle vetorial permite a utilização de dois modos de controle do motor: o modo de controle de velocidade e o modo de controle de torque.

Controle de Velocidade
Neste modo de controle a referência de rotação do motor é ajustada através de uma entrada analógica AIx, Serial ou CAN. Pelo regulador de velocidade, o inversor irá acelerar o motor até atingir a referência imposta pela entrada, com a taxa de aceleração limitada pela corrente de torque ajustada (P0169 e P0170).

Ajustes para modo de controle de velocidade:

- Ajustar a referência de velocidade para a entrada desejada: AIx (P0231, P0236, P0241 ou P0246 = 0) - consultar Seção 10.1 ENTRADAS ANALÓGICAS na página 10-1, Seção 13.1 SERIAL na página 13-1 e Seção 13.2 CAN na página 13-5.
- Ajustar valores de rampas de aceleração (P0100) e frenagem (P0101) para a performance desejada - consultar Item 9.3.1 Rampas na página 9-28.
- Ajustar valores de limites de torque (P0169 e P0170) para a performance desejada - consultar Item 9.1.4 Limites de Torque na página 9-13.

Controle de Torque com Limitador de Velocidade
Neste caso, o regulador de velocidade deve ser mantido saturado (valor da referência de rotação deve estar sempre acima do valor da rotação atual) e o valor de torque imposto é definido pelos limites de torque em P0169 e P0170.

Performance do controle de torque:
Faixa de controle de torque: 10 % a 350 %;
Precisão: ±5 % do torque nominal.

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.

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.

$$T_{motor} = \left(\frac{P0401 \times \frac{P0169^{(*)}}{100} \times K}{\sqrt{(P0401)^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100} \right)^2}} \right) \times 100$$

Sendo:
N_{nom} = velocidade síncrona do motor.
N = velocidade atual do motor.

$$K = \begin{cases} 1 \text{ para } N \leq \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400} \\ \frac{N_{nom}}{N} \times \frac{P0190}{P0400} \text{ para } N > \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400} \end{cases}$$

NOTA!
A corrente nominal do motor deve ser equivalente à corrente nominal do CVW500, para que o controle de torque tenha a melhor precisão possível.

Ajustes para Controle de Torque

- Ajustar a referência de torque para a entrada desejada: AIx (P0231, P0236, P0241 ou P0246 = 1) - consultar Seção 10.1 ENTRADAS ANALÓGICAS na página 10-1, Seção 13.1 SERIAL na página 13-1 e Seção 13.2 CAN na página 13-5.
- Através da SoftPLC, escrever nos parâmetros P0169 e P0170 o valor lido pela referência programada.
- Ajuste a referência de velocidade para 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. Este ajuste pode ser feito através de um aplicativo em SoftPLC, onde o valor da rotação lida pelo encoder (P0038) seja acrescido de um valor que pode ser constante, ou a partir de um fator obtido através de uma entrada analógica (pedal de acelerador).

P0317 – Start-up Orientado

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Ativo	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Quando este parâmetro é alterado para “1” inicia-se a rotina de Start-up Orientado. Para utilização desta função, foi desenvolvida um assistente no programa WPS para orientar o usuário na configuração dos parâmetros básicos para colocar o CVW500 em funcionamento. O acesso a esse assistente é feito através da função Auto-Tunning do WPS. Dentro do Start-up Orientado o usuário tem acesso apenas aos parâmetros importantes de configuração do CVW500 e do motor para o tipo de controle a ser utilizado na aplicação. Para maiores detalhes na utilização deste assistente consulte o manual do WPS.

P0202 – Tipo de Controle

Faixa de Valores:	0 = V/f 1 = Sem Função 2 = Sem Função 3 = Sem Função 4 = Encoder	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Seleciona o tipo de controle do motor de indução trifásico utilizado.

NOTA!
O inversor sai de fábrica com o modo de controle V/f selecionado, porém para uma maior performance e para aplicações em tração elétrica recomendamos a utilização do modo de controle Vetorial com Encoder.
O reset para padrão de fábrica (P0204 = 5) irá alterar o conteúdo dos parâmetros para seus valores padrões.

P0204 – Carrega/Salva Parâmetros

Faixa de Valores:	0 a 4 = Sem Função 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	**Padrão:** 0
Propriedades:	cfg	

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 9.1 na página 9-5 descreve as ações realizadas por cada opção.

Tabela 9.1: *Opções do parâmetro P0204*

P0204	Ação
0 a 4	**Sem Função:** nenhuma ação
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 do inversor para a memória de parâmetros 1
10	**Salva Usuário 2:** transfere o conteúdo atual dos parâmetros do inversor para a memória de parâmetros 2

Para carregar os parâmetros de usuário 1 e/ou usuário 2 para a área de operação do CVW500 (P0204 = 7 ou 8) é necessário que estas áreas tenham sido previamente salvas.

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.

P0361 – Corrente na Bateria

Para maiores informações sobre o parâmetro consulte o Capítulo 7 BATERIA na página 7-1.

9.1.1 Parâmetros 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 (P0400 a P0404), 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 P0400 e P0405.

P0400 – Tensão Nominal do Motor

Faixa de Valores:	30 a 350 V	**Padrão:** 220 V
Propriedades:	cfg	

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 Bateria).

P0401 – Corrente Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 600,0 A	**Padrão:**	275,0 A
Propriedades:	cfg		

Descrição:

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

P0402 – Rotação Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 30000 rpm	**Padrão:**	1800 rpm
Propriedades:	cfg		

Descrição:

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

P0403 – Frequência Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 500 Hz	**Padrão:**	60 Hz
Propriedades:	cfg		

Descrição:

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

P0404 – Potência Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 = 25 kW 1 = 30 kW 2 = 33 kW 3 = 35 kW 4 = 40 kW 5 = 45 kW 6 = 50 kW 7 = 60 kW 8 = 75 kW 9 = 80 kW	**Padrão:**	9
Propriedades:			

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:**	256 ppr
Propriedades:	cfg		

Descrição:

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

P0408 – Fazer Autoajuste

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Sem Girar 2 = Girar para I_m 3 = Girar para T_m 4 = Estima T_m	**Padrão:** 0
Propriedades:	cfg, Vetorial	

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 9.2: *Opções do Autoajuste*

P0408	Autoajuste	Tipo de Controle	Parâmetros Estimados
0	Não	–	–
1	Sem girar	Vetorial com encoder	P0409, P0410, P0411, P0412 e P0413
2	Girar p/ I_m	Vetorial com encoder	
3	Girar p/ T_m	Vetorial com encoder	
4	Estimar T_m	Vetorial com encoder	P0413

NOTA!
Os comandos via Serial, SoftPLC e CAN ficam inativos durante a execução do Autoajuste.

A rotina de autoajuste é um algoritmo do inversor que estimam-se alguns parâmetros do motor, necessários para o funcionamento do controle vetorial 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.

O acesso a rotina de auto-ajuste para o motor utilizado é feito através do assistente Auto-tunning do programa WPS. Para maoires detalhes, favor consultar o manual do programa WPS.

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

Na opção P0408 = 1 (sem girar) o motor permanece parado durante o autoajuste. Recomenda-se, antes de utilizar essa opção, ajustar P0410 com o valor da corrente a vazio do motor.

Na opção P0408 = 2 (Gira para I_m) o valor de P0410 é estimado com o motor girando, e a máquina deve ser erguida do chão. Os parâmetros P0409, P0411 a P0413 são estimados com o motor parado.

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 máquina em sua condição de operação. P0409 a P0412 são estimados com o motor parado e P0410 é estimado da mesma forma que P0408 = 1.

ATENÇÃO!
Com a opção P0408 = 3, o motor irá acelerar até metade da velocidade nominal do motor, portanto deve-se prever esta condição para o ensaio.

Na opção P0408 = 4 (Estimar T_m) somente o valor de P0413 (Constante de tempo mecânica – T_m) é estimado com o motor girando. Deve ser feito, de preferência, com a máquina em sua condição de operação.

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, caso fornecida. Consulte abaixo, as instruções **Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor**.
- Manualmente, copiando o conteúdo dos parâmetros de outro inversor CVW500 que utiliza motor idêntico.

P0409 – Resistência do Estator do Motor (Rs)

Faixa de Valores:	0,001 a 9,999 Ω	**Padrão:**	0,04 Ω
Propriedades:	cfg, Vetorial		

Descrição:

Valor estimado e automaticamente ajustado pelo Autoajuste. Esse parâmetro também pode ser obtido a partir da folha de dados do motor (caso fornecida) - **Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor.**

NOTA!
O ajuste de P0409 determina o ganho integral de P0168 do regulador de corrente. O parâmetro P0168 é recalculado sempre que alterado seu valor no assistente de Auto-tunning do WPS.

P0410 – Corrente de Magnetização do Motor (I_m)

Faixa de Valores:	0 a 300,0 A	**Padrão:**	0,0 A
Propriedades:	Vetorial		

Descrição:

Valor da corrente de magnetização do motor, que é estimado automaticamente pelo Autoajuste. Esse parâmetro também pode ser obtido a partir da folha de dados do motor (caso fornecida) - **Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor.**

Quando não for possível utilizar a opção P0408 = 2 (Girar para Im), ajuste do valor de P0410 com o valor igual à corrente a vazio do motor, antes de iniciar o Autoajuste.

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 tendo, consequentemente, sua capacidade de torque reduzida.

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

Faixa de Valores:	0 a 99,99 H	**Padrão:**	0,0 H
Propriedades:	cfg, Vetorial		

Descrição:

Valor ajustado automaticamente pelo Autoajuste. Esse parâmetro também pode ser obtido a partir da folha de dados do motor (caso fornecida) - **Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor.**

NOTA!
O parâmetro P0167 é recalculado sempre que alterado seu valor no assistente de Auto-tunning do WPS.

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

Faixa de Valores:	0 a 9,999 s	**Padrão:**	0,0 s
Propriedades:	Vetorial		

Descrição:

Parâmetro estimado automaticamente pelo Autoajuste. Esse parâmetro também pode ser obtido a partir da folha de dados do motor (caso fornecida) - **Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor.**

O ajuste de P0412 determinam os ganhos do regulador de fluxo (P0175 e P0176) e afeta o torque no motor.

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 no motor (P0003) fique a menor possível.

NOTA!
Quando alterado seu valor no assistente de Auto-tunning do WPS, pode alterar os parâmetros P0175 e P0176.

P0413 – Constante T_m (Constante de Tempo Mecânica)

Faixa de Valores:	0 a 99,99 s	**Padrão:**	0,0 s
Propriedades:	Vetorial		

Descrição:

Parâmetro estimado automaticamente pelo Autoajuste. Esse parâmetro também pode ser obtido a partir da folha de dados do motor (caso fornecida) - **Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor.**

Caso P0413 > 0, o valor não será ajustado na rotina de Autoajuste do WPS.

A carga pode estar acoplada ao eixo do motor para a realização desta rotina. O procedimento consiste em acelerar o motor até 50 % da rotação nominal, aplicando-se um degrau de corrente igual à corrente nominal do motor.

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.

$$\omega = 2 \times \pi \times fn$$

$$P0409 = \frac{P0400 \times R_1}{V_n}$$

$$P0410 = \frac{V_n \times I_o \times 0.95}{P0400}$$

$$P0411 = \frac{P0400 \times [X_1 + (X_2 \times X_m)/(X_2 + X_m)]}{V_n \times \omega}$$

$$P0412 = \frac{P0400 \times (X_m + X_2)}{V_n \times \omega \times R_2}$$

9

NOTA!
- Sempre que P0408 = 1 ou 2, o parâmetro P0413 (Constante de tempo mecânica T_m) não será estimado, sendo necessário realizar as opções P0408 = 4.
- 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 - Tr) e de P0413 (Constante de tempo mecânica -T_m). Também, poderá ocorrer falha de sobrecorrente (F0071) durante a operação do inversor.
- 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.
- Durante a sua execução a rotina de Autoajuste pelo programa WPS pode ser cancelada pressionandosea tecla "Cancelar" desde que P0409 a P0413 sejam diferentes de zero.

9.1.2 Regulador de Velocidade

Neste grupo são apresentados os parâmetros relacionados ao regulador de velocidade do controle vetorial do CVW500.

P0161 – Ganho Proporcional do Regulador de Velocidade

Faixa de Valores:	0,0 a 63,9	**Padrão:**	7,0
Propriedades:	Vetorial		

P0162 – Ganho Integral do Regulador de Velocidade

Faixa de Valores:	0 a 9,999	**Padrão:**	0,005
Propriedades:	Vetorial		

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.

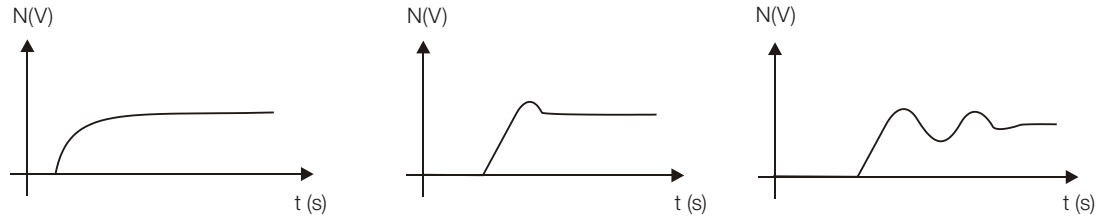
2. Ajuste a referência de velocidade para 75 % do valor máximo.

3. Configure uma saída analógica (AOx) para Velocidade Real, programando P0251 ou P0254 em 1.

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 9.2 na página 9-11 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 9.2: *(a) a (c) - Tipos de resposta do regulador de velocidade*

7. Ajuste P0161 e P0162 em função do tipo de resposta apresentada na Figura 9.2 na página 9-11.

(a) Diminuir o ganho proporcional (P0161) e/ou aumentar o ganho integral (P0162).
(b) Regulador de velocidade otimizado.
(c) Aumentar o ganho proporcional e/ou diminuir o ganho integral.

P0165 – Filtro de Velocidade

Faixa de Valores:	0,012 a 1,0 s	**Padrão:**	0,012 s
Propriedades:	Vetorial		

Descrição:

Ajusta a constante de tempo do filtro de velocidade.

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 a 7,99	**Padrão:**	0,0
Propriedades:	Vetorial		

Descrição:

A ação diferencial pode minimizar os efeitos na velocidade do motor decorrentes da aplicação ou da retirada de carga. Consulte a Figura 9.1 na página 9-2:

Tabela 9.3: *Atuação do ganho diferencial do regulador de velocidade*

P0166	Atuação do Ganho Diferencial
0,00	Inativo
0,01 a 7,99	Ativo

P0132 – Nível Máximo de Sobrevelocidade do Motor

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	10,0 %
Propriedades:	cfg, Vetorial		

Descrição:

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

Quando a rotação real (P0002) ultrapassar o valor de P0134+P0132 por mais de 20 ms, o inversor irá desabilitar os pulsos de PWM, abrir os contatores de alimentação da potência e indicará falha (F0150).

Caso deseje que essa função seja desabilitada, ajustar P0132 = 100 %.

9.1.3 Regulador de Corrente

Neste grupo aparecem os parâmetros relacionados ao regulador de corrente do controle vetorial do CVW500.

P0167 – Ganho Proporcional do Regulador de Corrente

Faixa de Valores:	0 a 1,99	**Padrão:**	0,5

P0168 – Ganho Integral do Regulador de Corrente

Faixa de Valores:	0 a 1,999	**Padrão:**	0,01
Propriedades:	Vetorial		

Descrição:

Esses parâmetros são automaticamente ajustados em função dos parâmetros P0411 e P0409.

9.1.4 Limites 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		

Descrição:

Estes parâmetros limitam o valor da componente da corrente do motor que produz torque horário (P0169) ou anti-horário (P0170). O ajuste é expresso em percentual da corrente nominal do motor (P0401).

