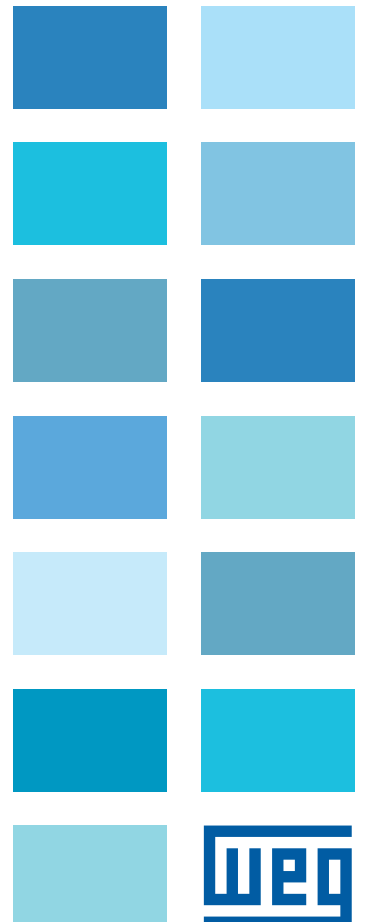


Inversor de Frequência

CFW700

Manual de Programação e Manutenção





Manual de Programação e Manutenção

Série: CFW700

Idioma: Português

N ° do Documento: 10000796176 / 01

Versão de Software: 1.0X

Data da Publicação: 06/2011

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, FALHAS E ALARMES0-1

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 PRELIMINARES1-2

2 INFORMAÇÕES GERAIS.....2-1

- 2.1 SOBRE O MANUAL.....2-1
- 2.2 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES.....2-1
 - 2.2.1 Termos e Definições Utilizados no Manual.....2-1
 - 2.2.2 Representação Numérica2-3
 - 2.2.3 Símbolos para Descrição das Propriedades dos Parâmetros2-3

3 SOBRE O CFW700.....3-1

4 HMI.....4-1

5 INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PROGRAMAÇÃO5-1

- 5.1 ESTRUTURA DE PARÂMETROS5-1
- 5.2 GRUPOS ACESSADOS NA OPÇÃO MENU DO MODO DE MONITORAÇÃO5-1
- 5.3 AJUSTE DA SENHA EM P0000.....5-2
- 5.4 HMI.....5-3
- 5.5 AJUSTE DAS INDICAÇÕES DO DISPLAY NO MODO MONITORAÇÃO5-6
- 5.6 INCOMPATIBILIDADE DE PARÂMETROS5-6

6 IDENTIFICAÇÃO DO MODELO DO INVERSOR E ACESSÓRIOS.....6-1

- 6.1 DADOS DO INVERSOR6-1

7 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO E AJUSTES.....7-1

- 7.1 PARÂMETROS DE BACKUP.....7-1

8 TIPOS DE CONTROLE DISPONÍVEIS8-1

9 CONTROLE ESCALAR (V/f)9-1

- 9.1 CONTROLE V/f9-2
- 9.2 CURVA V/f AJUSTÁVEL.....9-6
- 9.3 LIMITAÇÃO DE CORRENTE V/f9-7
- 9.4 LIMITAÇÃO DO BARRAMENTO CC V/f9-9
- 9.5 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO DE CONTROLE V/f.....9-13

10 CONTROLE VVW.....10-1

- 10.1 CONTROLE VVW10-3
- 10.2 DADOS DO MOTOR.....10-3
- 10.3 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO DE CONTROLE VVW10-5

11	CONTROLE VETORIAL.....	11-1
11.1	CONTROLE SENSORLESS E COM ENCODER	11-1
11.2	MODO I/f (SENSORLESS)	11-5
11.3	AUTOAJUSTE	11-5
11.4	FLUXO ÓTIMO PARA CONTROLE VETORIAL SENSORLESS	11-7
11.5	CONTROLE DE TORQUE.....	11-7
11.6	FRENAGEM ÓTIMA.....	11-9
11.7	DADOS DO MOTOR	11-11
11.7.1	Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor	11-15
11.8	CONTROLE VETORIAL	11-15
11.8.1	Regulador de Velocidade	11-15
11.8.2	Regulador de Corrente	11-18
11.8.3	Regulador de Fluxo.....	11-18
11.8.4	Controle I/f	11-20
11.8.5	Autoajuste.....	11-21
11.8.6	Limitação da Corrente de Torque.....	11-26
11.8.7	Regulador do Barramento CC.....	11-27
11.9	COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NOS MODOS DE CONTROLE VETORIAL SENSORLESS E COM ENCODER	11-29
12	FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE	12-1
12.1	RAMPAS.....	12-1
12.2	REFERÊNCIA DE VELOCIDADE.....	12-3
12.3	LIMITES DE VELOCIDADE.....	12-5
12.4	LÓGICA DE PARADA	12-7
12.5	FLYING START / RIDE-THROUGH.....	12-8
12.5.1	Flying Start V/f ou VVW	12-9
12.5.2	Flying Start Vetorial.....	12-9
12.5.2.1	P0202=4.....	12-9
12.5.2.2	P0202=5	12-11
12.5.3	Ride-Through V/f ou VVW	12-12
12.5.4	Ride-Through Vetorial.....	12-13
12.6	FRENAGEM CC	12-17
12.7	PULAR VELOCIDADE	12-21
12.8	BUSCA DE ZERO DO ENCODER	12-22
13	ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS E ANALÓGICAS.....	13-1
13.1	CONFIGURAÇÃO DE I/O	13-1
13.1.1	Entradas Analógicas.....	13-1
13.1.2	Saídas Analógicas	13-5
13.1.3	Entradas Digitais.....	13-9
13.1.4	Saídas Digitais / a Relé	13-14
13.2	COMANDO LOCAL E COMANDO REMOTO	13-22
14	FRENAGEM REOSTÁTICA.....	14-1
15	FALHAS E ALARMES.....	15-1
15.1	PROTEÇÃO DE SOBRECARGA NO MOTOR	15-1
15.2	PROTEÇÃO DE SOBRETEMPERATURA DO MOTOR	15-2
15.3	PROTEÇÕES.....	15-3