Para utilizar a entrada analógica AI1 como referência de torque, por exemplo, é necessário programar P0231 = 1 e programar em SoftPLC a transferência do valor lido pela entrada analógica para os parâmetros P0169 e P0170.

Na condição de limitação de torque a corrente do motor pode ser calculada por:

$$I_{motor} = \sqrt{\left(\frac{P0169 \text{ ou } P0170^{(*)}}{100} \times P0401\right)^2 + (P0410)^2}$$

O torque máximo desenvolvido pelo motor é dado por:

$$T_{motor}(\%) = \left\{ \frac{P0401 \times \frac{P0169^{(*)} \text{ ou } P0170}{100} \times K}{\sqrt{(P0401)^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2}} \right\} x100$$

$$K = \begin{cases} 1 \text{ para } N \leq \dfrac{P0190 \times N_{nom}}{P0400} \\ \dfrac{N_{nom}}{N} \times \dfrac{P0190}{P0400} \text{ para } N > \dfrac{P0190 \times N_{nom}}{P0400} \end{cases}$$

$$P0190 = \frac{P0004}{1,41}$$

Sendo:
N_{nom} = velocidade síncrona do motor.
N = velocidade atual do motor.

9.1.5 Regulador de Fluxo

Os parâmetros relacionados ao regulador de fluxo do controle vetorial do CVW500 são apresentados a seguir.

P0175 – Ganho Proporcional do Regulador de Fluxo

Faixa de Valores:	0,0 a 31,9	**Padrão:**	2,0
Propriedades:	Vetorial		

P0176 – Ganho Integral do Regulador de Fluxo

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	0,020
Propriedades:	Vetorial		

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 a 150 %	**Padrão:**	100 %
Propriedades:			

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 padrão 100 %, no entanto, em condições em que se deseja uma economia de energia pode-se ajustar para valores menores de P0178.

9.1.6 Regulador da Tensão do Motor

P0188 – Ganho Proporcional do Regulador de Tensão Máxima do Motor

Faixa de Valores:	0 a 7,999	**Padrão:**	0,200
Propriedades:	Vetorial		

P0189 – Ganho Integral do Regulador de Tensão Máxima do Motor

Faixa de Valores:	0 a 7,999	**Padrão:**	0,001
Propriedades:	Vetorial		

Descrição:

Esses parâmetros ajustam os ganhos do regulador da tensão máxima do motor. Em geral o ajuste de fábrica é adequado para a maioria das aplicações. Consultar a Figura 9.1 na página 9-2.

P0190 – Tensão Máxima no Motor

Faixa de Valores:	0 a 350 V	**Padrão:**	
Propriedades:	ro, Vetorial		

Descrição:

Este parâmetro indica o valor máximo da tensão que pode ser aplicado ao motor para a condição atual de tensão da bateria, calculada segundo a seguinte equação.

$$P0190 = \frac{P0004}{\sqrt{2}}$$

Desta forma, previne-se possíveis oscilações no torque do motor em condições em que a bateria encontra-se com baixa carga e a rotação do motor está próxima da rotação nominal (P0402).

O máximo valor que o parâmetro poderá assumir será igual a P0400.

P0502 – Filtro da Tensão Máxima do Motor

Faixa de Valores:	10 a 1000 ms	**Padrão:**	10 ms
Propriedades:	Vetorial		

Descrição:

Este parâmetro define a constante de tempo do filtro passa-baixas do valor calculado para P0190. Para maiores detalhes, consultar a Figura 9.1 na página 9-2.

9.1.7 Regulador da Tensão da Bateria

Para controlar a tensão da bateria durante a frenagem regenerativa, o CVW500 dispõe da função Regulador da tensão de bateria, que evita o bloqueio do inversor por sobretensão (F0022) e pode ser utilizada para proteger a bateria de um evento de sobrecarga.

P0185 – Nível de Regulação da Tensão da Bateria

Faixa de Valores:	100 a 430 V	**Padrão:**	430 V
Propriedades:	Vetorial		

Descrição:

Este parâmetro define o nível de regulação da tensão da bateria durante a frenagem. Na frenagem, o tempo da rampa de desaceleração é automaticamente estendido, evitando assim uma falha de sobretensão (F0022).

NOTA!
O valor padrão de fábrica de P0185 é ajustado no máximo, o que desabilita a regulação da tensão da bateria.

P0186 – Ganho Proporcional do Regulador da Tensão da Bateria

Faixa de Valores:	0,0 a 63,9	**Padrão:**	18,0

P0187 – Ganho Integral do Regulador da Tensão da Bateria

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	0,002
Propriedades:	Vetorial		

Descrição:

Esses parâmetros ajustam os ganhos do regulador da tensão da bateria.

Normalmente o ajuste de fábrica é adequado para a maioria das aplicações, não sendo necessário alterá-los.

9.2 CONTROLE ESCALAR (V/F)

Trata-se de um controle simples baseado em uma curva que relaciona a frequência e a tensão no motor para cada ponto de operação. O inversor funciona como uma fonte de tensão gerando valores de frequência e tensão de acordo com esta curva. A sua utilização não é indicada para aplicação em tração elétrica, seu uso fica restrito aos testes iniciais de desenvolvimento do veículo ou manutenção. Consulte o diagrama de blocos na Figura 9.3 na página 9-17.

A colocação em funcionamento é rápida e simples e o ajuste padrão de fábrica, em geral, necessita de pouca modificação.

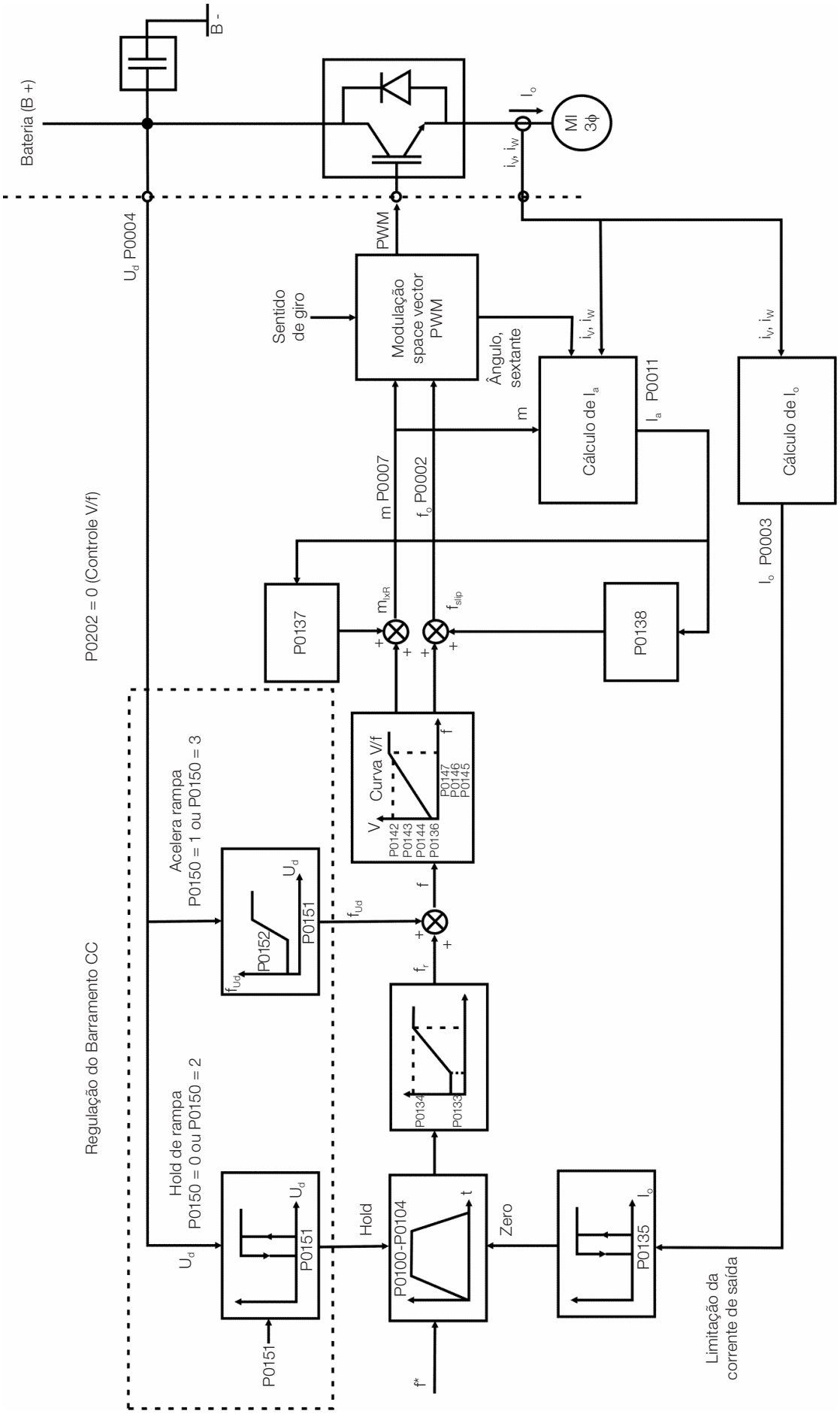


Figura 9.3: *Blocodiagrama controle V/f*

P0317 – Start-up Orientado

P0202 – Tipo de Controle

P0204 – Carrega/Salva Parâmetros

Descrição:

Para detalhes sobre os parâmetros P0317, P0202 e P0204, favor consultar a Seção 9.1 CONTROLE VETORIAL COM ENCODER na página 9-1.

P0135 – Corrente Máxima de Saída

Faixa de Valores:	0 a 600,0 A	**Padrão:**	275,0 A
Propriedades:	V/f		

Descrição:

Nível de corrente para ativar a limitação de corrente para os modos hold de rampa e desacelera rampa, conforme Figura 9.4 na página 9-18, respectivamente.

Para maiores informações sobre a limitação de corrente, consultar o Item 9.1.7 Regulador da Tensão da Bateria na página 9-16.

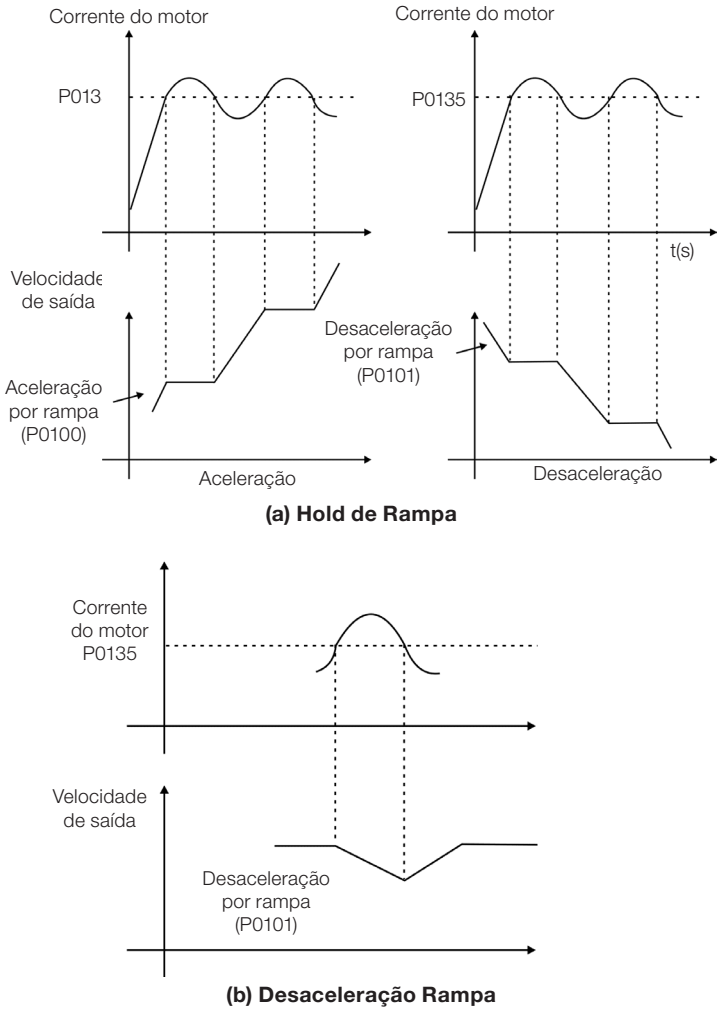


Figura 9.4: *(a) e (b) - Modos de atuação da limitação de corrente via P0135*

P0139 – Filtro Corrente Saída

Faixa de Valores:	0 a 9999 ms	**Padrão:**	50 ms
Propriedades:			

Descrição:

Constante de tempo do filtro para a corrente total e ativa de saída.

Deve-se considerar um tempo de resposta do filtro igual igual a três vezes a constante de tempo ajustada em P0139 (50 ms).

9.2.1 Parâmetros do Motor

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

Descrição:

Para maiores detalhes sobre os parâmetros do motor, favor consultar o Item 9.2.1 Parâmetros do Motor na página 9-19.

9.2.2 Ajuste da Curva V/f

P0142 – Tensão Máxima no Motor

P0143 – Tensão Intermediária no Motor

P0144 – Tensão Mínima no Motor

Faixa de Valores:	0 a 100,0 %	**Padrão:**	P0142 = 100,0 % P0143 = 50 % P0144 = 5 %
Propriedades:	cfg, V/f		

Descrição:

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

P0145 – Rotação de Início de Enfraquecimento de Campo

P0146 – Rotação de Saída Intermediária

P0147 – Rotação de Saída Mínima

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	P0145 = 1800 rpm P0146 = 900 rpm P0147 = 90 rpm
Propriedades:	cfg, V/f		

Descrição:

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

O ajuste da curva V/f torna-se necessário quando o motor tem uma frequência diferente de 50 Hz ou 60 Hz, ou em aplicações especiais: quando um transformador é usado entre o inversor e o motor ou o inversor é usado como uma fonte de alimentação.

NOTA!
Os valores de P0142 a P01147 são recalculados toda vez que inciada a operação de Start-up no WPS. Seus valores são tomados a partir dos valores de P0400, P0402 e P0403 segundo as seguintes equações:

P0142 = P0400

$$P0143 = \frac{P0400}{2}$$

P0144 = P0400 x 5 %

P0145 = P0402

$$P0143 = \frac{P0402}{2}$$

P0147 = P0402 x 5 %

P0136 – Boost de Torque Manual

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

Descrição:

Atua em baixas velocidades, ou seja, na faixa de 0 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 F0071) ou alarme (A0047 ou A0050), bem como o aquecimento do motor. A Figura 9.5 na página 9-21 mostra a região de atuação do Boost de Torque entre os pontos P_0 e P_1.

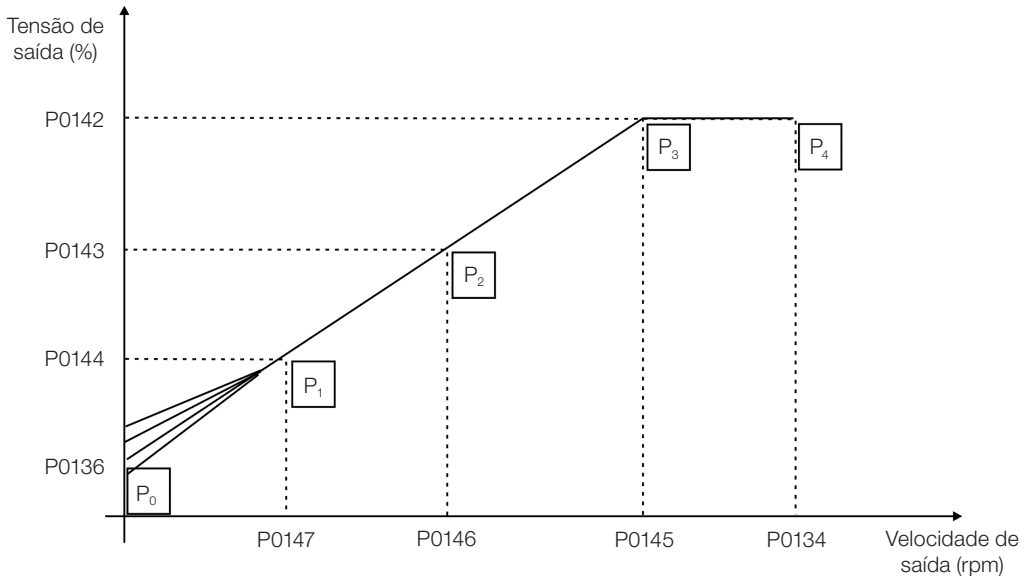


Figura 9.5: *Região do boost de torque*

P0137 – Boost de Torque Automático

Faixa de Valores:	0 a 30,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:	V/f		

Descrição:

O boost de torque automático compensa a queda de tensão na resistência estatórica em função da corrente ativa. Veja a Figura 9.3 na página 9-17, 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 na 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 9.6 na página 9-21 mostra a ação da compensação IxR automática responsável pelo incremento da tensão na saída da rampa de acordo com o aumento da corrente ativa.

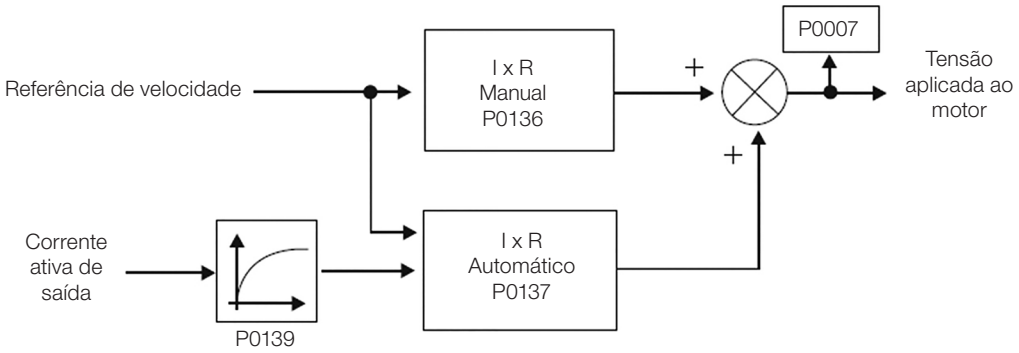


Figura 9.6: *Blocodiagrama do boost de torque automático*

P0138 – Compensação de Escorregamento

Faixa de Valores:	-10,0 % a 10,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:	V/f		

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 velocidade de saída (Δv) em função do aumento da corrente ativa do motor conforme mostra a Figura 9.7 na página 9-22. Na Figura 9.3 na página 9-17 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 9.7 na página 9-22. 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.

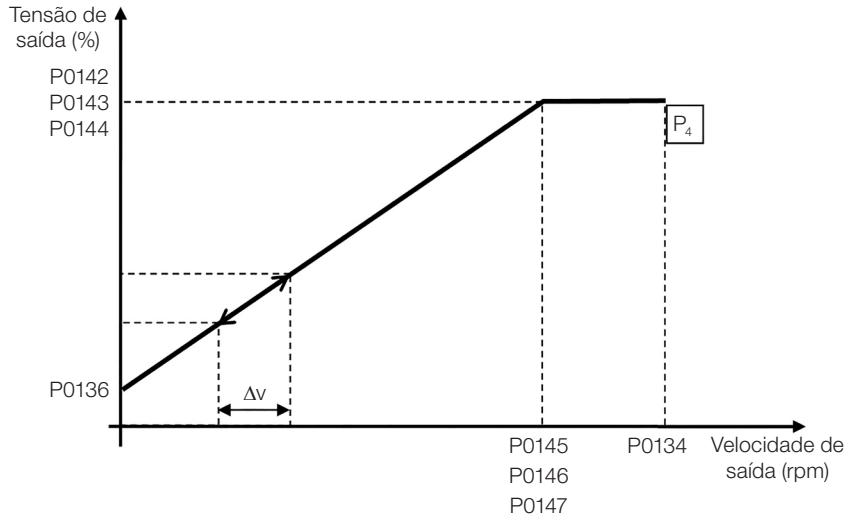


Figura 9.7: *Compensação de escorregamento em um ponto de operação da curva V/f padrão*

9.2.3 Regulador da Tensão da Bateria

A limitação da tensão na bateria e da corrente no motor 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 na bateria e da corrente no motor.

Quando a tensão da bateria está muito alta o inversor pode congelar a rampa de desaceleração ou aumentar a rotação do motor 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 F0071, respectivamente.

Ambas as proteções normalmente ocorrem em momentos distintos de operação do inversor, mas em caso de concorrência, por definição, a limitação da tensão da bateria tem maior prioridade que a limitação da corrente no motor.

Existem dois modos para limitar a tensão na bateria 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 programado tempo de desaceleração muito curto.

Limitação da Tensão na bateria por “Hold de Rampa” P0150 = 0 ou 2

- Tem efeito somente durante a desaceleração.
- Atuação: quando a tensão da bateria 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 9.3 na página 9-17 do Capítulo 9 CONTROLE DO MOTOR na página 9-1
- Uso recomendado no acionamento de cargas com alto momento de inércia Referênciado ao eixo do motor ou cargas que exigem rampas de desaceleração curtas.

Limitação da Tensão na bateria 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 da bateria 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 9.10 na página 9-25 e Figura 9.11 na página 9-25.
- 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.

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 9.4 na página 9-18.
- Possui ação mais rápida que o modo “Desacelera Rampa”.
- Atua nos modos de motorização e regeneração.

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.

P0150 – Tipo de Regulação da Tensão da Bateria V/f

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		

Descrição:

O P0150 configura o comportamento da rampa para as funções de limitação da tensão na bateria 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 da bateria (Ud) e para a limitação de corrente (LC), respectivamente.

P0151 – Nível de Regulação da Tensão da Bateria V/f

Faixa de Valores:	100 a 430 V	**Padrão:**	430 V
Propriedades:	V/f		

Descrição:

Nível de tensão para ativar a regulação da tensão da bateria. Para desabilitar a regulação, ajustar P0151 = 430 V.

P0152 – Ganho Proporcional do Regulador da Tensão da Bateria

Faixa de Valores:	0 a 9,99	**Padrão:**	1,50
Propriedades:	V/f		

Descrição:

Ganho proporcional do regulador da tensão do bateria.

Quando a opção de P0150 é 1 ou 3, o valor de P0152 é multiplicado pelo “erro” da tensão da bateria, sendo que o erro resulta da diferença entre a tensão da bateria atual (P0004) e o nível de atuação da regulação da tensão da bateria (P0151). O resultado é adicionado diretamente na velocidade de saída do inversor em rpm. Este recurso é normalmente utilizado para prevenir sobretensão em aplicações com cargas excêntricas.

A Figura 9.8 na página 9-24 à Figura 9.11 na página 9-25: mostram os blocodiagramas e gráficos exemplos.

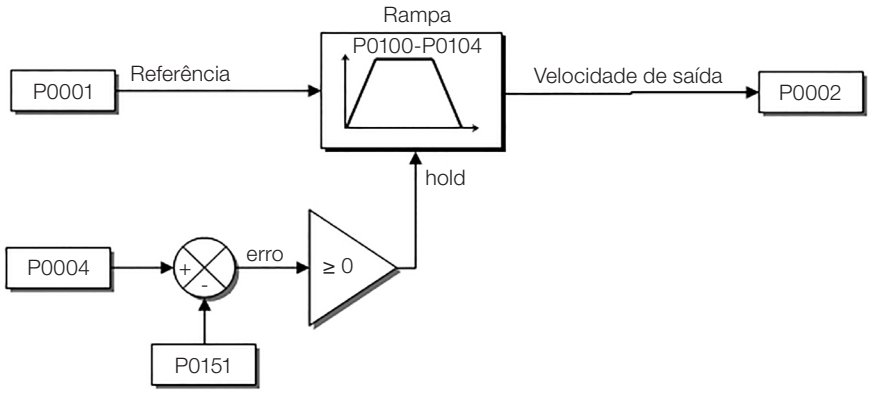


Figura 9.8: *Blocodiagrama da limitação da tensão da bateria – hold de rampa (P0152 = 0 ou P0152 = 2)*

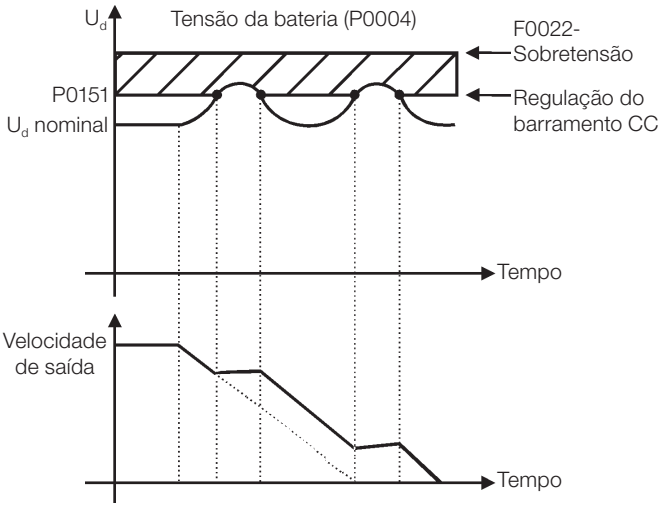


Figura 9.9: *Gráfico exemplo da limitação da tensão da bateria – hold de rampa (P0152 = 0 ou P0152 = 2)*

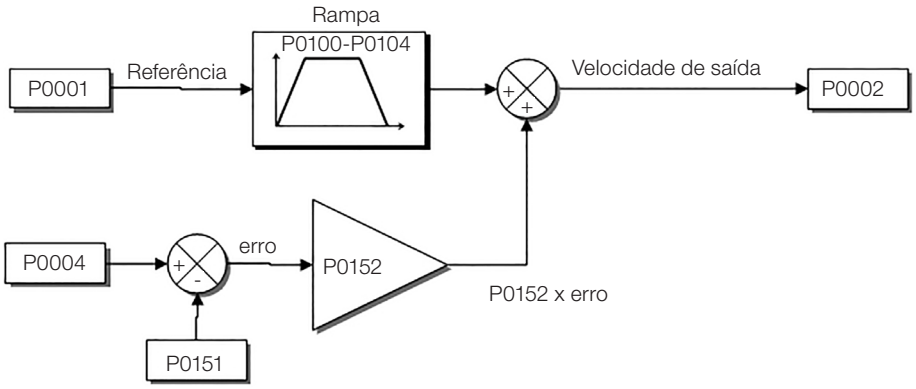


Figura 9.10: *Blocodiagrama da limitação da tensão da bateria – acelera rampa (P0152 = 1 ou P0152 = 3)*

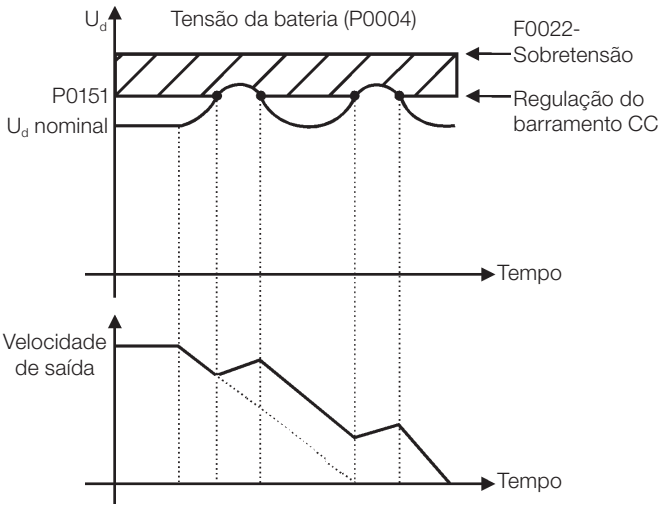


Figura 9.11: *Gráfico exemplo da limitação da tensão da bateria – acelera rampa (P0152 = 1 ou P0152 = 3)*

Assim como na regulação da tensão da bateria, 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 (F0071). Esta situação ocorre comumente quando é acelerada uma carga com alto momento de inércia ou quando programado tempo de aceleração curto.

9.2.4 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, 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 a 15,0 s	**Padrão:**	0,0 s
Propriedades:			

Descrição:

Intervalo de duração da frenagem CC na partida.

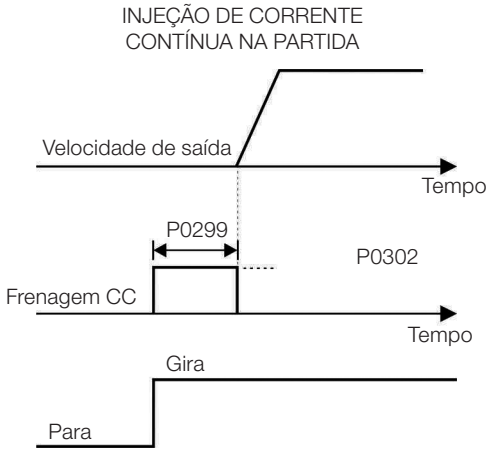


Figura 9.12: *Atuação de frenagem CC na partida*

P0300 – Tempo de Frenagem CC na Parada

Faixa de Valores:	0 a 15,0 s	**Padrão:**	0,0 s
Propriedades:			

Descrição:

Intervalo de duração da frenagem CC na parada. A Figura 9.13 na página 9-26 mostra o comportamento da frenagem na parada, onde se pode verificar o tempo morto para desmagnetização do motor. Este tempo é proporcional à velocidade no momento da injeção de corrente contínua.

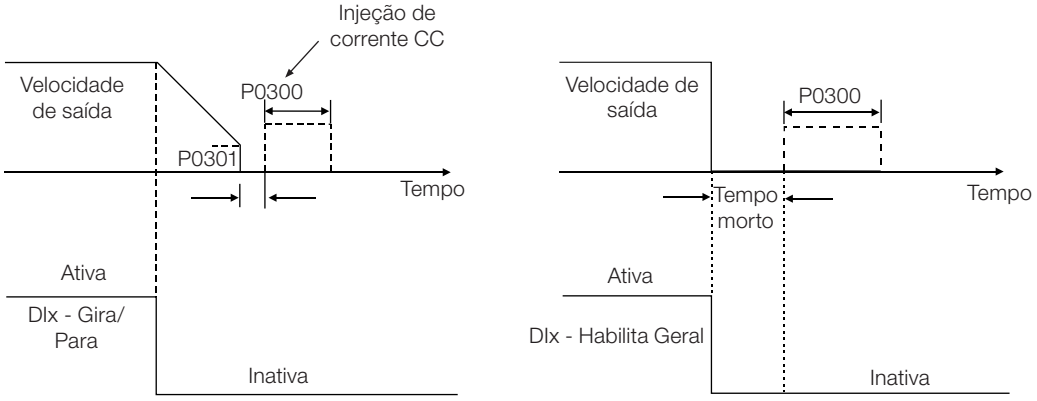


Figura 9.13: *(a) e (b) - Atuação da frenagem CC na parada comando (a) Gira / Para Habilita Geral*

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 – Rotação de Início da Frenagem CC

Faixa de Valores:	0 a 450 rpm	**Padrão:**	30 rpm
Propriedades:	V/f		

Descrição:
Este parâmetro estabelece o ponto inicial para aplicação da Frenagem CC na parada, quando o inversor está desabilitado por rampa, conforme Figura 9.13 na página 9-26.

P0302 – Tensão Aplicada na Frenagem CC

Faixa de Valores:	0 a 100,0 %	**Padrão:**	20,0 %
Propriedades:	V/f		

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 entre 0.0 a 100.0 % da tensão nominal de frenagem, até se conseguir a frenagem desejada.