16 PARÂMETROS DE LEITURA.....	16-1
16.1 HISTÓRICO DE FALHAS.....	16-8
17 COMUNICAÇÃO	17-1
17.1 INTERFACE SERIAL RS-232 E RS-485	17-1
17.2 INTERFACE CAN – CANOPEN/DEVICENET	17-1
17.3 INTERFACE PROFIBUS DP	17-2
17.4 ESTADOS E COMANDOS DA COMUNICAÇÃO	17-4
18 SOFTPLC [50].....	18-1
19 APLICAÇÕES.....	19-1
19.1 INTRODUÇÃO.....	19-1
19.2 APLICAÇÃO REGULADOR PID.....	19-1
19.2.1 Descrição e Definições	19-1
19.2.2 Colocação em Funcionamento	19-4
19.2.3 Modo Sleep	19-8
19.2.4 Telas do Modo de Monitoração	19-8
19.2.5 Ligação de Transdutor a 2 Fios	19-8
19.2.6 PID Acadêmico	19-9
19.2.7 Parâmetros.....	19-9
19.3 APLICAÇÃO POTENCIÔMETRO ELETRÔNICO (P.E.)	19-16
19.3.1 Descrição e Definições	19-16
19.3.2 Colocação em Funcionamento	19-17
19.3.3 Parâmetros.....	19-19
19.4 APLICAÇÃO MULTISPEED.....	19-21
19.4.1 Descrição e Definições	19-21
19.4.2 Colocação em Funcionamento	19-22
19.4.3 Parâmetros.....	19-23
19.5 APLICAÇÃO COMANDO A TRÊS FIOS (START / STOP)	19-26
19.5.1 Descrição e Definições	19-26
19.5.2 Colocação em Funcionamento	19-27
19.5.3 Parâmetros.....	19-28
19.6 APLICAÇÃO COMANDO AVANÇO E RETORNO	19-29
19.6.1 Descrição e Definições	19-29
19.6.2 Colocação em Funcionamento	19-30
19.6.3 Parâmetros.....	19-32
20 MANUTENÇÃO	20-1
20.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA	20-1
20.2 INSTRUÇÕES DE LIMPEZA.....	20-2

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, FALHAS E ALARMES

0

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0000	Acesso aos Parâmetros	0 a 9999	0				5-2
P0001	Referência Velocidade	0 a 18000 rpm			ro	READ	16-1
P0002	Velocidade do Motor	0 a 18000 rpm			ro	READ	16-1
P0003	Corrente do Motor	0.0 a 4500.0 A			ro	READ	16-1
P0004	Tensão Barram.CC (Ud)	0 a 2000 V			ro	READ	16-2
P0005	Frequência do Motor	0.0 a 1020.0 Hz			ro	READ	16-2
P0006	Estado do Inversor	0 = Ready (Pronto) 1 = Run (Execução) 2 = Subtensão 3 = Falha 4 = Autoajuste 5 = Configuração 6 = Frenagem CC 7 = STO			ro	READ	16-2
P0007	Tensão de Saída	0 a 2000 V			ro	READ	16-3
P0009	Torque no Motor	-1000.0 a 1000.0 %			ro	READ	16-3
P0010	Potência de Saída	0.0 a 6553.5 kW			ro	READ	16-4
P0012	Estado DI8 a DI1	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8			ro	I/O ou READ	13-9 16-4
P0013	Estado DO5 a DO1	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5			ro	I/O ou READ	13-14 16-4
P0014	Valor de AO1	0.00 a 100.00 %			ro	I/O ou READ	13-5 16-4
P0015	Valor de AO2	0.00 a 100.00 %			ro	I/O ou READ	13-5 16-4
P0018	Valor de AI1	-100.00 a 100.00 %			ro	I/O ou READ	13-1 16-4
P0019	Valor de AI2	-100.00 a 100.00 %			ro	I/O ou READ	13-1 16-4
P0023	Versão de Software	0.00 a 655.35			ro	READ	6-1 16-4
P0028	Config. Acessórios	0000h a FFFFh			ro	READ	6-2 16-5
P0029	Config. HW Potência	Bit 0 a 5 = Corrente Nom. Bit 6 e 7 = Tensão Nom. Bit 8 = Filtro EMC Bit 9 = Relé Segurança Bit 10 = (0)24 V/(1)Barr.CC Bit 11 = (0)RST/(1)Barr.CC Bit 12 = IGBT Frenagem Bit 13 = Especial Bit 14 e 15 = Reservado			ro	READ	6-2 16-5
P0030	Temperatura IGBTs	-20.0 a 150.0 °C			ro	READ	15-3 16-5
P0034	Temper. Ar Interno	-20.0 a 150.0 °C			ro	READ	15-3 16-5
P0036	Velocidade Ventilador	0 a 15000 rpm			ro	READ	16-5
P0037	Sobrecarga do Motor	0 a 100 %			ro	READ	16-5
P0038	Velocidade do Encoder	0 a 65535 rpm			ro	READ	16-5
P0039	Contador Pulsos Enc.	0 a 40000			ro	READ	16-6
P0042	Horas Energizado	0 a 65535 h			ro	READ	16-6
P0043	Horas Habilitado	0.0 a 6553.5 h			ro	READ	16-6
P0044	Contador kWh	0 a 65535 kWh			ro	READ	16-7
P0045	Horas Ventil. Ligado	0 a 65535 h			ro	READ	16-7

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0048	Alarme Atual	0 a 999			ro	READ	16-7
P0049	Falha Atual	0 a 999			ro	READ	16-7
P0050	Última Falha	0 a 999			ro	READ	16-8
P0054	Segunda Falha	0 a 999			ro	READ	16-8
P0058	Terceira Falha	0 a 999			ro	READ	16-8
P0062	Quarta Falha	0 a 999			ro	READ	16-8
P0066	Quinta Falha	0 a 999			ro	READ	16-8
P0090	Corrente Últ. Falha	0.0 a 4500.0 A			ro	READ	16-8
P0091	Barram. CC Últ. Falha	0 a 2000 V			ro	READ	16-9
P0092	Velocidade Últ. Falha	0 a 18000 rpm			ro	READ	16-9
P0093	Referência Últ. Falha	0 a 18000 rpm			ro	READ	16-9
P0094	Frequência Últ. Falha	0.0 a 1020.0 Hz			ro	READ	16-9
P0095	Tensão Mot Últ. Falha	0 a 2000 V			ro	READ	16-10
P0096	Estado DIx Últ. Falha	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8			ro	READ	16-10
P0097	Estado DOx Últ. Falha	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5			ro	READ	16-11
P0100	Tempo Aceleração	0.0 a 999.0 s	20.0 s			BASIC	12-1 19-9 19-19 19-23
P0101	Tempo Desaceleração	0.0 a 999.0 s	20.0 s			BASIC	12-1 19-9 19-19 19-23
P0102	Tempo Acel. 2ª Rampa	0.0 a 999.0 s	20.0 s				12-1 19-19 19-23
P0103	Tempo Desac. 2ª Rampa	0.0 a 999.0 s	20.0 s				12-1 19-19 19-23
P0104	Rampa	0 = Linear 1 = Curva S	0 = Linear				12-2
P0105	Seleção 1ª/2ª Rampa	0 = 1ª Rampa 1 = 2ª Rampa 2 = DIx 3 = Serial 4 = CO/DN/DP 5 = SoftPLC	2 = DIx		cfg		12-3
P0120	Backup da Ref. Veloc.	0 = Inativa 1 = Ativa	1 = Ativa				12-3
P0121	Referência pela HMI	0 a 18000 rpm	90 rpm				12-4
P0122	Referência JOG/JOG+	0 a 18000 rpm	150 (125) rpm				12-4 12-5
P0123	Referência JOG-	0 a 18000 rpm	150 (125) rpm		Vetorial		12-5
P0132	Nível Máx. Sobreveloc	0 a 100 %	10 %		cfg		12-5
P0133	Velocidade Mínima	0 a 18000 rpm	90 (75) rpm			BASIC	12-6 19-9 19-19 19-23
P0134	Velocidade Máxima	0 a 18000 rpm	1800 (1500) rpm			BASIC	12-6 19-9 19-19 19-23
P0135	Corrente Máxima Saída	0.2 a 2xI _{nom-HD}	1.5xI _{nom-HD}		V/f e V/VW	BASIC	9-7
P0136	Boost de Torque Man.	0 a 9	1		V/f	BASIC	9-2
P0137	Boost de Torque Autom	0.00 a 1.00	0.00		V/f		9-2