A tensão 100 % é o valor de tensão CC que resulta em duas vezes a corrente nominal para o motor com potência casada com o inversor. Portanto se o inversor tem potência muito superior ao motor, o torque de frenagem será muito baixo, porém se ocorrer o inverso, pode ocorrer a Falha de Sobrecorrente (F0071) durante a frenagem, bem como sobreaquecimento do motor.

9.2.5 Flying Start

A função Flying Start permite acionar um motor que está em giro livre, acelerando-o a partir da rotação em que ele se encontra.

A função têm 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

Faixa de Valores:	0 = Inativas 1 = Flying Start	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg, V/f		

Descrição:
O parâmetro P0320 seleciona a utilização da função Flying Start. Mais detalhes nas seções subsequentes.

P0331 – Rampa de Tensão para FS

Faixa de Valores:	0,2 a 60,0 s	**Padrão:**	2,0 s
Propriedades:	V/f		

Descrição:

Determina o tempo de subida da tensão de saída durante a execução da 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.

9.3 FUNÇÕES COMUNS

Esta seção descreve as funções comuns a todos os modos de controle do inversor de frequência CVW500 (V/f e Vetorial com Encoder).

P0297 – Frequência de Chaveamento

Faixa de Valores:	2,5 a 10,0 kHz	**Padrão:**	8,0 kHz
Propriedades:			

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 IGBTs 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.

9.3.1 Rampas

As funções de RAMPAS do inversor permitem que o motor acelere e desacelere de forma mais rápida ou mais lenta.

P0100 – Tempo de Aceleração

P0101 – Tempo de Desaceleração

Faixa de Valores:	0,1 a 999,0 s	**Padrão:**	10,0 s
Propriedades:			

Descrição:

Esses parâmetros definem o tempo para acelerar (P0100) linearmente de 0 à velocidade máxima (definida em P0134) e desacelerar (P0101) linearmente da velocidade máxima até 0.

Obs.: O ajuste em 0.0 s significa que a rampa está desabilitada.

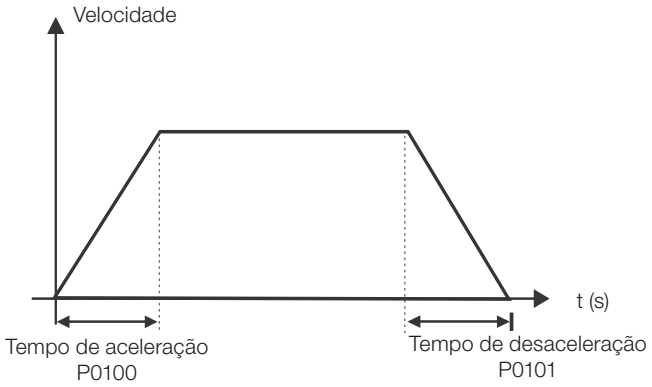


Figura 9.14: *Rampa*

9.3.2 Configuração do Veículo

P0124 – Diâmetro da Roda

Faixa de Valores:	100 a 1000 mm	**Padrão:**	562 mm
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Este parâmetro permite especificar o diâmetro da roda utilizada no veículo, para fins de cálculo de velocidade do veículo.

P0125 – Relação de Transmissão

Faixa de Valores:	1,0 a 50,0	**Padrão:**	8,0
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Este parâmetro permite especificar a relação de transmissão entre o motor e a roda, para fins de cálculo de velocidade do automóvel.

P0126 – Habilita Trigger de Velocidade

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Ativo	**Padrão:**	0
Propriedades:			

P0127 – Velocidade Trigger

Faixa de Valores:	5,0 a 200,0 km/h	**Padrão:**	5,0 km/h
Propriedades:	cfg		

P0128 – Tempo para Atingir Velocidade

Faixa de Valores:	0,0 a 300,0 s	**Padrão:**	0,0 s
Propriedades:	ro		

Descrição:

Esta função é habilitada através do parâmetro P0126 = 1, e a velocidade, que se deseja alcançar é especificada no parâmetro P0127 em km/h. O tempo total que o veículo leva para atingir a velocidade especificada é visualizado no parâmetro P0128.

A Figura 9.15 na página 9-30 ilustra o funcionamento da função. Após a função estar habilitada, o contador de tempo P0128 é iniciado, assim que a rotação do motor P0002 → 90 rpm. A contagem é finalizada quando P0008 = P0127. O parâmetro P0126 é zerado automaticamente.

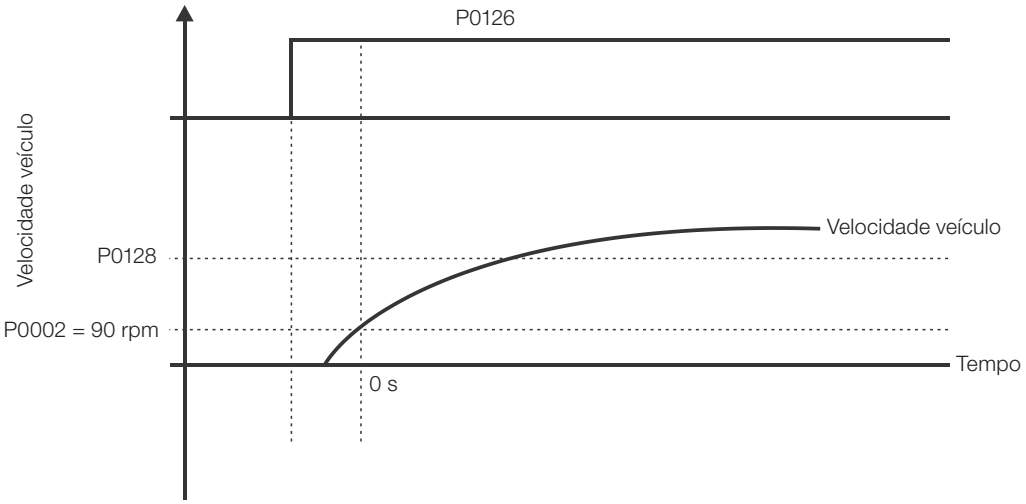


Figura 9.15: *Atuação da função de tempo para atingir uma velocidade específica*

NOTA!
Caso o veículo não acelere a uma velocidade mínima de 90 rpm, em 10 minutos, o parâmetro P0126 é zerado automaticamente, cancelando a função.

NOTA!
Caso o veículo não acelere até atingir a velocidade especificada em P0127 em 5 minutos, o parâmetro P0126 é zerado automaticamente, cancelando a função.

9.3.3 Limites de Rotação

Neste grupo estão relacionados os parâmetros P0133 e P0134 que definem os limites mínimos e máximos de rotação do motor.

P0133 – Limite de Referência de Rotação Mínima

P0134 – Limite de Referência de Rotação Máxima

Descrição:
Limites de rotação mínima e máxima do motor. Para maiores detalhes, consultar a Seção 8.2 REFERÊNCIAS na página 8-4.

10 I/O ENTRADAS E SAÍDAS ANALÓGICAS E DIGITAIS

Esta seção apresenta os parâmetros para configuração das entradas e saídas do CVW500, bem como os parâmetros para o comando do inversor em Situação Local ou Remoto.

10.1 ENTRADAS ANALÓGICAS

No CVW500 estão disponíveis 4 entradas analógicas AI1, AI2, AI3 e AI4.

A entradas analógicas AI1 a AI4 são para uso geral, podendo ser utilizadas como acelerador e freio, por exemplo. O ajuste de cada entrada pode ser realizado através do assistente de calibração "Calibration" do programa WPS. Para maiores informações, consultar o manual do WPS.

P0230 – Zona Morta das Entradas Analógicas

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	**Padrão:**	0
Propriedades:	V/f		

Descrição:

Este parâmetro atua somente para as entradas analógicas (AIx) programadas como referência de rotação, 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 Velocidade a partir do ponto mínimo (0 V ou 10 V), e estará diretamente relacionado à velocidade mínima programada em P0133. Consulte a Figura 10.1 na página 10-1.

Se o parâmetro for configurado como Ativa (P0230 = 1), o sinal nas entradas analógicas terá uma zona morta, onde a Referência de Rotação permanece no valor da Velocidade Mínima (P0133), mesmo com a variação do sinal de entrada. Consulte a Figura 10.1 na página 10-1.

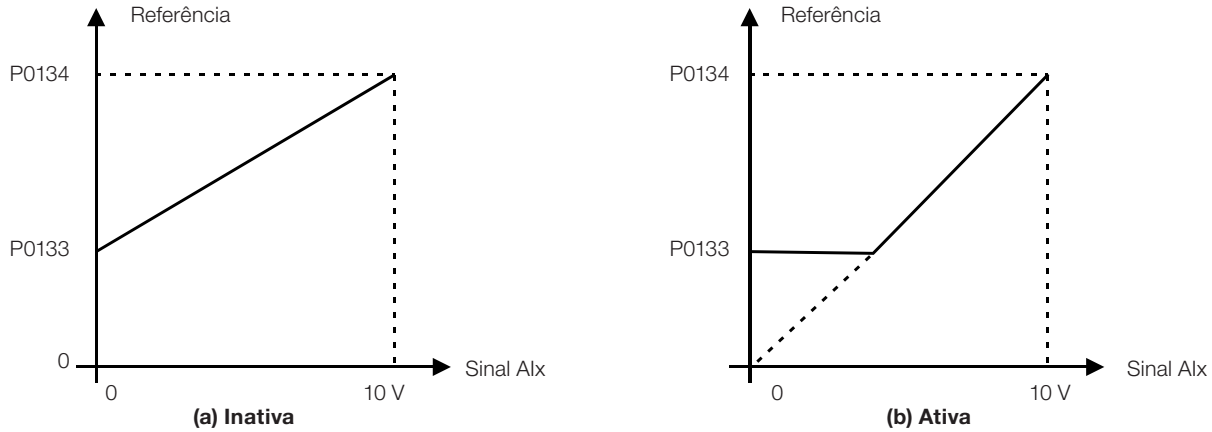


Figura 10.1: *(a) e (b) - Atuação das Entradas Analógicas com Zona Morta*

No caso das Entradas Analógicas AI1 e AI2 programadas para -10 V a +10 V (P0233 e P0238 configurados em 1), teremos curvas idênticas às da Figura 10.1 na página 10-1; somente quando AI1 ou AI2 for negativa o sentido de giro será invertido.

10.1.1 AI1

P0018 – Valor da Entrada Analógica AI1

Faixa de Valores:	-100,00 a 100,00 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:	ro		

Descrição:

Parâmetro de somente de leitura, que indica o valor da entrada analógica AI1, em percentual do fundo de escala. Os valores indicados são os valores obtidos após a ação do offset e da multiplicação pelo ganho. Consulte a descrição dos parâmetros P0230 a P0240.

P0231 – Função do Sinal AI1

Faixa de Valores:	0 = Referência de Velocidade 1 = SoftPLC	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Quando é selecionada a opção 0 (Referência de Velocidade), a entradaa analógica pode fornecer a referência de rotação para o motor, submetida aos limites especificados (P0133 e P0134) e à ação das rampas (P0100 e P0101). Mas para isso é necessário configurar também os parâmetros P0221 e/ou P0222, selecionando o uso da entrada analógica desejada. Para mais detalhes consulte a descrição desses parâmetros na Seção 8.2 REFERÊNCIAS na página 8-4 e a Figura 8.1 na página 8-4 deste manual.

A opção 1 (SoftPLC) configura a entrada para ser utilizada pela programação feita na área de memória reservada à função SoftPLC. Para mais detalhes consulte o manual SoftPLC.

P0232 – Ganho da Entrada AI1

Faixa de Valores:	0 a 9,999	**Padrão:**	1,0
Propriedades:			

P0233 – Sinal de Entrada AI1

Faixa de Valores:	0 = 0 a 10 V 1 = 10 a 0 V 2 = -10 a 10 V	**Padrão:**	0
Propriedades:			

Descrição:

Esse parâmetro configura a faixa de variação do sinal de tensão que será lido na entrada analógica.

Tabela 10.1: *Configuração do sinal da entrada analógica*

P0238, P0233	Sinal Entrada
0	(0 a 10) V
1	(10 a 0) V
2	(-10 a +10) V

P0234 – Offset da Entrada AI1

Faixa de Valores:	-100,00 a 100,00 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:			

P0235 – Filtro da Entrada AI1

Faixa de Valores:	0,02 a 16,0 s	**Padrão:**	0,02 s
Propriedades:			

Descrição:

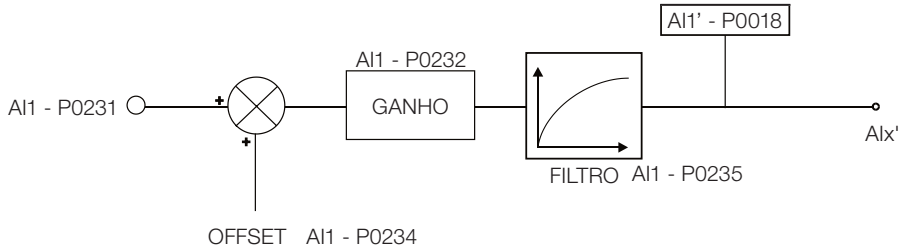


Figura 10.2: *Blocodiagrama da entrada analógica AI1*

O valor interno Alx' é o resultado da seguinte equação:

$$Alx' = Alx + \left(\frac{OFFSET}{100} \times 10\ V \right) \times Ganho$$

Por exemplo: Alx = 5 V, OFFSET = -70 % e Ganho = 1.000:

$$Alx' = 5 + \left(\frac{(-70)}{100} \times 10\ V \right) \times 1 = -2\ V$$

Alx' = -2 V significa que o motor irá girar no sentido contrário com uma referência em módulo igual a 2 V, se a função do sinal Alx for "Referência de Velocidade". Para função de Alx "Máxima Corrente de Torque", valores negativos são grampeados em 0,0 %.

No caso dos parâmetros de filtro (P0235, P0240, P0245 e P0250), o valor ajustado corresponde à constante RC utilizada para a filtragem do sinal lido na entrada.

P0373 – Valor Máximo AI1

Faixa de Valores:	0 a 100 %	**Padrão:**	100,0 %
Propriedades:	cfg		

P0374 – Valor Mínimo AI1

Faixa de Valores:	-100,0 a 0 %	**Padrão:**	-100,0 %
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Os parâmetros P0373 e P0374 definem os valores máximos e mínimos encontrados durante a rotina de calibração da AI para o cálculo da linearização da mesma. Estes parâmetros são apenas de uso para a rotina de calibração iniciado pelo parâmetro P0131.

P0375 – Percentual de Zona Morta AI1

Faixa de Valores:	0 a 100 %	**Padrão:**	5 %
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Define qual a faixa percentual da escala da entrada analógica em que o sinal de saída de referência (rotação ou SoftPLC) está zerado.

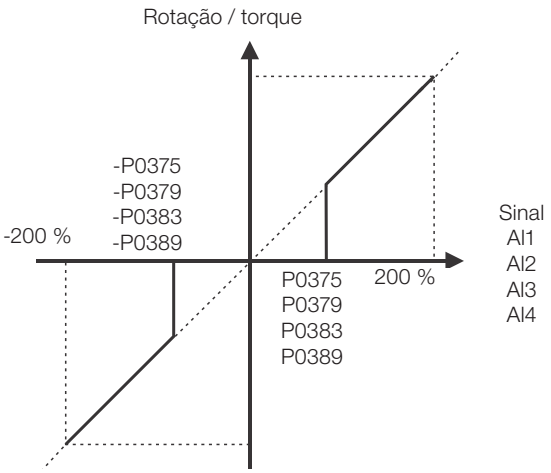


Figura 10.3: *Percentual de zona morta em AI1, AI2, AI3 e AI4*

10

P0376 – Valor do Offset de Calibração AI1

Faixa de Valores:	-100,0 a 100,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:	cfg		

Descrição:

A rotina de calibração é realizada através do parâmetro P0131. Os parâmetros relacionados a esta rotina são:
O parâmetro de percentual de zona morta do acelerador (P0375).
O parâmetro de offset do acelerador (P0376).

O bloco diagrama abaixo ilustra a entrada analógica do acelerador incluindo a rotina de linearização e calibração.

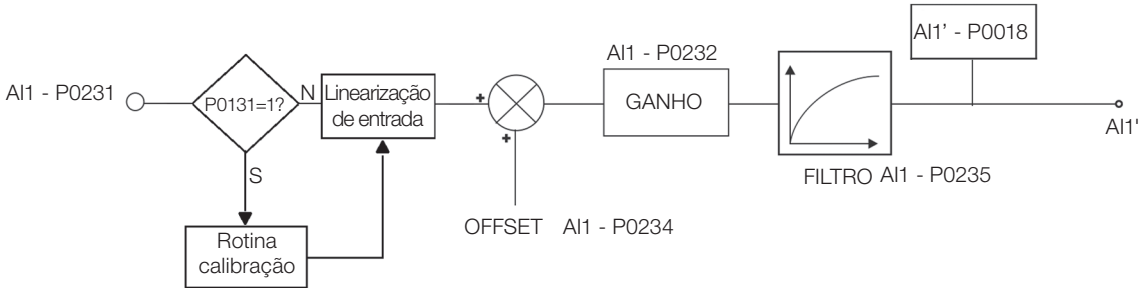


Figura 10.4: *Blocodiagrama da entrada analógica AI1 (acelerador)*

10.1.2 AI2

P0019 – Valor da Entrada Analógica AI2

P0131 – Inicia Calibração das Entradas Analógicas

P0236 – Função do Sinal AI2

P0237 – Ganho da Entrada AI2

P0238 – Sinal da Entrada AI2

P0239 – Offset da Entrada AI2

P0240 – Filtro da Entrada AI2

P0377 – Valor Máximo AI2

P0378 – Valor Mínimo AI2

P0379 – Percentual de Zona Morta AI2

P0380 – Valor do Offset de Calibração AI2

Descrição:
Os parâmetros relacionados acima para a entrada analógica AI2 têm propriedades e funções identicas àquelas implementadas para a entrada analógica AI1. Para maiores detalhes, consultar o Item 10.1.1 AI1 na página 10-2.

10.1.3 AI3

P0020 – Valor da Entrada Analógica AI3

P0131 – Inicia Calibração das Entradas Analógicas

P0241 – Função do Sinal AI3

P0242 – Ganho da Entrada AI3

P0243 – Sinal da Entrada AI3

P0244 – Offset da Entrada AI3

P0245 – Filtro da Entrada AI3

P0381 – Valor Máximo AI3

P0382 – Valor Mínimo AI3

P0383 – Percentual de Zona Morta AI3

P0384 – Valor do Offset de Calibração AI3

Descrição:
Os parâmetros relacionados acima para a entrada analógica AI3 têm propriedades e funções identicas àquelas implementadas para a entrada analógica AI1. Para maiores detalhes, consultar o Item 10.1.1 AI1 na página 10-2.

10.1.4 AI4

P0021 – Valor da Entrada Analógica AI2

P0131 – Inicia Calibração das Entradas Analógicas

P0246 – Função do Sinal AI4

P0247 – Ganho da Entrada AI4

P0248 – Sinal da Entrada AI4

P0249 – Offset da Entrada AI4

P0250 – Filtro da Entrada AI4

P0385 – Valor Máximo AI4

P0386 – Valor Mínimo AI4

P0387 – Percentual de Zona Morta AI4

P0388 – Valor do Offset de Calibração AI4

Descrição:

Os parâmetros relacionados acima para a entrada analógica AI4 têm propriedades e funções identicas àquelas implementadas para a entrada analógica AI1. Para maiores detalhes, consultar o Item 10.1.1 AI1 na página 10-2.

10.2 SENSOR KTY

P0036 – Temperatura do KTY - Motor

Faixa de Valores:	-20 a 150 °C	**Padrão:**
Propriedades:	ro	

Descrição:

Este parâmetro apresenta o valor lido do sensor KTY-84 (quando presente) instalado no motor. Juntamente com o P0341, o inversor monitora a temperatura no motor e apresenta falhas e alarmes associados a um aquecimento demasiado do motor.

P0341 – Configuração do Sensor KTY

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Falha/Alarme 2 = Falha 3 = Alarme	**Padrão:**	0
Propriedades:			

Descrição:

Este parâmetro possibilita configurar o sensor de temperatura KTY-84, utilizado para ler a temperatura do motor. As falhas e alarmes quando configurados ocorrem conforme Tabela 10.2 na página 10-7.

Tabela 10.2: *Temperaturas medidas no sensor KTY-84 para atuação de falhas e alarmes*

Configuração	Temperatura no Motor	Indicação
Falha	140º	F0078
Alarme	130º	A0110

Para mais informações sobre falhas e alarmes associados ao sensor KTY do motor, consultar o Item 11.2.2.1 Proteção de Sobretemperatura do Motor (A0110 e F0078) na página 11-8.

10.3 SAÍDAS ANALÓGICAS

Neste grupo estão relacionados os parâmetros pertinentes a configuração das 2 saídas analógicas (AO1 e AO2) disponíveis no CVW500.

10.3.1 AO1

P0014 – Valor de AO1

Faixa de Valores:	0 a 100,00 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:	ro		

Descrição:

Parâmetros de somente de leitura, para indicação do valor da saída analógica AO1, em percentual do fundo de escala. O valor indicado é aquele obtido após a multiplicação pelo ganho. Consulte a descrição dos parâmetros P0251 a P0253.

P0251 – Função da Saída AO1

Faixa de Valores:	0 = Referência de Rotação 1 = Rotação Real 2 = Corrente de Torque no Motor 3 = Corrente no Motor 4 = Conteúdo P0696 5 = Conteúdo P0697 6 = Conteúdo P0698 7 = SoftPLC	**Padrão:**	1
Propriedades:			

Descrição:

O parâmetro P0251 ajusta a função desejada para indicação na saída analógica.

Tabela 10.3: Fundo de escala das saídas analógicas

Função	Descrição	Fundo de Escala
0	Referência de rotação do motor (P0001)	P0134
1	Rotação real do motor (P0002)	P0134
2	Corrente de torque no motor	2xP0295
3	Torque no motor em relação ao torque nominal	200,0 %
4	Valor de P0696 (1) para saída analógica AOx	32767
5	Valor de P0697 (1) para saída analógica AOx	32767
6	Valor de P0698 (1) para saída analógica AOx	32767
7	Valor definido pelo aplicativo softPLC no WLP	32767

(1) Para maiores informações acerca destes parâmetros, consultar o Capítulo 13 COMUNICAÇÃO na página 13-1.

P0252 – Ganho da Saída AO1

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	1,000
Propriedades:	ro		

Descrição:

Ajuste de ganho da saída analógica AO1.

P0253 – Sinal da Saída AO1

Faixa de Valores:	0 = 0 a 10 V 1 = 10 V a 0	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		

Descrição:

Esse parâmetro configura se o sinal da saída analógica será com referência direta ou inversa.
A Tabela 10.4 na página 10-8 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 10.3 na página 10-8.

Tabela 10.4: Configuração e equações características das AOx

Sinal	P0253	P0256	DIP Switch	Equação
0 a 10 V	0	0	ON	$AOx = \left(\frac{FUNÇÃO}{Escala} \times GANHO \right)_0^1 \times 10\ V$
10 a 0 V	3	3	ON	$AOx = 10\ V - \left(\frac{FUNÇÃO}{Escala} \times GANHO \right)_0^1 \times 10\ V$

10.3.2 AO2

P0015 – Valor de AO2

P0254 – Função da Saída AO2

P0255 – Ganho da Saída AO2

P0256 – Sinal da Saída AO2

Descrição:
Os parâmetros P0015, P0254 a P0256 indicam e ajustam a saída analógica AO2 e funcionam de forma similar aos da AO1. Para maiores detalhes, consultar o Item 10.1.3 AI3 na página 10-5.

10.4 ENTRADAS DIGITAIS

Neste grupo estão listados os parâmetros relacionados às entradas digitais do CVW500. O produto dispõe de 8 entradas digitais com possibilidade de utilização para as mais diversas finalidades.

P0012 – Estado das Entradas Digitais DI1 a DI8

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:**	Bit 0 = DI1
Propriedades:	ro		

Descrição:
Através desse parâmetro é possível visualizar o estado das entradas digitais do produto.
A ativação da DIx depende do sinal na entrada digital e de P0271, conforme Tabela 10.5 na página 10-9. 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 10.5: *Estado das entradas digitais*

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

P0263 – Função da Entrada DI1

P0264 – Função da Entrada DI2

P0265 – Função da Entrada DI3

P0266 – Função da Entrada DI4

P0267 – Função da Entrada DI5

P0268 – Função da Entrada DI6

P0269 – Função da Entrada DI7

P0270 - Função da Entrada DI8

Faixa de Valores:	0 = Sem Função 1 = Gira/Para 2 = Habilita Geral 3 = Sentido Giro 4 = LOC/REM 5 = JOG 6 = SoftPLC	**Padrão:**	P0263 = 1 P0264 = 0 P0265 = 0 P0266 = 0 P0267 = 0 P0268 = 0 P0269 = 0 P0270 = 0
Propriedades:	cfg		

Descrição:

1. GIRA/PARA

Habilita ou desabilita o giro do motor através da rampa de aceleração e desaceleração.

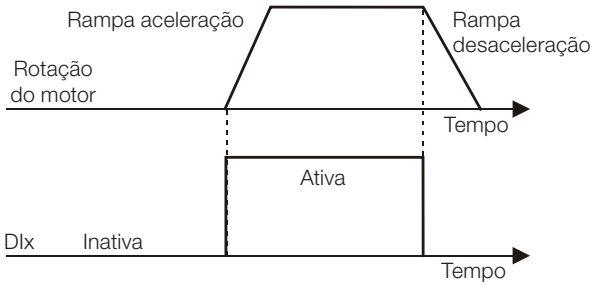


Figura 10.5: *Exemplo da função Gira/Para*

2. HABILITA GERAL

Habilita o giro do motor através da rampa de aceleração e desabilita cortando os pulsos imediatamente, o motor para por inércia.

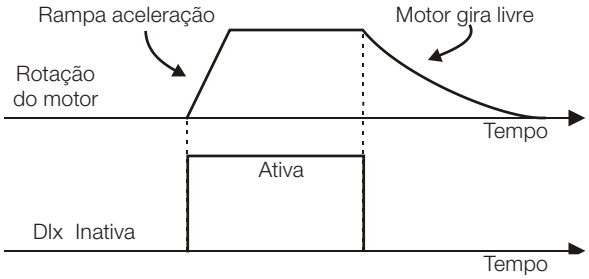


Figura 10.6: *Exemplo da função Habilita Geral*

3. SENTIDO DE GIRO

Se a DIx estiver inativa o Sentido de Giro é horário, caso contrário, será o Sentido de Giro anti-horário.

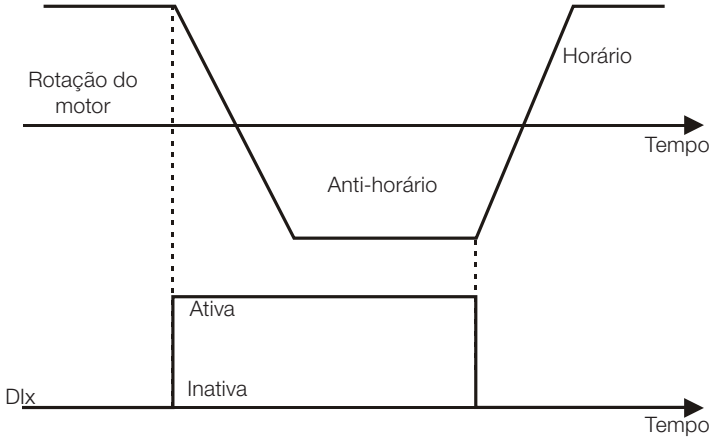


Figura 10.7: *Exemplo da função Sentido de Giro*

4. LOCAL / REMOTO

Se a DIx estiver inativa o comando Local é selecionado, caso contrário, será o comando Remoto.

5. JOG
O comando JOG é a associação do comando Gira/Para com uma referência de velocidade via parâmetro P0122.

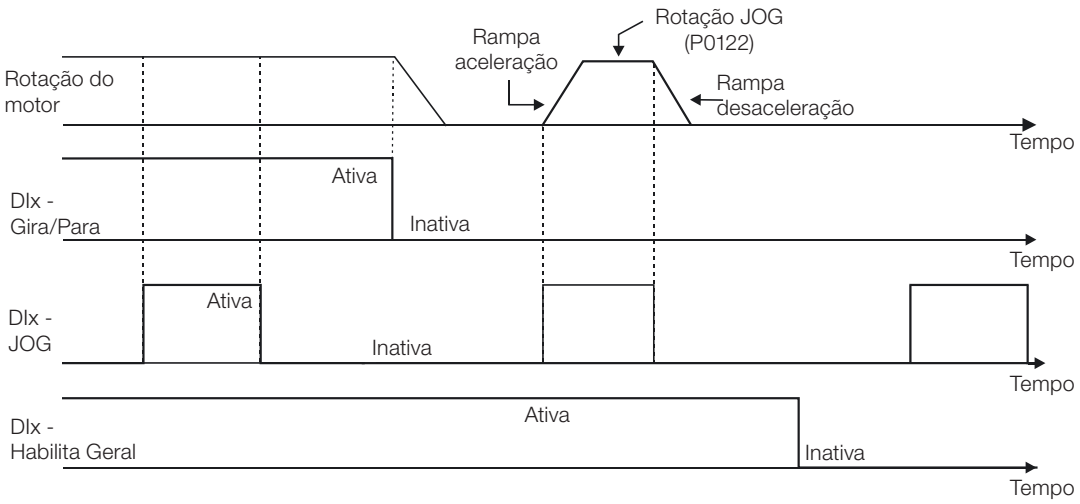


Figura 10.8: *Exemplo da função JOG*

6. SoftPLC

Apenas o estado da entrada digital DIx em P0012 é usado para funções da SoftPLC.

P0271 – Estado das Entradas Digitais DI1 a DI8

Faixa de Valores:	0 = Todas DIx são PNP 1 = (DI1) - NPN 2 = (DI1...DI2) - NPN 3 = (DI1...DI3) - NPN 4 = (DI1...DI4) - NPN 5 = (DI1...DI5) - NPN	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		

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.

As entradas digitais DI1 a DI5 são configuráveis como PNP ou NPN através do parâmetro P0271, as entradas DI6 a DI8 são somente do tipo PNP.

10.5 SAÍDAS DIGITAIS

O CVW500 dispõe de 4 saídas digitais. Os parâmetros a seguir configuram as funções relacionadas a essas saídas.

P0013 – Estado das Saídas Digitais DO1 a DO4

Faixa de Valores:	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4	**Padrão:**	Bit 0 = DI1
Propriedades:	ro		

Descrição:
Através desse parâmetro é possível visualizar o estado das 4 saídas digitais.

No programa WPS são identificadas quais as entradas analógicas estão "ativas - nível lógico alto" e quais estão "inativas - nível lógico baixo".