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0138	Compensação Escorreg.	-10.0 a 10.0 %	0.0 %		V/f		9-3
P0139	Filtro Corrente Saída	0.0 a 16.0 s	0.2 s		V/f e VVW		9-4
P0142	Tensão Saída Máxima	0.0 a 100.0 %	100.0 %		cfg e Adj		9-6
P0143	Tensão Saída Intermed	0.0 a 100.0 %	50.0 %		cfg e Adj		9-6
P0144	Tensão Saída em 3 Hz	0.0 a 100.0 %	8.0 %		cfg e Adj		9-6
P0145	Vel. Início Enf.Campo	0 a 18000 rpm	1800 rpm		cfg e Adj		9-6
P0146	Veloc. Intermediária	0 a 18000 rpm	900 rpm		cfg e Adj		9-6
P0150	Tipo Regul. Ud V/f	0 = Hold Rampa 1 = Acelera Rampa	0 = Hold Rampa		cfg, V/f e VVW		9-11
P0151	Nível Regul. Ud V/f	339 a 800 V	800 V		V/f e VVW		9-12
P0152	Ganho Prop. Regul. Ud	0.00 a 9.99	1.50		V/f e VVW		9-12
P0153	Nível Frenagem Reost.	339 a 800 V	748 V				14-1
P0156	Corr. Sobrecarga 100 %	0.1 a 1.5x _{nom-ND}	1.05x _{nom-ND}				15-4
P0157	Corr. Sobrecarga 50 %	0.1 a 1.5x _{nom-ND}	0.9x _{nom-ND}				15-4
P0158	Corr. Sobrecarga 5 %	0.1 a 1.5x _{nom-ND}	0.65x _{nom-ND}				15-4
P0159	Classe Térmica Motor	0 = Classe 5 1 = Classe 10 2 = Classe 15 3 = Classe 20 4 = Classe 25 5 = Classe 30 6 = Classe 35 7 = Classe 40 8 = Classe 45	1 = Classe 10		cfg		15-5
P0160	Otimização Reg. Veloc	0 = Normal 1 = Saturado	0 = Normal		cfg Vetorial		11-15
P0161	Ganho Prop. Veloc.	0.0 a 63.9	7.4		Vetorial		11-16
P0162	Ganho Integral Veloc.	0.000 a 9.999	0.023		Vetorial		11-16
P0163	Offset Referência LOC	-999 a 999	0		Vetorial		11-17
P0164	Offset Referência REM	-999 a 999	0		Vetorial		11-17
P0165	Filtro de Velocidade	0.012 a 1.000 s	0.012 s		Vetorial		11-17
P0166	Ganho Difer. Veloc.	0.00 a 7.99	0.00		Vetorial		11-17
P0167	Ganho Prop. Corrente	0.00 a 1.99	0.50		Vetorial		11-18
P0168	Ganho Integ. Corrente	0.000 a 1.999	0.010		Vetorial		11-18
P0169	Máx.Corrente Torque +	0.0 a 350.0 %	125.0 %		Vetorial		11-26
P0170	Máx.Corrente Torque -	0.0 a 350.0 %	125.0 %		Vetorial		11-26
P0175	Ganho Propor. Fluxo	0.0 a 31.9	2.0		Vetorial		11-18
P0176	Ganho Integral Fluxo	0.000 a 9.999	0.020		Vetorial		11-18
P0178	Fluxo Nominal	0 a 120 %	100 %		Vetorial		11-19
P0179	Fluxo Máximo	0 a 120 %	120 %		Vetorial		11-19
P0182	Veloc. p/ Atuação I/f	0 a 90 rpm	18 rpm		Sless		11-20
P0183	Corrente no Modo I/f	0 a 9	1		Sless		11-20
P0184	Modo Regulação Ud	0 = Com perdas 1 = Sem perdas 2 = Hab./Desab.Dlx	1 = Sem perdas		cfg e Vetorial		11-27
P0185	Nível Regulação Ud	339 a 800 V	800 V		Vetorial		11-27
P0186	Ganho Proporcional Ud	0.0 a 63.9	18.0		Vetorial		11-28
P0187	Ganho Integral Ud	0.000 a 9.999	0.002		Vetorial		11-28
P0190	Tensão Saída Máxima	0 a 480 V	440 V		Vetorial		11-19
P0191	Busca de Zero Encoder	0 = Inativa 1 = Ativa	0 = Inativa				12-22
P0192	Estado Busca Zero Enc	0 = Inativo 1 = Concluído	0 = Inativo		ro	READ	12-22
P0200	Senha	0 = Inativa 1 = Ativa 2 = Alterar senha	1 = Ativa			HMI	5-3
P0202	Tipo de Controle	0 = V/f 60 Hz 1 = V/f 50 Hz 2 = V/f Ajustável 3 = VVW 4 = Sensorless 5 = Encoder	0 = V/f 60 Hz		cfg		9-5