P0275 – Função da Saída DO1

P0276 – Função da Saída DO2

P0277 – Função da Saída DO3

P0278 – Função da Saída DO4

Faixa de Valores:	0 = Sem Função 1 = Remoto 2 = Run 3 = Ready 4 = Sem Falha 5 = Sem F0021 / F0022 6 = Sem F0071 7 = Conteúdo de P0695 8 = Sent. Horário 9 = Pré-carga Ok 10 = Com falha 11 = SoftPLC 12 = Sem Alarme 13 = Sem Falha / Alarme	**Padrão:**	P0275 = 1 P0276 = 2 P0277 = 0 P0278 = 0
Propriedades:	cfg		

Descrição:
Programam a função das saídas digitais, conforme as opções apresentadas anteriormente.

Quando a condição declarada pela função for verdadeira, a saída digital estará ativada.

- **Sem Função:** significa que as saídas digitais ficarão sempre no estado de repouso, ou seja, DOx = transistor cortado.
- **Remoto:** significa que o inversor está operando na situação Remoto.
- **Run:** equivale ao inversor habilitado. Neste momento os IGBTs estão comutando, e o motor pode estar com qualquer velocidade, inclusive zero.
- **Ready:** equivale ao inversor sem falha e sem subtensão.
- **Sem Falha:** significa que o inversor não está desabilitado por qualquer tipo de falha.
- **Sem F0021/F0022:** significa que o inversor não está desabilitado por falha F0021 (Subtensão na bateria) ou F0022 (Sobretensão na bateria).
- **Sem F0071:** significa que o inversor não está desabilitado por falha F0071 (Sobrecorrente na Saída).
- **Conteúdo de P0695:** O estado dos bits 0 a 3 de P0695 ativam as saídas digitais DO1 a DO4, respectivamente. Consultar o parâmetro P0695 no Capítulo 13 COMUNICAÇÃO na página 13-1 para maiores detalhes.
- **Sentido Horário:** significa que quando o motor estiver girando no sentido horário teremos DOx = transistor saturado e, quando o motor estiver girando no sentido anti-horário, teremos DOx = transistor cortado.
- **Pré Carga Ok:** Ativa quando a tensão da bateria está acima do nível de tensão de pré-carga.

- **Com Falha:** significa que o inversor está desabilitado por qualquer tipo de falha.
- **SoftPLC:** significa que o estado da saída digital será controlado pela programação feita na área de memória reservada à função SoftPLC. Para mais detalhes consulte o manual SoftPLC.
- **Sem Alarme:** significa que o inversor não está na condição de alarme.
- **Sem Alarme e Sem Falha:** significa que o inversor não está desabilitado por qualquer tipo de falha e não está na condição de alarme.

11 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, a parada do motor por inércia e a abertura dos contatores de potência que conectam a bateria ao inversor.

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 REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, FALHAS E ALARMES na página 0-1 contidas nesse manual, para obter mais informações referentes as falhas e alarmes.

11.1 REGISTROS DE FALHAS E ALARMES

O inversor é capaz de armazenar um conjunto de informações sobre as três ultimas falhas ocorridas, tais como: número da falha, corrente (P0003), Tensão da Bateria (P0004), Rotação do Motor (P0002), temperaturas internas (P0030, P0031, P0032, P0034 e P0035) e Estado Lógico (P0680).

P0048 – Alarme Atual

P0049 – Falha Atual

Faixa de Valores:	0 a 999	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		

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:**	0
Propriedades:	ro		

Descrição:
Indicam o número da falha ocorrida.

P0051 – Corrente no Motor Última Falha

P0061 – Corrente no Motor Segunda Falha

P0071 – Corrente no Motor Terceira Falha

Faixa de Valores:	0 a 600,0 A	**Padrão:**	0,0 A
Propriedades:	ro		

Descrição:
Indicam a corrente no motor no instante da falha ocorrida.

P0052 – Tensão na Bateria Última Falha

P0062 – Tensão na Bateria Segunda Falha

P0072 – Tensão na Bateria Terceira Falha

Faixa de Valores:	0 a 1000 V	**Padrão:**	0 V
Propriedades:	ro		

Descrição:
Indicam a tensão na bateria no instante da falha ocorrida.

P0053 – Rotação do Motor Última Falha

P0063 – Rotação do Motor Segunda Falha

P0073 – Rotação do Motor Terceira Falha

Faixa de Valores:	0 a 65535 rpm	**Padrão:**	0 rpm
Propriedades:	ro		

Descrição:
Indicam a rotação do motor no instante da falha ocorrida.

P0054 – Temperatura no IGBT da Fase U Última Falha

P0055 – Temperatura no IGBT da Fase V Última Falha

P0056 – Temperatura no IGBT da Fase W Última Falha

P0064 – Temperatura no IGBT da Fase U Segunda Falha

P0065 – Temperatura no IGBT da Fase V Segunda Falha

P0066 – Temperatura no IGBT da Fase W Segunda Falha

P0074 – Temperatura no IGBT da Fase U Terceira Falha

P0075 – Temperatura no IGBT da Fase V Terceira Falha

P0076 – Temperatura no IGBT da Fase W Terceira Falha

Faixa de Valores:	-20 a 150 °C	**Padrão:**	0 °C
Propriedades:	ro		

Descrição:
Indicam as temperaturas nos IGBTs de cada braço do inversor no instante da falha ocorrida.

P0057 – Temperatura do Módulo de Controle Última Falha

P0067 – Temperatura do Módulo de Controle Segunda Falha

P0077 – Temperatura do Módulo de Controle Terceira Falha

Faixa de Valores:	-20,0 a 150,0 °C	**Padrão:**	0 °C
Propriedades:	ro		

Descrição:
Indicam a temperatura ambiente do módulo de controle no instante de cada falha ocorrida.

P0058 – Temperatura do Módulo de Potência Última Falha

P0068 – Temperatura do Módulo de Potência Segunda Falha

P0078 – Temperatura do Módulo de Potência Terceira Falha

Faixa de Valores:	-20 a 150 °C	**Padrão:**	0 °C
Propriedades:	ro		

Descrição:
Indicam a temperatura ambiente do módulo de potência no instante de cada falha ocorrida.

P0059 – Estado Lógico Última Falha

P0069 – Estado Lógico Segunda Falha

P0079 – Estado Lógico Terceira Falha

Faixa de Valores:	0 a 65535	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		

Descrição:
Registra o estado lógico do inversor de P0680 no instante da falha ocorrida. Consulte a Seção 13.1 SERIAL na página 13-1.

11.2 PROTEÇÕES

Neste grupo estão organizados as falhas, alarmes e parâmetros associados ao inversor e ao motor.

11.2.1 Inversor

11.2.1.1 Proteção de Sobretemperatura dos IGBTS (A0050 e F0051), (A0053 e F0054) e (A0056 e F0057)

As temperaturas do módulo de potência são monitoradas e indicadas nos parâmetros P0030, P0031 e P0032 em graus Celsius. Estes valores são comparados constantemente com os valores de atuação das falhas e alarmes de sobretemperatura do módulo de potência (A0050 e F0051) para fase U, (A0053 e F0054) para fase V e (A0056 e F0057) para fase W. As temperaturas para o acionamento das falhas e alames estão apresentados na Tabela 11.1 na página 11-4.

Tabela 11.1: *Níveis de atuação das falhas e alarmes de sobretemperatura dos IGBTs*

	Alarmes A0050, A0053 e A0056	**Falhas F0051, F0054 e F0057**
Valor em P0030, P0031 e P0032	120 °C	130 °C

As temperaturas dos IGBTs dependem essencialmente do regime de operação na aplicação e do sistema de refrigeração utilizado. Caso ocorram falhas de sobretemperatura na aplicação, sugere-se avaliar a eficiência do sistema de refrigeração.

P0030 – Temperatura do IGBT Fase U

P0031 – Temperatura do IGBT Fase V

P0032 – Temperatura do IGBT Fase W

Faixa de Valores:	-20 a 150 °C	**Padrão:**	0 °C
Propriedades:	ro		

Descrição:

Estes parâmetros indicam as temperaturas em cada braço do módulo de IGBTs.

11.2.1.2 Proteção de Sobretemperatura do Controle (A0152 e F0153), e da Potência (A0174 e F0174)

De forma a proteger o inversor contra um aquecimento excessivo, as temperaturas do ar interno próximas ao módulo de controle e potência são monitoradas e quando ultrapassados determinados limites, há a indicação de alarmes e falhas.

P0034 – Temperatura do Módulo de Controle

P0035 – Temperatura do Módulo de Potência

Faixa de Valores:	-20 a 150 °C	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		

Descrição:

Estes parâmetros indicam as temperaturas ambientes nos módulos de controle e potência do inversor, respectivamente.

Na Tabela 11.2 na página 11-5 são apresentados os valores de atuação dos alarmes A0152 e A0174, bem como as falhas F0153 e F0175, para os parâmetros P0034 e P0035.

Tabela 11.2: *Níveis de atuação das falhas e alarmes de sobretemperatura dos módulos de controle e potência*

Condição	Operação
-20 > P0034 > 89 °C	Normal
89 > P0034 > 93 °C	A0152
P0034 > 93 °C	F0153
-20 > P0035 > 90 °C	Normal
90 > P0035 > 94 °C	A0174
P0035 > 94 °C	F0175

Visando maximizar a operação do inversor em condições críticas de temperaturas internas elevadas, o inversor dispõe de uma função de redução automática da frequência de chaveamento dos IGBTs. A frequência de chaveamento é reduzida para a metade de seu valor configurado no parâmetro P0297 (desde que P0297 > 4.0 kHz) sempre que P0034 > 90 °C, retornando ao valor nominal quando P0034 < 86 °C.

De forma a evitar as falhas de sobretemperatura dos módulos de controle e de potência, sugerese avaliar o local de instalação do inversor que deve ter boa circulação de ar para uma troca mais eficiente de calor.

11.2.1.3 Substituição do Ventilador Interno

O inversor CVW500 possui um ventilador instalado dentro do produto, utilizado para melhorar a troca de calor entre o ar interno e o ambiente. O acionamento desse ventilador é inteligente, sendo ligado sempre que a temperatura interna ultrapassa um determinado valor e desligado quando resfriado o mesmo.

Como indicação da vida útil do ventilador, a rotação do mesmo é monitorada. Quando a rotação do ventilador atinge 2/3 da sua rotação nominal, ocorre a indicação do alarme A0179, informando o usuário que o ventilador precisa ser substituído.

Caso ocorra a indicação do alarme e não haja a substituição do ventilador, poderão ocorrer alarmes e falhas A0152, F0153, A0174 e F0175.

P0037 – Velocidade do Ventilador

Faixa de Valores:	0 a 15000 rpm	**Padrão:**	0 rpm
Propriedades:	ro		

Descrição:

Esse parâmetro indica a rotação do ventilador interno do produto.

11.2.1.4 Proteção de Sobrecorrente do Inversor (F0071)

A proteção de sobrecorrente do inversor consiste no monitoramento da corrente no motor. A falha ocorre quando a corrente de pico no motor ultrapassa o valor de 846 A.

A ocorrência desta falha pode indicar que alguns ajustes podem estar incorretos como P0169 e P0170, P0135 ou P0171 e P0172.

11.2.1.5 Proteção de Sobrecarga dos IGBS (F0048 e A0047)

A proteção de sobrecarga dos IGBTs do CVW500 utiliza uma equação que simula o aquecimento do inversor, conforme a curva apresentada na Figura 11.1 na página 11-6.

O ponto de projeto foi ajustado para que a falha F0048 ocorra em 60 segundos para 200 % de sobrecarga em relação à corrente nominal do inversor (P0295). Por outro lado, a sobrecarga dos IGBTs (F0048) não tem atuação para níveis abaixo de 150 % da corrente nominal do inversor (P0295).

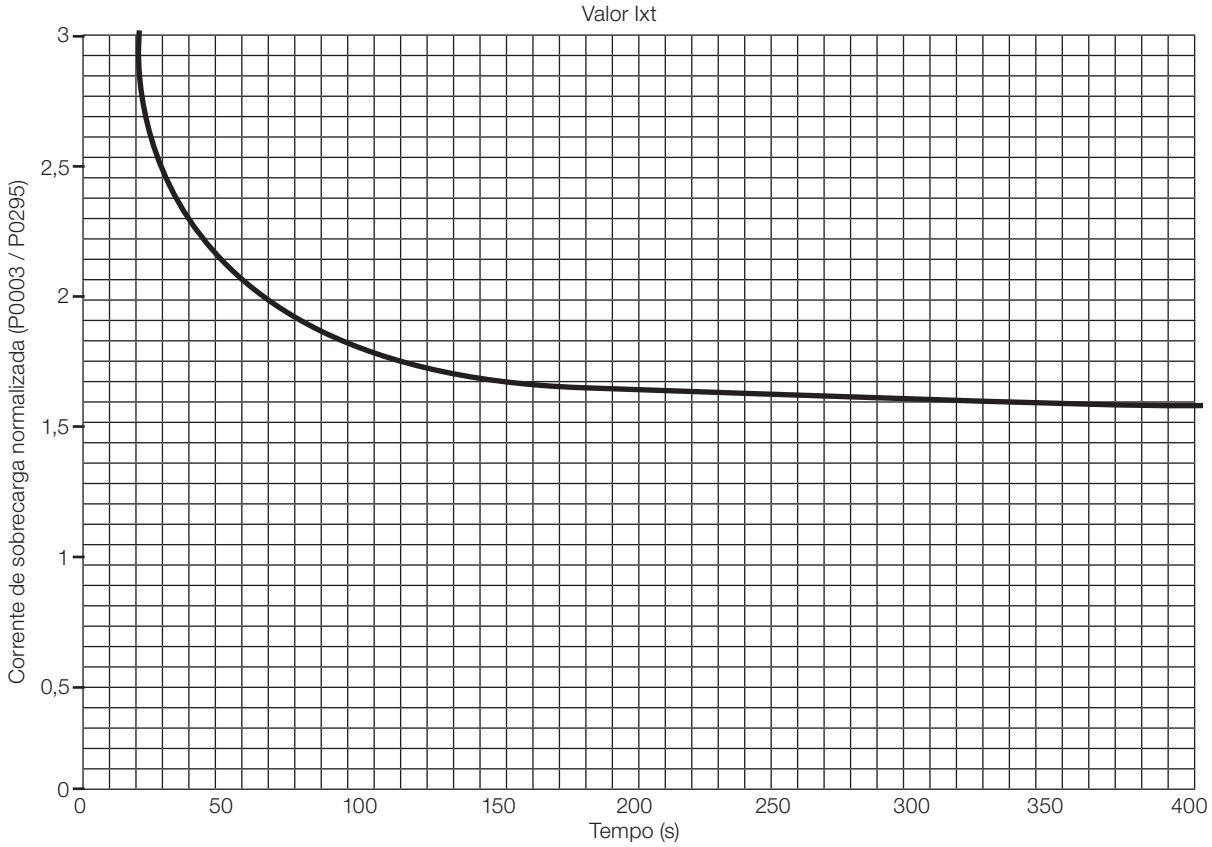


Figura 11.1: *Atuação da sobrecarga dos IGBTs*

Antes da atuação da falha F0048 o inversor poderá indicar alarme A0047 quando o nível da sobrecarga dos IGBTs estiver igual ao valor programado em P0349.

A proteção de sobrecarga dos IGBTs pode ser desabilitada através do parâmetro P0343.

P0349 – Nível para Alarme Ixt

Faixa de Valores:	70 a 100 %	**Padrão:**	85 %
Propriedades:	cfg		

Descrição:

Esse parâmetro define o nível para atuação do alarme da proteção de sobrecarga do inversor, o parâmetro é expresso em percentual do valor limite do integrador de sobrecarga, onde ocorre a falha F0048. Portanto, ajustando-se P0349 em 100 % o alarme de sobrecarga é inativo.