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0204	Carrega/Salva Parâm.	0 = Sem Função 1 = Sem Função 2 = Reset P0045 3 = Reset P0043 4 = Reset P0044 5 = Carrega 60 Hz 6 = Carrega 50 Hz 7 = Carr.Usuário 1 8 = Carr.Usuário 2 9 = SalvaUsuário 1 10 = SalvaUsuário 2	0 = Sem Função		cfg		7-1
P0205	Seleção Parâmetro do Display Principal	0 a 1199	2			HMI	5-4
P0206	Seleção Parâmetro do Display Secundário	0 a 1199	1			HMI	5-4
P0207	Seleção Parâmetro da Barra Gráfica	0 a 1199	3			HMI	5-4
P0208	Fator de Escala do Display Principal	0.1 a 1000.0 %	100.0 %			HMI	5-4
P0209	Unidade Eng.	0 = Nenhuma 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H	3 = rpm			HMI	5-5
P0210	Forma Indicação 1	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	0 = wxyz			HMI	5-4
P0211	Fator de Escala do Display Secundário	0.1 a 1000.0 %	100.0 %			HMI	5-4
P0212	Forma Indicação 2	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	0 = wxyz			HMI	5-4
P0213	Fundo Escala Bar	1 a 65535	1			HMI	5-5
P0216	Iluminação Display HMI	0 a 15	15			HMI	5-5
P0217	Bloqueio por Vel.Nula	0 = Inativo 1 = Ativo	0 = Inativo		cfg		12-7
P0218	Saída Bloq. Vel. Nula	0 = Ref. ou Veloc. 1 = Referência	0 = Ref. ou Veloc.				12-7
P0219	Tempo com Veloc. Nula	0 a 999 s	0 s				12-8
P0220	Seleção Fonte LOC/REM	0 = Sempre LOC 1 = Sempre REM 2 = Tecla LR (LOC) 3 = Tecla LR (REM) 4 = Dlx 5 = Serial LOC 6 = Serial REM 7 = CO/DN/DP LOC 8 = CO/DN/DP REM 9 = SoftPLC LOC 10 = SoftPLC REM	2 = Tecla LR (LOC)		cfg	I/O	13-22
P0221	Sel. Referência LOC	0 = HMI 1 = AI1 2 = AI2 3 = Soma AIs > 0 4 = Soma AIs 5 = Serial 6 = CO/DN/DP 7 = SoftPLC	0 = HMI		cfg	I/O	13-23 19-9 19-19 19-23

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0222	Sel. Referência REM	Ver opções em P0221	1 = AI1		cfg	I/O	13-23 19-9 19-19 19-23
P0223	Seleção Giro LOC	0 = Horário 1 = Anti-Horário 2 = Tecla SG (H) 3 = Tecla SG (AH) 4 = Dlx 5 = Serial (H) 6 = Serial(AH) 7 = CO/DN/DP (H) 8 = CO/DN/DP(AH) 9 = SoftPLC (H) 10 = SoftPLC (AH) 11 = Polaridade AI2	2 = Tecla SG (H)		cfg	I/O	13-23 19-32
P0224	Seleção Gira/Para LOC	0 = Teclas I,O 1 = Dlx 2 = Serial 3 = CO/DN/DP 4 = SoftPLC	0 = Teclas I,O		cfg	I/O	13-24 19-28 19-32
P0225	Seleção JOG LOC	0 = Inativo 1 = Tecla JOG 2 = Dlx 3 = Serial 4 = CO/DN/DP 5 = SoftPLC	1 = Tecla JOG		cfg	I/O	13-24
P0226	Seleção Giro REM	Ver opções em P0223	4 = Dlx		cfg	I/O	13-23 19-32
P0227	Seleção Gira/Para REM	0 = Teclas I,O 1 = Dlx 2 = Serial 3 = CO/DN/DP 4 = SoftPLC	1 = Dlx		cfg	I/O	13-24 19-28 19-32
P0228	Seleção JOG REM	Ver opções em P0225	2 = Dlx		cfg	I/O	13-24
P0229	Seleção Modo Parada	0 = Por Rampa 1 = Por Inércia 2 = Parada Rápida 3 = Por Rampa Iq=0 4 = ParRápida Iq=0	0 = Por Rampa		cfg		13-25
P0230	Zona Morta (Als)	0 = Inativa 1 = Ativa	0 = Inativa			I/O	13-1
P0231	Função do Sinal AI1	0 = Ref. Veloc. 1 = N* sem Rampa 2 = Máx.Cor.Torque 3 = SoftPLC 4 = PTC 5 = Função 1 Aplicação 6 = Função 2 Aplicação 7 = Função 3 Aplicação 8 = Função 4 Aplicação 9 = Função 5 Aplicação 10 = Função 6 Aplicação 11 = Função 7 Aplicação 12 = Função 8 Aplicação	0 = Ref. Veloc.		cfg	I/O	13-2 19-9
P0232	Ganho da Entrada AI1	0.000 a 9.999	1.000			I/O	13-3 19-9
P0233	Sinal da Entrada AI1	0 = 0 a 10 V/20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V/20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA 4 = -10 a +10 V	0 = 0 a 10 V/20 mA		cfg	I/O	13-5 19-9
P0234	Offset da Entrada AI1	-100.00 a 100.00 %	0.00 %			I/O	13-3 19-9
P0235	Filtro da Entrada AI1	0.00 a 16.00 s	0.00 s			I/O	13-4 19-9
P0236	Função do Sinal AI2	Ver opções em P0231	0 = Ref. Veloc.		cfg	I/O	13-2 19-10
P0237	Ganho da Entrada AI2	0.000 a 9.999	1.000			I/O	13-3

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0238	Sinal da Entrada AI2	0 = 0 a 10 V/20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V/20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA 4 = -10 a +10 V	0 = 0 a 10 V/20 mA		cfg	I/O	13-5 19-10
P0239	Offset da Entrada AI2	-100.00 a 100.00 %	0.00 %			I/O	13-3 19-10
P0240	Filtro da Entrada AI2	0.00 a 16.00 s	0.00 s			I/O	13-4 19-10
P0251	Função da Saída AO1	0 = Ref. Veloc. 1 = Ref. Total 2 = Veloc. Real 3 = Ref. Cor. Torque 4 = Corr. Torque 5 = Corrente Saída 6 = Corrente Ativa 7 = Potência Saída 8 = Corr. Torque > 0 9 = Torque Motor 10 = SoftPLC 11 = PTC 12 = Ixt Motor 13 = Veloc. Encoder 14 = Conteúdo P0696 15 = Conteúdo P0697 16 = Corrente Id* 17 = Função 1 Aplicação 18 = Função 2 Aplicação 19 = Função 3 Aplicação 20 = Função 4 Aplicação 21 = Função 5 Aplicação 22 = Função 6 Aplicação 23 = Função 7 Aplicação 24 = Função 8 Aplicação	2 = Veloc. Real			I/O	13-6 19-10
P0252	Ganho da Saída AO1	0.000 a 9.999	1.000			I/O	13-6 19-10
P0253	Sinal da Saída AO1	0 = 0 a 10 V/20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V/20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA	0 = 0 a 10 V/20 mA		cfg	I/O	13-8 19-10
P0254	Função da Saída AO2	Ver opções em P0251	5 = Corrente Saída			I/O	13-6 19-10
P0255	Ganho da Saída AO2	0.000 a 9.999	1.000			I/O	13-6 19-10
P0256	Sinal da Saída AO2	0 = 0 a 10 V/20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V/20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA	0 = 0 a 10 V/20 mA		cfg	I/O	13-8 19-10
P0263	Função da Entrada DI1	0 = Sem Função 1 = Gira/Para 2 = Habilita Geral 3 = Parada Rápida 4 = Sentido Giro 5 = LOC/REM 6 = JOG 7 = SoftPLC 8 = 2ª Rampa 9 = Veloc./Torque 10 = JOG+ 11 = JOG- 12 = Sem Alarme Ext 13 = Sem Falha Ext. 14 = Reset 15 = Desab. FlyStart 16 = Regul. Barr.CC 17 = Bloqueia Prog. 18 = Carrega Us.1 19 = Carrega Us.2 20 = Função 1 Aplicação 21 = Função 2 Aplicação 22 = Função 3 Aplicação 23 = Função 4 Aplicação 24 = Função 5 Aplicação 25 = Função 6 Aplicação 26 = Função 7 Aplicação 27 = Função 8 Aplicação	1 = Gira/Para		cfg	I/O	13-9 19-10 19-19 19-28 19-32