P0343 – Máscara para Falhas e Alarmes

Faixa de Valores:	Bit 0 = F0074 Bit 1 = F0048 Bit 2 = Sem Função Bit 3 = Sem Função Bit 4 = F0076 Bit 5 = Sem Função Bit 6 = Sem Função	**Padrão:**	Bit 0 = Bit 1 = 1
Propriedades:	cfg		

Descrição:

O parâmetro P0343 permite desativar algumas falhas e alarmes específicos do inversor, através de uma mascara de bits, forma-se um número binário onde o "Bit" equivalente em "0" desativa a respectiva falha ou alarme.

ATENÇÃO!
Desabilitar as proteções de falta a terra ou sobrecarga pode danificar o inversor. Somente faça isso sob orientação técnica da WEG.

11.2.1.6 Proteção de Isolação do Inversor F0074

Para garantir a segurança elétrica do usuário, o inversor conta com uma proteção de isolação que monitora qualquer fuga de corrente entre os pólos de alimentação da potência (B+ e B-) e a carcaça do inversor, assim em qualquer ocorrência de fuga entre estes pontos haverá o bloqueio do inversor e a abertura dos contatores que conectam a bateria ao inversor.

Esta proteção pode ser desabilitada através do parâmetro P0343.

11.2.1.7 Proteção da Bateria por Subtensão (F0021) e Sobretensão (F0022)

As proteções de subtensão e sobretensão da bateria visam proteger o inversor e a bateria de eventos prejudiciais aos mesmos. Essa proteção consiste no monitoramento constante da tensão da bateria (P0004) e este valor é comparado com os valores programados nos parâmetros P0500 e P0501, conforme mostrado na Tabela 11.3 na página 11-7.

Tabela 11.3: *Níveis de atuação de falhas de sub e sobretensão da bateria*

	Condição de Operação	Resultado
Valor de tensão da bateria (P0004)	< P0501	F0021
	> P0500	F0022

11.2.1.8 Falha de Comunicação com Módulo de Potência (F0032)

Ocorre quando há problemas na comunicação entre o hardware de potência e o hardware de controle do inversor. A causa do problema pode ser por ruídos elétricos ou danos internos no inversor.

11.2.1.9 Falha de Autodiagnose (F0084)

Antes de iniciar uma carga do padrão de fábrica (P0204 = 5) 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.

Esta falha também pode indicar erro no offset de corrente medida no inversor.

11.2.1.10 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.

11.2.1.11 Falha na Realimentação de Pulsos (F0182)

Para compensar atrasos no circuito eletrônico entre o processador principal e o módulo de IGBTs, é realizada a compensação do tempo morto que adiciona esse tempo medido em cada pulso de PWM. Quando este tempo medido extrapola um valor limite ou o processador não consegue determinar este tempo, ocorre a falha F0182. Esta falha está normalmente associada a defeitos internos do produto.

NOTA!
Quando esta falha ocorrer entre em contato com a WEG.

11.2.1.12 Tempo de 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.

P0340 – Tempo Auto-Reset

Faixa de Valores:	0 a 255 s	**Padrão:** 0 s
Propriedades:		

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.

11.2.2 Motor

11.2.2.1 Proteção de Sobretemperatura do Motor (A0110 e F0078)

Esta função faz a proteção de sobretemperatura do motor através da indicação do alarme A0110 e da falha F0078.

O motor precisa ter um sensor de temperatura do tipo KTY-84 instalado. Para maiores detalhes sobre a conexão do sensor no inversor, consultar o Item 3.6.2.5 Entrada KTY na página 3-16.

A indicação da falha e do alarme dependem do valor de temperatura lido, conforme apresentado na Tabela 11.4 na página 11-9.

NOTA!
O KTY-84 deve ter isolação elétrica reforçada até 1000 V.

Tabela 11.4: Níveis de atuação do alarme A0110 e da falha F0078

Temperatura do KTY	Operação
P0048 < 130 °C	Normal
130 > P0048 > 140 °C	A0110
P0048 > 140 °C	F0078

P0036 – Temperatura do Sensor KTY

Faixa de Valores:	-20,0 a 150,0 °C	**Padrão:**
Propriedades:	ro	

Descrição:

Este parâmetro indica a temperatura no sensor KTY-84 instalado no motor.

11.2.2.2 Proteção de Sobrevelocidade do Motor (F0150)

Esta função protege o sistema contra quaisquer problemas ocorridos pela sobrevelocidade no motor. A falha ocorre quando a rotação atual do motor (P0002) ultrapassar o valor ajustado em P0134, somado ao valor percentual ajustado em P0132, por uma duração maior que 20 ms.

As prováveis causas dessa falha são um ajuste incorreto de P0161 e P0162.

Para maiores esclarecimentos sobre o ajuste de P0132, consultar o Item 9.1.2 Regulador de Velocidade na página 9-11.

11.2.2.3 Proteção de Falha do Encoder (F0067 e F0079)

Para possibilitar o controle vetorial do motor, é fundamental que o mesmo possua um encoder instalado para que seja realizada a sua medição de velocidade.

A falha de inversão de sinais de encoder (F0067) e a falha dos sinais de encoder (F0079) indicam problemas de conexão ou funcionamento do encoder.

A falha F0067 indica uma possível inversão nos sinais A e B do encoder ou das fases do motor. Esta falha somente ocorre durante a execução do autoajuste. Esta falha não é resetável, é necessário desligar o inversor, solucionar o problema e religá-lo.

A falha F0079 indica falhas na conexão do cabo de encoder, possíveis ruídos elétricos ou defeito no encoder.

Ambas as falhas podem ser desabiitadas através do ajuste do parâmetro P0358.

P0358 – Configuração das Falhas de Encoder

Faixa de Valores:	0 = Intativas 1 = F0067 Ativa 2 = F0079 Ativa 3 = F0067, F0079 Ativas	**Padrão:** 3
Propriedades:	cfg, Vetorial	

Descrição:

Este parâmetro permite desabilitar as falhas relacionadas ao encoder.

Recomenda-se manter as falhas ativas (P0358 = 3) como forma de garantir a segurança para a operação.

11.2.2.4 Proteção de Máxima Derivada de Rotação (F0201)

A função de máxima derivada de rotação monitora a taxa de acréscimo da rotação do motor em curtos intervaldos de tempo. Seu ajuste depende do valor de P0580 que define o valor da variação de rotação do motor e P0581 define o intervalo de tempo que essa variação é considerada.

Caso esse valor ultrapasse os valores ajustados nos parâmetros P0580 e P0581, há a atuação da falha F0201. Como exemplo, considere os valores hipotéticos de P0580 = 1000 rpm e P0581 = 2: Haveria atuação da falha F0201 caso o motor apresente uma variação de 1000 rpm em um intervalo menor ou igual a 4 ms.

Súbitas alterações na rotação do motor podem ser causadas por problemas na conexão do encoder, ajustes incorretos nas malhas de controle do controle vetorial ou ajustes incorretos em P0580 e P0581.

Esta função de proteção pode ser desabilitada ajustando P0580 = 0 ou P0581 = 0.

P0580 – Máxima Derivada de Rotação Permitida

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

Descrição:

Este parâmetro define o nível da máxima derivada de rotação permitida entre o número de amostras definido no P0581.

Essa falha atuará quando a corrente de saída do inversor varia de uma forma muito brusca (forma de degrau por exemplo).

P0581 – Número de Amostras para a Proteção de Derivada de Rotação

Faixa de Valores:	0 a 10	**Padrão:**	1
Propriedades:			

Descrição:

Este parâmetro define o número de amostras utilizadas para o cálculo de derivada de rotação. A taxa de amostragem utilizada é de 2 ms.

11.2.2.5 Proteção de Máxima Derivada de Corrente (F0202)

Essa falha atuará quando a corrente de saída do inversor varia de uma forma muito brusca (forma de degrau por exemplo).

Sua configuração é similar ao da proteção de máxima derivada de rotação.

P0582 – Máxima Derivada da Corrente de Saída Permitida

Faixa de Valores:	0 a 600,0 A	**Padrão:**	300,0 A
Propriedades:			

Descrição:

Este parâmetro define o nível da máxima derivada da corrente de saída permitida entre o número de amostras definido por P0583.

P0583 – Número de Amostras para a Proteção de Derivada da Corrente de Saída

Faixa de Valores:	0 a 10	**Padrão:**	1
Propriedades:			

Descrição:

Este parâmetro define o número de amostras para o cálculo da derivada da corrente. Após as amostragens será realizada a verificação da derivada.

Obs.: Quando o conteúdo do parâmetro está em 0 a função estará desabilitada.

12 PARÂMETROS DE LEITURA

Os parâmetros apresentados nesse grupo são utilizados somente para visualização de informações referentes ao funcionamento do inversor e não permitem modificações por parte do usuário.

P0001 – Referência de Rotação

Faixa de Valores:	0 a 65535 rpm	**Padrão:**	0 rpm
Propriedades:	ro		

Descrição:

Esse parâmetro apresenta independentemente da fonte de origem, o valor da referência de rotação na unidade e escala definida para a referência por P0208, P0209 e P0212. O fundo de escala e unidade da referência no padrão de fábrica é 1800 rpm.

P0002 – Rotação do Motor

Faixa de Valores:	0 a 65535 rpm	**Padrão:**	0 rpm
Propriedades:	ro		

Descrição:

O parâmetro P0002 indica a rotação imposta na saída do inversor na mesma escala definida para o P0001.

P0003 – Corrente do Motor

Faixa de Valores:	0 a 600,0 A	**Padrão:**	0,0 A
Propriedades:	ro		

Descrição:

Indica a corrente de saída do inversor em Amperes RMS (Arms).

P0004 – Tensão da Bateria

Faixa de Valores:	0 a 1000 V	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		

Descrição:

Indica a tensão na bateria em Volts (V).

P0005 – Frequência do Motor

Faixa de Valores:	0,0 a 500,0 Hz	**Padrão:**	0,0 Hz
Propriedades:	ro		

Descrição:

Frequência real instantaneamente aplicada no motor em Hertz (Hz).

P0006 – Estado do Inversor

Faixa de Valores:	Conforme Tabela 12.1 na página 12-2	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		

Descrição:

Indica um dos 7 possíveis estados do inversor. Na Tabela 12.1 na página 12-2 é apresentada a descrição de cada estado.

Tabela 12.1: *Estados do inversor - P0006*

P0006	Estado	Descrição
0	Ready	Indica que o inversor está pronto para ser habilitado
1	Run	Indica que o inversor está habilitado
2	Subtensão	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 5.2 ACESSO A PARÂMETROS na página 5-2
6	Frenagem CC	Indica que o inversor está aplicando a Frenagem CC para a parada do motor

P0007 – Tensão de Saída (Motor)

Faixa de Valores:	0 a 2000 V	**Padrão:**	0 V
Propriedades:	ro		

Descrição:

Indica a tensão de linha na saída do inversor, em Volts (V).

P0008 – Velocidade do Veículo

Faixa de Valores:	0 a 200,0 km/h	**Padrão:**	0,0 km/h
Propriedades:	ro		

Descrição:

Indica a velocidade em km/h do veículo, tomada a partir da rotação do motor, considerando-se os valores de relação de transmissão configurada em P0125 e o diâmetro da roda do veículo (P0124), segundo a seguinte equação:

$$P0008 = P0002 \times \frac{P0124}{P0125} \times \frac{1}{5307}$$

P0009 – Torque no Motor

Faixa de Valores:	-1000,0 a 1000,0 %	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		

Descrição:
Indica o torque desenvolvido pelo motor em relação ao torque nominal.

P0012 – Estado das Entradas Digitais

Consulte a Seção 10.4 ENTRADAS DIGITAIS na página 10-9.

P0013 – Estado das Saídas Digitais

Consulte a Seção 10.5 SAÍDAS DIGITAIS na página 10-11.

P0014 – Valor da Saída Analógica AO1

P0015 – Valor da Saída Analógica AO2

Consulte a Seção 10.3 SAÍDAS ANALÓGICAS na página 10-7.

P0018 – Valor da Entrada Analógica AI1

P0019 – Valor da Entrada Analógica AI2

P0020 – Valor da Entrada Analógica AI3

P0021 – Valor da Entrada Analógica AI4

Consulte a Seção 10.1 ENTRADAS ANALÓGICAS na página 10-1.

P0023 – Versão de Software de Controle

P0024 – Versão de Software de Potência

P0029 – Configuração do Hardware de Potência

Consulte o Capítulo 6 IDENTIFICAÇÃO DO INVERSOR na página 6-1.

P0025 – Pacotes Perdidos

Faixa de Valores:	0 a 65535	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		

Descrição:
Indica o número de telegramas perdidos entre a comunicação do módulo de potência e de controle do inversor.

P0030 – Temperatura do IGBT da Fase U

P0031 – Temperatura do IGBT da Fase V

P0032 – Temperatura do IGBT da Fase W

Consulte o Item 11.2.1.1 Proteção de Sobretemperatura dos IGBTS (A0050 e F0051), (A0053 e F0054) e (A0056 e F0057) na página 11-4.

P0034 – Temperatura do Módulo de Controle

P0035 – Temperatura do Módulo de Potência

Consulte o Item 11.2.1.2 Proteção de Sobretemperatura do Controle (A0152 e F0153), e da Potência (A0174 e F0174) na página 11-4.

P0036 – Temperatura do Sensor KTY

Consulte o Item 11.2.2.1 Proteção de Sobretemperatura do Motor (A0110 e F0078) na página 11-8.

P0037 – Velocidade do Ventilador

Consulte o Item 11.2.1.3 Substituição do Ventilador Interno na página 11-5.

P0038 – Velocidade do Encoder

Faixa de Valores:	0 a 65535 rpm	**Padrão:**	0 rpm
Propriedades:	ro		

Descrição:

Indica o valor da rotação do motor, lida pelo encoder, em rotações por minuto (rpm), através de um filtro de 0,5 s. O cálculo desse parâmetro depende do correto ajuste de P0405.

P0039 – Contador Pulsos Encoder

Faixa de Valores:	0 a 40000	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		

Descrição:

Indica a contagem dos pulsos do encoder. Este parâmetro pode ser visualizado incrementando de 0 a 40000 (sentido Horário) ou decrementando de 40000 a 0 (sentido Anti-Horário).

P0047 – Estado CONFIG

Faixa de Valores:	0 a 999	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		

Descrição:

Este parâmetro mostra a situação de origem do modo CONFIG. Consulte a Seção 5.2 ACESSO A PARÂMETROS na página 5-2.

Os parâmetros de leitura na faixa de P0048 a P0079 são detalhados na Seção 11.1 REGISTROS DE FALHAS E ALARMES na página 11-1.

O parâmetro de leitura P0128 está detalhado na Seção 13.1 SERIAL na página 13-1.

O parâmetro de leitura P0190 está detalhado no Item 9.1.6 Regulador da Tensão do Motor na página 9-15.

Os parâmetros de leitura P0295 está detalhado no Capítulo 6 IDENTIFICAÇÃO DO INVERSOR na página 6-1.

Os parâmetros de leitura P0316 e P0680 estão detalhado na Seção 13.1 SERIAL na página 13-1.

Os parâmetros de leitura P0684 a P0690 e P0705 a 968 estão detalhado na Seção 13.2 CAN na página 13-5.

13 COMUNICAÇÃO

Para a troca de informações via rede de comunicação, o CVW500 dispõe dos protocolos de comunicação MODBUS, para a comunicação serial RS-232 e CAN Automotivo.

Para mais detalhes referentes a configuração do inversor para operar no protocolo MODBUS, consulte o manual de comunicação MODBUS e para o CAN Automotivo, consulte o manual do programa WPS. A seguir estão descritos os parâmetros relacionados às comunicações Serial e CAN.

P0695 – Valor para Saídas Digitais

Faixa de Valores:	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4	**Padrão:**	Bit 0 = DO1
Propriedades:			

Descrição:

Permite controlar o estado de cada saída digital do inversor através das interfaces Serial e CAN.