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0264	Função da Entrada DI2	Ver opções em P0263	4 = Sentido Giro		cfg	I/O	13-9 19-10 19-19 19-28 19-32
P0265	Função da Entrada DI3	Ver opções em P0263	0 = Sem Função		cfg	I/O	13-9 19-10 19-19 19-28 19-32
P0266	Função da Entrada DI4	Ver opções em P0263	0 = Sem Função		cfg	I/O	13-9 19-10 19-19 19-23 19-28 19-32
P0267	Função da Entrada DI5	Ver opções em P0263	6 = JOG		cfg	I/O	13-9 19-10 19-19 19-23 19-28 19-32
P0268	Função da Entrada DI6	Ver opções em P0263	8 = 2ª Rampa		cfg	I/O	13-9 19-10 19-19 19-23 19-28 19-32
P0269	Função da Entrada DI7	Ver opções em P0263	0 = Sem Função		cfg	I/O	13-9 19-10 19-19 19-28 19-32
P0270	Função da Entrada DI8	Ver opções em P0263	0 = Sem Função		cfg	I/O	13-10 19-10 19-19 19-32

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0275	Função da Saída DO1 (RL1)	0 = Sem Função 1 = $N^* > N_x$ 2 = $N > N_x$ 3 = $N < N_y$ 4 = $N = N^*$ 5 = Veloc. Nula 6 = $l_s > l_x$ 7 = $l_s < l_x$ 8 = Torque $> T_x$ 9 = Torque $< T_x$ 10 = Remoto 11 = Run 12 = Ready 13 = Sem Falha 14 = Sem F070 15 = Sem F071 16 = Sem F006/21/22 17 = Sem F051 18 = Sem F072 19 = 4-20 mA OK 20 = Conteúdo P0695 21 = Sent. Horário 22 = Ride-Through 23 = Pré-Carga OK 24 = Com Falha 25 = Horas Hab $> H_x$ 26 = SoftPLC 27 = $N > N_x / N_t > N_x$ 28 = $F > F_x$ (1) 29 = $F > F_x$ (2) 30 = STO 31 = Sem F160 32 = Sem Alarme 33 = SemFalha/Alarm 34 = Função 1 Aplicação 35 = Função 2 Aplicação 36 = Função 3 Aplicação 37 = Função 4 Aplicação 38 = Função 5 Aplicação 39 = Função 6 Aplicação 40 = Função 7 Aplicação 41 = Função 8 Aplicação	13 = Sem Falha		cfg	I/O	13-14 19-10
P0276	Função da Saída DO2	Ver opções em P0275	2 = $N > N_x$		cfg	I/O	13-14 19-10
P0277	Função da Saída DO3	Ver opções em P0275	1 = $N^* > N_x$		cfg	I/O	13-14 19-10
P0278	Função da Saída DO4	Ver opções em P0275	0 = Sem Função		cfg	I/O	13-14
P0279	Função da Saída DO5	Ver opções em P0275	0 = Sem Função		cfg	I/O	13-15 19-10
P0281	Frequência F_x	0.0 a 300.0 Hz	4.0 Hz				13-20
P0282	Histerese F_x	0.0 a 15.0 Hz	2.0 Hz				13-20
P0287	Histerese N_x/N_y	0 a 900 rpm	18 (15) rpm				13-20
P0288	Velocidade N_x	0 a 18000 rpm	120 (100) rpm				13-21
P0289	Velocidade N_y	0 a 18000 rpm	1800 (1500) rpm				13-21
P0290	Corrente I_x	0 a $2xI_{nom-ND}$	$1.0xI_{nom-ND}$				13-21
P0291	Velocidade Nula	0 a 18000 rpm	18 (15) rpm				12-8 13-21
P0292	Faixa para $N = N^*$	0 a 18000 rpm	18 (15) rpm				13-21
P0293	Torque T_x	0 a 200 %	100 %				13-22
P0294	Horas H_x	0 a 6553 h	4320 h				13-22

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0295	Corr. Nom. ND/HD Inv.	0 = 2 A / 2 A 1 = 3.6 A / 3.6 A 2 = 5 A / 5 A 3 = 6 A / 5 A 4 = 7 A / 5.5 A 5 = 7 A / 7 A 6 = 10 A / 8 A 7 = 10 A / 10 A 8 = 13 A / 11 A 9 = 13.5 A / 11 A 10 = 16 A / 13 A 11 = 17 A / 13.5 A 12 = 24 A / 19 A 13 = 24 A / 20 A 14 = 28 A / 24 A 15 = 31 A / 25 A 16 = 33.5 A / 28 A 17 = 38 A / 33 A 18 = 45 A / 36 A 19 = 45 A / 38 A 20 = 54 A / 45 A 21 = 58.5 A / 47 A 22 = 70 A / 56 A 23 = 70.5 A / 61 A 24 = 86 A / 70 A 25 = 88 A / 73 A 26 = 105 A / 86 A 27 = 105 A / 88 A 28 = 142 A / 115 A 29 = 180 A / 142 A 30 = 211 A / 180 A			ro		6-4
P0296	Tensão Nominal Rede	0 = 200 - 240 V 1 = 380 V 2 = 400 - 415 V 3 = 440 - 460 V 4 = 480 V	Conforme modelo do inversor		cfg		6-5
P0297	Freq. de Chaveamento	0 = 1.25 kHz 1 = 2.5 kHz 2 = 5.0 kHz 3 = 10.0 kHz	2 = 5.0 kHz		cfg		6-5
P0298	Aplicação	0 = Uso Normal(ND) 1 = Uso Pesado(HD)	0 = Uso Normal(ND)		cfg		6-6
P0299	Tempo Frenag. Partida	0.0 a 15.0 s	0.0 s		V/f e VVW e Sless		12-17
P0300	Tempo Frenagem Parada	0.0 a 15.0 s	0.0 s		V/f, VVW e Sless		12-18
P0301	Velocidade de Início	0 a 450 rpm	30 rpm		V/f, VVW e Sless		12-19
P0302	Tensão Frenagem CC	0.0 a 10.0 %	2.0 %		V/f e VVW		12-20
P0303	Velocidade Evitada 1	0 a 18000 rpm	600 rpm				12-21
P0304	Velocidade Evitada 2	0 a 18000 rpm	900 rpm				12-21
P0305	Velocidade Evitada 3	0 a 18000 rpm	1200 rpm				12-21
P0306	Faixa Evitada	0 a 750 rpm	0 rpm				12-21
P0308	Endereço Serial	1 a 247	1			NET	17-1
P0310	Taxa Comunic. Serial	0 = 9600 bits/s 1 = 19200 bits/s 2 = 38400 bits/s 3 = 57600 bits/s	1 = 19200 bits/s			NET	17-1
P0311	Config. Bytes Serial	0 = 8 bits, sem, 1 1 = 8 bits, par, 1 2 = 8 bits, imp, 1 3 = 8 bits, sem, 2 4 = 8 bits, par, 2 5 = 8 bits, imp, 2	1 = 8 bits, par, 1			NET	17-1
P0313	Ação p/ Erro Comunic.	0 = Inativo 1 = Para por Rampa 2 = Desab. Geral 3 = Vai para LOC 4 = LOC Mantém Hab 5 = Causa Falha	0 = Inativo			NET	17-4
P0314	Watchdog Serial	0.0 a 999.0 s	0.0 s			NET	17-1

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0316	Estado Interf. Serial	0 = Inativo 1 = Ativo 2 = Erro Watchdog			ro	NET	17-1
P0317	Start-up Orientado	0 = Não 1 = Sim	0 = Não		cfg		10-6 11-30
P0318	Função Copy MemCard	0 = Inativa 1 = Inv. → MMF 2 = MMF → Inv. 3 = Sinc Inv. → MMF 4 = Format MMF 5 = Copiar Prog. SoftPLC	0 = Inativa		cfg		7-2
P0320	FlyStart/Ride-Through	0 = Inativas 1 = Flying Start 2 = FS / RT 3 = Ride-Through	0 = Inativas		cfg		12-8
P0321	Ud para Falta de Rede	178 a 616 V	505 V		Vetorial		12-15
P0322	Ud para Ride-Through	178 a 616 V	490 V		Vetorial		12-15
P0323	Ud para Retorno Rede	178 a 616 V	535 V		Vetorial		12-15
P0325	Ganho Prop. RT	0.0 a 63.9	22.8		Vetorial		12-16
P0326	Ganho Integr. RT	0.000 a 9.999	0.128		Vetorial		12-16
P0327	Rampa Corr. I/f F.S.	0.000 a 1.000 s	0.070		Sless		12-10
P0328	Filtro Flying Start	0.000 a 1.000 s	0.085		Sless		12-10
P0329	Rampa Freq. I/f F.S.	2.0 a 50.0	6.0		Sless		12-10
P0331	Rampa de Tensão	0.2 a 60.0 s	2.0 s		V/f e VVW		12-12
P0332	Tempo Morto	0.1 a 10.0 s	1.0 s		V/f e VVW		12-13
P0340	Tempo Auto-Reset	0 a 255 s	0 s				15-7
P0343	Config. Falta à Terra	0 = Inativa 1 = Ativa	1 = Ativa		cfg		15-8
P0344	Conf. Lim. Corrente	0 = Hold - LR ON 1 = Desac. - LR ON 2 = Hold - LR OFF 3 = Desac. - LR OFF	1 = Desac. - LR ON		cfg, V/f e VVW		9-7
P0348	Conf.Sobrecarga Motor	0 = Inativa 1 = Falha/Alarme 2 = Falha 3 = Alarme	1 = Falha/Alarme		cfg		15-8
P0349	Nível para Alarme lxt	70 a 100 %	85 %		cfg		15-9
P0350	Conf.Sobrecarga IGBTs	0 = F c/red. Fs 1 = F/A c/red. Fs 2 = F s/red. Fs 3 = F/A s/red. Fs	1 = F/A c/red. Fs		cfg		15-9
P0351	Conf. Sobretemp.Motor	0 = Inativa 1 = Falha/Alarme 2 = Falha 3 = Alarme	1 = Falha/Alarme		cfg		15-10
P0352	Config. Ventiladores	0 = VD-OFF,VI-OFF 1 = VD-ON,VI-ON 2 = VD-CT,VI-CT 3 = VD-CT,VI-OFF 4 = VD-CT,VI-ON 5 = VD-ON,VI-OFF 6 = VD-ON,VI-CT 7 = VD-OFF,VI-ON 8 = VD-OFF,VI-CT	2 = VD-CT,VI-CT		cfg		15-10
P0353	Conf.Sobretmp.IGBT/Ar	0 = D-F/A, AR-F/A 1 = D-F/A, AR-F 2 = D-F, AR-F/A 3 = D-F, AR-F	0 = D-F/A, AR-F/A		cfg		15-11
P0354	Conf. Veloc. Ventil.	0 = Inativa 1 = Falha	1 = Falha		cfg		15-12
P0356	Compens. Tempo Morto	0 = Inativa 1 = Ativa	1 = Ativa		cfg		15-12
P0357	Tempo Falta Fase Rede	0 a 60 s	3 s				15-12
P0372	Corr. Fren. CC (Sless)	0.0 a 90.0 %	40.0 %		Sless		12-20
P0397	Compens. Escor.Regen.	0 = Inativa 1 = Ativa	1 = Ativa		cfg e VVW		10-3
P0398	Fator Serviço Motor	1.00 a 1.50	1.00		cfg	MOTOR	10-3 11-11