P0696 – Valor 1 para Saídas Analógicas

P0697 – Valor 2 para Saídas Analógicas

P0698 – Valor 3 para Saídas Analógicas

Faixa de Valores:	0 a 32768	**Padrão:**	0
Propriedades:			

Descrição:

Permitem controlar o valor apresentado em cada saída analógica, através das interfaces Serial e CAN. O valor 32768 representa 100 % da saída analógica programada para receber este valor (P0251 e P0254).

13.1 SERIAL

A serial é a interface padrão utilizada para a comunicação do inversor com o computador, e desta forma realizar a parametrização do inversor utilizando-se o programa WPS.

A configuração básica do programa WPS para que este se comunique com o inversor depende de sua taxa de transmissão, definida pelo parâmetro P0310, com o valor padrão em 19200 bits/s, bem como a configuração dos bytes, conforme tabela abaixo:

Tabela 13.1: *Configuração da comunicaçao serial RS-232*

Característica	Valor Padrão
Taxa de comunicação	19200 bits/s, porém pode ser alterada através de P0310
Bits de dados	8
Paridade	Par
Bits de parada	1

P0308 – Endereço Serial

Faixa de Valores:	1 a 127	**Padrão:**	1
Propriedades:			

Descrição:

Configura o endereço do inversor em uma rede MODBUS. Em um acesso ponto-a-ponto (Inversor + PC) não é necessário alterar este valor.

P0310 – Taxa de Comunicação Serial

Faixa de Valores:	0 = 9600 bits/s 1 = 19200 bits/s 2 = 38400 bits/s	**Padrão:**	1
Propriedades:			

Descrição:

Define qual a taxa de transmissão utilizada para a comunicação RS-232.

P0313 – Ação para Erro de Comunicação

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Para por Rampa 2 = Desabilita Geral 3 = Vai para LOCAL 4 = LOCAL Mantém Habilitado 5 = Causa Falha	**Padrão:**	0
Propriedades:			

Descrição:

Define qual a ação tomada pelo inversor quando ocorre algum erro na comunicação MODBUS.

P0314 – Watchdog Serial

Faixa de Valores:	0 a 99,9 s	**Padrão:**	0,0 s
Propriedades:			

Descrição:

Define o tempo permitido de inatividade da comunicação MODBUS antes da ocorrência de falha ou erro de comunicação.

P0316 – Estado da Interface Serial

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Ativo 2 = Erro de Watchdog	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		

Descrição:

Indica o estado da comunicação.

P0680 – Estado Lógico

Faixa de Valores:	Bit 0 = Reservado Bit 1 = Comando Gira Bit 2 = Reservado Bit 3 = Reservado Bit 4 = Parada Rápida Bit 5 = Reservado Bit 6 = Modo Config. Bit 7 = Alarme Bit 8 = Girando Bit 9 = Habilitado Bit 10 = Girando Horário Bit 11 = JOG Bit 12 = Remoto Bit 13 = Subtensão Bit 14 = Reservado Bit 15 = Falha	**Padrão:**
Propriedades:	ro	

Descrição:

A palavra de estado indica o estado do inversor 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 13.2 na página 13-3.

Tabela 13.2: *Palavra de estado (P0680)*

BIT	Função	Descrição
0	Reservado	
1	Estado CMD Gira/Para	**0:** Não houve comando Gira **1:** Houve comando Gira
2	Reservado	
3	Reservado	
4	Parada Rápida	**0:** Parada rápida inativa **1:** Parada rápida ativa
5	Reservado	
6	Modo Config.	**0:** Inversor operando normalmente. **1:** Inversor em estado de configuração. Indica uma condição especial na qual o inversor não pode ser habiliado, 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	Girando 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	Reservado	
15	Falha	**0:** Inversor não está no estado de falha **1:** Alguma falha registrada pelo inversor

P0681 – Rotação do Motor em 13 bits

Faixa de Valores:	-327678 a 32768	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		

Descrição:

Indica a rotação do motor, com valor 8192 representando a rotação nominal do motor. valores positivos representam sentidos de giro horários e negativos, o sentido anti-horário.

P0682 – Palavra de Controle via Serial

Faixa de Valores:	Bit 0 = Habilita Rampa Bit 1 = Habilita Geral Bit 2 = Girar Horário Bit 3 = Habilita JOG Bit 4 = Remoto Bit 5 = Reservado Bit 6 = Parada Rápida Bit 7 = Reset de Falhas	**Padrão:**	Bit 0
Propriedades:			

Descrição:

Palavra de comando do inversor, que permite controlá-lo via interface MODBUS.

O comando do inversor através desse parâmetro depende que os parâmetros P0105 e P0220 a P0228 estejam corretamente configurados para tanto.

A função de cada bit de P0682 é descrita na Tabela 13.3 na página 13-4.

Tabela 13.3: *Palavra de Controle (P0682)*

BIT	Função	Descrição
0	Habilita Rampa	**0:** Para o motor pela rampa de desaceleração **1:** Gira o motor de acordo com a rampa de aceleração até atigir a referência de rotação
1	Habilita Geral	**0:** Desabilita geral o drive, interrrompendo a alimentação para o motor **1:** Habilita geral o drive, permitindo a operação do motor
2	Girar Horário	**0:** Sentido de giro do motor oposto ao da referência (sentido reverso) **1:** Sentido de giro do motor igual ao da referência (sentido direto)
3	Habilita JOG	**0:** Desabilita a funçao JOG **1:** Habilita a função JOG
4	Remoto	**0:** Drive vai para o moto Local **1:** Drive vai para o modo Remoto
5	Reservado	
6	Parada Rápida	**0:** Não executa o comando Parada Rápida **1:** Executa o comando Parada Rápida **Obs.:** Quando o tipo de controle for V/f (P0202 = 0), não se recomenda utilizar essa função
7	Reset de Falhas	**0:** Sem função **1:** Se em estado de falha, executa o reset do inversor

Parâmetros para configuração e operação da interface serial RS-232. Para maiores detalhes, consultar o manual do MODBUS - RTU.

P0683 – Referência Rotação Serial

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	0
Propriedades:			

13.2 CAN

O protocolo CAN Automotivo utilizado no CVW500 é configurável, permitindo que o mesmo seja utilizado nas mais diversas aplicaçãoes. Sua configuração e utilização estão descritos em detalhes no manual do programa WPS, utilizado para sua configuração no produto.

P0684 – Controle via CAN

P0685 – Referência de Rotação CAN

P0690 – Estado Lógico CAN

P0700 – Protocolo CAN Automotivo

P0701 – Endereço CAN

P0702 – Taxa de Comunicação CAN

P0703 – Reset de Bus Off

P0705 – Estado do Controlador CAN

P0706 – Telegramas CAN RX

P0707 – Telegramas CAN TX

P0708 – Contador de Bus Off

P0709 – Mensagens CAN Perdidas

14 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 CVW500, consulte o manual do WPS. O espaço de memória disponível para essa função no CVW500 é de 8 kb.

14.1 COMANDOS E STATUS

Os parâmetros apresentados a seguir tem a função de comandar e informar sobre a operação da SoftPLC.

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		

Descrição:

Permite ao usuário visualizar o status em que a SoftPLC se encontra.

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 CVW500.

Neste caso, é necessário que o usuário recompile o seu projeto no WLP, considerando a nova versão do CVW500 e refazer o download. Caso isto não seja possível, pode-se fazer o "upload" deste aplicativo com o WLP, desde que a senha do aplicativo seja conhecida ou a senha não esteja habilitada.

P1001 – Comando para SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Pára Aplicação 1 = Executa Aplicação 2 = Exclui Aplicação	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		

Descrição:

Permite parar, rodar ou excluir um aplicativo instalado, mas para isto, o motor deve estar desabilitado.

P1002 – Tempo Ciclo de Scan

Faixa de Valores:	0 a 65535 ms	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		

Descrição:

Consiste no tempo de varredura do aplicativo. Quanto maior o aplicativo, maior tende a ficar o tempo de varredura.

14.2 USUÁRIO

Os parâmetro desse grupo são os parâmetros utilizados pelo usuário para funções da SoftPLC.

P1010 até P1059 – Parâmetros SoftPLC

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		

Descrição:

Consistem em parâmetros de uso definido pela função SoftPLC.

NOTA!
Para mais informações sobre a utilização da função SoftPLC, consulte o manual do WPS.

15 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

15.1 DADOS DA POTÊNCIA

Tabela 15.1: *Especificações técnicas do CVW500*

Modelo de Inversor	CVW500A0550D2NB00	CVW500A0550D2NB66
Tipo de Alimentação	CC (bateria)	CC (bateria)
Tensão de Nominal de Entrada	130...400 Vcc	130...400 Vcc
Tensão Mínima de Entrada (Estado de “Ready”)	100 Vcc	100 Vcc
Tensão Mínima de Entrada (Falha de Subtensão)	90 Vcc	90 Vcc
Tensão Máxima de Entrada (Falha de Sobretensão)	430 Vcc	430 Vcc
Corrente Nominal de Saída	275 A	275 A
Corrente de Sobrecarga (1min)(*)	550 A	550 A
Frequência Máxima de Saída	500 Hz	500 Hz
Frequência Nominal de Chaveamento	8 kHz	8 kHz
Frequência Mínima de Chaveamento	2,5 kHz	2,5 kHz
Frequência Máxima de Chaveamento	10 kHz	10 kHz
Tipo de Conexões de Potência	Barras de cobre	Conector com engate rápido
Refrigeração	Ver Tabela 3.9 na página 3-18	Ver Tabela 3.9 na página 3-18
Temperatura Ambiente de Operação	-25...50 °C	-25...50 °C
Grau de Proteção	IP00	IP66
Peso	15 kg	15 kg
Temperatura de Armazenamento	-40...85 °C	-40...85 °C

(*) Dependendo da condição de funcionamento em situação de sobrecarga, alta temperatura ambiente e com uma frequência de saída inferior a 10 Hz no motor, será aplicada uma redução automática na frequência de chaveamento para aumentar o tempo de funcionamento e garantir a máxima performance.

15.2 DADOS DA ELETRÔNICA/ CONTROLE

Controle	Método	Tipos de controle: - V/f (Escalar) - Vetorial com Encoder PWM SVM (Space Vector Modulation)
	Frequência de saída	0 a 500 Hz, resolução de 0,015 Hz
	Frequência de chaveamento	2,5...10 kHz (Padrão 8 kHz) Redução automática (Fsw / 2) para Fsw > = 4 kHz
Desempenho	Controle de velocidade	V/f (Escalar): Regulação (com compensação de escorregamento): 1 % da velocidade nominal. Faixa de variação da velocidade: 1:20 Vetorial com Encoder: ±0.01 % da velocidade nominal com referência digital (CAN e Serial) ±0.05 % da velocidade nominal com entrada analógica 12 bits Faixa de variação de velocidade: 1:1000
	Controle de torque	Faixa: 10 a 180 %, regulação: ±5 % do torque nominal (através do controle vetorial com encoder)
Entradas	Analógicas	4 Entradas Analógicas Não Isoladas (Referênciadas ao DGND da bateria de controle) Níveis: (0 a 10) V ou (-10 a 10) V Erro de linearidade ≤ 0,25 % Impedância: 100 kΩ (entrada em tensão) Funções programáveis Tensão máxima admitida nas entradas: 30 Vcc
	Digitais	8 Entradas Digitais Não Isoladas (Referênciadas ao DGND da bateria de controle) DI1 até DI5: Funções programáveis: - ativo alto (PNP): nível baixo máximo de 15 Vcc nível alto mínimo de 20 Vcc - ativo baixo (NPN): nível baixo máximo de 5 Vcc nível alto mínimo de 9 Vcc Tensão de entrada máxima de 30 Vcc Impedância de entrada: 4,7 kΩ DI6 até DI8: - ativo alto (PNP): nível baixo máximo de 15 Vcc nível alto mínimo de 20 Vcc Tensão de entrada máxima de 30 Vcc Impedância de entrada: 4,7 kΩ
	Encoder	Entrada incremental (A, B e Z) do tipo linedrive e ou push-pull sem canais diferenciais Níveis do sinal de entrada: (5 a 15) V Frequência máxima de leitura: 100 kHz
	Sensor KTY	1 Entrada Analógica para sensor de temperatura KTY84 Corrente aplicada ao sensor: 1,646 mA (±2 %)
Saídas	Analógicas	2 Saídas Analógicas Não Isoladas (Referênciadas ao DGND da bateria de controle). Níveis (0 a 10) V Erro de linearidade ≤ 0,25 % Funções programáveis RL ≥ 10 kΩ (0 a 10 V)
	Digitais	4 saídas digitais dreno aberto (Referênciadas ao +24 V Auxiliar) Carga máxima de saída: 300 Ω em 25 °C (ver o Item 3.6.2.3 Saídas Digitais Tipo Coletor Aberto na página 3-15) Funções programáveis
	Fontes Auxiliares	- 1 Saída Auxiliar Protegida +24 Vcc ±2 % Não Isolada (Referênciadas ao DGND da bateria de controle). Capacidade de corrente máxima: 250 mA - 1 Saída +10 Vcc ±2 % (REF+) Não Isolada (Referênciadas ao DGND da bateria de controle). Capacidade de corrente máxima: 100 mA - 1 Saída -10 Vcc ±2 % (REF-) Não Isolada (Referênciadas ao DGND da bateria de controle). Capacidade de corrente máxima: 100 mA
	Contatores	2 Saídas Coletor Aberto (Referênciadas ao Positivo da Bateria da Eletrônica) Capacidade de corrente máxima: 1,5 A
Comunicação	RS-232	1 Interface RS-232 com protocolo MODBUS
	CAN	1 Interface CAN Automotiva (com protocolos configuráveis)
Segurança	Proteções	Sobrecorrente/ curto-circuito fase-fase na saída Sub./ Sobretensão na potência Sub./ Sobretemperaturas do inversor (Ar Interno e IGBTs) Sobrecarga no motor Sobrecarga no módulo de potência (IGBTs) Falha / alarme externo Proteção para inversão de polaridade na alimentação da eletrônica Erro de programação

16 MANUTENÇÃO

16.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

PERIGO!
Sempre desconecte a alimentação do inversor antes de tocar em qualquer componente elétrico associado ao inversor.
Tensões podem estar presentes mesmo após a desconexão da alimentação.
Aguarde pelo menos 10 minutos para a descarga completa dos capacitores da potência.

ATENÇÃO!
Não toque diretamente sobre os 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.

Quando instalados em ambiente e condições de funcionamento apropriado, os inversores requerem pequenos cuidados de manutenção. A Tabela 16.1 na página 16-1 lista os principais procedimentos e intervalos para manutenção de rotina. A Tabela 16.2 na página 16-1 lista as inspeções sugeridas no produto a cada 6 meses, depois de colocado em funcionamento.

Tabela 16.1: *Manutenção preventiva*

Manutenção	Intervalo	Instruções
Troca do fluido de resfriamento	A cada 6 anos	Consulte a WEG
Inspeção mensal	Uma vez por mês	Verifique se há vazamentos. Se houver, corrigir

Tabela 16.2: *Inspeções periódicas a cada 6 meses*

Componente	Anormalidade	Ação Corretiva
Terminais, conectores	Parafusos e conectores frouxos	Aperto
Carcaça / Conexões de potência	Acúmulo de poeira, óleo, umidade, etc.	Limpeza
	Parafusos de conexão frouxos	Aperto

16.2 INSTRUÇÕES DE LIMPEZA

Recomendamos uma limpeza periódica na superfície externa do inversor sempre que o mesmo operar em ambientes com partículas condutivas.

O procedimento de limpeza recomendado, pode ser realizado conforme apresentado abaixo:

- Desconecte a alimentação do inversor.
- Aguarde 10 min para a descarga dos capacitores.
- Remova o pó entre os terminais de alimentação e do motor.