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0399	Rendimento Nom. Motor	50.0 a 99.9 %	67.0 %		cfg e VVW	MOTOR	10-3 11-11
P0400	Tensão Nominal Motor	0 a 480 V	440 V		cfg	MOTOR	10-4 11-11
P0401	Corrente Nom. Motor	0 a 1.3x _{nom-ND}	1.0x _{nom-ND}		cfg	MOTOR	10-4 11-12
P0402	Rotação Nom. Motor	0 a 18000 rpm	1750 (1458) rpm		cfg	MOTOR	10-4 11-12
P0403	Frequência Nom. Motor	0 a 300 Hz	60 (50) Hz		cfg	MOTOR	10-4 11-12
P0404	Potência Nom. Motor	0 = 0.33 CV 1 = 0.50 CV 2 = 0.75 CV 3 = 1.0 CV 4 = 1.5 CV 5 = 2.0 CV 6 = 3.0 CV 7 = 4.0 CV 8 = 5.0 CV 9 = 5.5 CV 10 = 6.0 CV 11 = 7.5 CV 12 = 10.0 CV 13 = 12.5 CV 14 = 15.0 CV 15 = 20.0 CV 16 = 25.0 CV 17 = 30.0 CV 18 = 40.0 CV 19 = 50.0 CV 20 = 60.0 CV 21 = 75.0 CV 22 = 100.0 CV 23 = 125.0 CV 24 = 150.0 CV 25 = 175.0 CV	Motor _{max-ND}		cfg	MOTOR	10-4 11-13
P0405	Número Pulsos Encoder	100 a 9999 ppr	1024 ppr		cfg	MOTOR	11-14
P0406	Ventilação do Motor	0 = Autoventilado 1 = Independente 2 = Fluxo Ótimo	0 = Autoventilado		cfg	MOTOR	10-4 11-14
P0407	Fator Pot. Nom. Motor	0.50 a 0.99	0.68		cfg e VVW	MOTOR	10-4 11-14
P0408	Fazer Autoajuste	0 = Não 1 = Sem Girar 2 = Girar para I _m 3 = Girar para T _m 4 = Estimar T _m	0 = Não		cfg, VVW e Vetorial	MOTOR	10-4 11-14 11-21
P0409	Resistência Estator	0.000 a 9.999 ohm	0.000 ohm		cfg, VVW e Vetorial	MOTOR	10-4 11-14 11-22
P0410	Corrente Magnetização	0 a 1.25x _{nom-ND}	I _{nom-ND}			MOTOR	10-4 11-14 11-23
P0411	Indutância Dispersão	0.00 a 99.99 mH	0.00 mH		cfg e Vetorial	MOTOR	11-14 11-23
P0412	Constante T _r	0.000 a 9.999 s	0.000 s		Vetorial	MOTOR	11-14 11-24
P0413	Constante T _m	0.00 a 99.99 s	0.00 s		Vetorial	MOTOR	11-14 11-25
P0680	Estado Lógico	Bit 0 a 4 = Reservado Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Modo Config. Bit 7 = Alarme Bit 8 = Girando Bit 9 = Habilitado Bit 10 = Horário Bit 11 = JOG Bit 12 = Remoto Bit 13 = Subtensão Bit 14 = Reservado Bit 15 = Falha			ro	NET	17-4
P0681	Velocidade 13 bits	-32768 a 32767			ro	NET	17-4

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0682	Controle Serial	Bit 0 = Habilita Rampa Bit 1 = Habilita Geral Bit 2 = Girar Horário Bit 3 = Habilita JOG Bit 4 = Remoto Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Reservado Bit 7 = Reset de Falha Bit 8 a 15 = Reservado			ro	NET	17-1
P0683	Ref. Vel. Serial	-32768 a 32767			ro	NET	17-1
P0684	Controle CO/DN/DP	Ver opções em P0682			ro	NET	17-1
P0685	Ref. Vel. CO/DN/DP	-32768 a 32767			ro	NET	17-1
P0695	Valor para DOx	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	Bit 4 = DO5			NET	17-4
P0696	Valor 1 para AOx	-32768 a 32767	0			NET	17-4
P0697	Valor 2 para AOx	-32768 a 32767	0			NET	17-4
P0700	Protocolo CAN	1 = CANopen 2 = DeviceNet	2 = DeviceNet			NET	17-1
P0701	Endereço CAN	0 a 127	63			NET	17-1
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 = 1 Mbps/Auto			NET	17-1
P0703	Reset de Bus Off	0 = Manual 1 = Automático	1 = Automático			NET	17-1
P0705	Estado ControladorCAN	0 = Inativo 1 = Auto-baud 2 = CAN Ativo 3 = Warning 4 = Error Passive 5 = Bus Off 6 = Não Alimentado			ro	NET	17-1
P0706	Telegramas CAN RX	0 a 65535			ro	NET	17-1
P0707	Telegramas CAN TX	0 a 65535			ro	NET	17-1
P0708	Contador de Bus Off	0 a 65535			ro	NET	17-1
P0709	MensagensCAN Perdidas	0 a 65535			ro	NET	17-1
P0710	Instâncias I/O DNet	0 = ODVA Basic 2W 1 = ODVA Extend 2W 2 = Especific.Fab.2W 3 = Especific.Fab.3W 4 = Especific.Fab.4W 5 = Especific.Fab.5W 6 = Especific.Fab.6W	0 = ODVA Basic 2W			NET	17-1
P0711	Leitura #3 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0712	Leitura #4 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0713	Leitura #5 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0714	Leitura #6 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0715	Escrita #3 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0716	Escrita #4 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0717	Escrita #5 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0718	Escrita #6 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0719	Estado Rede DeviceNet	0 = Offline 1 = OnLine,NãoCon. 2 = OnLine Conect. 3 = ConexãoExpirou 4 = Falha Conexão 5 = Auto-Baud			ro	NET	17-2
P0720	Estado Mestre DNet	0 = Run 1 = Idle			ro	NET	17-2

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0721	Estado Com. CANopen	0 = Inativo 1 = Reservado 2 = Comunic. Hab. 3 = Ctrl. Erros Hab 4 = Erro Guarding 5 = Erro Heartbeat			ro	NET	17-2
P0722	Estado Nó CANopen	0 = Inativo 1 = Inicialização 2 = Parado 3 = Operacional 4 = PréOperacional			ro	NET	17-2
P0740	Estado Com. Profibus	0 = Inativo 1 = Erro Acesso 2 = Offline 3 = Erro Config. 4 = Erro Parâm. 5 = Modo Clear 6 = Online			ro	NET	17-2
P0741	Perfil Dados Profibus	0 = PROFIdrive 1 = Fabricante	1 = Fabricante			NET	17-2
P0742	Leitura #3 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-2
P0743	Leitura #4 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-2
P0744	Leitura #5 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-2
P0745	Leitura #6 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-2
P0746	Leitura #7 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-2
P0747	Leitura #8 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0748	Leitura #9 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0749	Leitura #10 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0750	Escrita #3 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0751	Escrita #4 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0752	Escrita #5 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0753	Escrita #6 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0754	Escrita #7 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0755	Escrita #8 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0756	Escrita #9 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0757	Escrita #10 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0918	Endereço Profibus	1 a 126	1			NET	17-3
P0922	Sel. Teleg. Profibus	1 = Teleg. Padrão 1 2 = Telegrama 100 3 = Telegrama 101 4 = Telegrama 102 5 = Telegrama 103 6 = Telegrama 104 7 = Telegrama 105 8 = Telegrama 106 9 = Telegrama 107	1 = Teleg. Padrão 1			NET	17-3
P0944	Contador de Falhas	0 a 65535			ro	NET	17-3
P0947	Número da Falha	0 a 65535			ro	NET	17-3
P0963	Taxa Comunic. Profibus	0 = 9.6 kbit/s 1 = 19.2 kbit/s 2 = 93.75 kbit/s 3 = 187.5 kbit/s 4 = 500 kbit/s 5 = Não Detectada 6 = 1500 kbit/s 7 = 3000 kbit/s 8 = 6000 kbit/s 9 = 12000 kbit/s 10 = Reservado 11 = 45.45 kbit/s			ro	NET	17-3
P0964	Identificação Drive	0 a 65535			ro	NET	17-3
P0965	Identificação Perfil	0 a 65535			ro	NET	17-3
P0967	Palavra de Controle 1	0000h a FFFFh	0000h		ro	NET	17-3
P0968	Palavra de Status 1	0000h a FFFFh	0000h		ro	NET	17-3

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P1000	Estado da SoftPLC	0 = Sem Aplicativo 1 = Instal. Aplic. 2 = Aplic. Incomp. 3 = Aplic. Parado 4 = Aplic. Rodando			ro	SPLC ou READ	18-1 19-10 19-19 19-23 19-28 19-32
P1001	Comando para SoftPLC	0 = Para Aplic. 1 = Executa Aplic. 2 = Exclui Aplic.	0 = Para Aplic.			SPLC	18-1 19-10 19-19 19-23 19-28 19-32
P1002	Tempo Ciclo de Scan	0.0 a 999.9 ms			ro	SPLC ou READ	18-1 19-10 19-19 19-23 19-28 19-32
P1003	Seleção Aplicação SoftPLC	0 = Usuário 1 = PID 2 = P.E. 3 = Multispeed 4 = Start/Stop 5 = Avanço/Retorno	0 = Usuário		cfg	SPLC	18-2 19-11 19-19 19-23 19-28 19-32
P1010	Parâmetro SoftPLC 1	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-11 19-20 19-23 19-28 19-32
P1011	Parâmetro SoftPLC 2	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-11 19-20 19-24
P1012	Parâmetro SoftPLC 3	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-11 19-20 19-24
P1013	Parâmetro SoftPLC 4	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-12 19-24
P1014	Parâmetro SoftPLC 5	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-24
P1015	Parâmetro SoftPLC 6	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-25
P1016	Parâmetro SoftPLC 7	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-12 19-25
P1017	Parâmetro SoftPLC 8	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-25
P1018	Parâmetro SoftPLC 9	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-12 19-25
P1019	Parâmetro SoftPLC 10	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2
P1020	Parâmetro SoftPLC 11	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-13
P1021	Parâmetro SoftPLC 12	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-13
P1022	Parâmetro SoftPLC 13	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-13
P1023	Parâmetro SoftPLC 14	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-14
P1024	Parâmetro SoftPLC 15	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-14
P1025	Parâmetro SoftPLC 16	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-14
P1026	Parâmetro SoftPLC 17	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-2 19-15

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

Notas:

ro = Parâmetro somente leitura;

rw = Parâmetro de leitura/escrita;

cfg = Parâmetro de configuração, somente pode ser alterado com o motor parado;

V/f = Parâmetro disponível em modo V/f;

Adj = Parâmetro disponível apenas com V/f ajustável;

VVW = Parâmetro disponível em modo VVW;

Vetorial = Parâmetro disponível em modo vetorial;

Sless = Parâmetro disponível apenas em modo sensorless;

Enc = Parâmetro disponível apenas em modo vetorial com encoder.

Falha/Alarme	Descrição	Causas Mais Prováveis
F006: Desequilíbrio Falta de Fase na Rede	Falha de desequilíbrio ou falta de fase na rede de alimentação. Obs.: - Caso o motor não tenha carga no eixo ou esteja com baixa carga poderá não ocorrer esta falha. - Tempo de atuação ajustado em P0357. P0357=0 desabilita a falha.	- Falta de fase na entrada do inversor. - Desequilíbrio de tensão de entrada >5 %.
F021: Subtensão Barramento CC	Falha de subtensão no circuito intermediário.	- Tensão de alimentação muito baixa, ocasionando tensão no barramento CC menor que o valor mínimo (ler o valor no Parâmetro P0004): Ud < 223 V - Tensão de alimentação trifásica 200-240 V; Ud < 170 V - Tensão de alimentação monofásica 200-240 V (modelos CFW700XXXXS2 ou CFW700XXXXB2) (P0296=0); Ud < 385 V - Tensão de alimentação 380 V (P0296=1); Ud < 405 V - Tensão de alimentação 400-415 V (P0296=2); Ud < 446 V - Tensão de alimentação 440-460 V (P0296=3); Ud < 487 V - Tensão de alimentação 480 V (P0296=4); - Falta de fase na entrada. - Falha no circuito de pré-carga. - Parâmetro P0296 selecionado para usar acima da tensão nominal da rede.
F022: Sobretensão Barramento CC	Falha de sobretensão no circuito intermediário.	- Tensão de alimentação muito alta, resultando em uma tensão no barramento CC acima do valor máximo: Ud > 400 V - Modelos 220-230 V (P0296=0); Ud > 800 V - Modelos 380-480 V (P0296=1, 2, 3 ou 4); - Inércia da carga acionada muito alta ou rampa de desaceleração muito rápida. - Ajuste de P0151 ou P0153 ou P0185 muito alto.
A046: Carga Alta no Motor	Alarme de sobrecarga no motor. Obs.: Pode ser desabilitado ajustando P0348=0 ou 2.	- Ajuste de P0156, P0157 e P0158 baixo para o motor utilizado. - Carga no eixo do motor alta.
A047: Carga Alta nos IGBTs	Alarme de sobrecarga nos IGBTs. Obs.: Pode ser desabilitado ajustando P0350=0 ou 2.	Corrente alta na saída do inversor.
F048: Sobrecarga nos IGBTs	Falha de sobrecarga nos IGBTs.	Corrente muito alta na saída do inversor.
A050: Temperatura IGBTs Alta	Alarme de temperatura elevada medida nos sensores de temperatura (NTC) dos IGBTs. Obs.: Pode ser desabilitado ajustando P0353=2 ou 3.	- Temperatura ambiente ao redor do inversor alta (>50 °C) e corrente de saída elevada. - Ventilador bloqueado ou defeituoso. - Dissipador muito sujo.
F051: Sobret temperatura IGBTs	Falha de sobret temperatura elevada medida nos sensores de temperatura (NTC) dos IGBTs.	
F067: Fiação Invertida Encoder/Motor	Falha relacionada a relação de fase dos sinais do encoder, se P0202 = 5 e P0408 = 2, 3 ou 4. Obs.: - Esse erro somente pode ocorrer durante o autoajuste. - Não é possível reset desta falha. - Neste caso desenergizar o inversor, resolver o problema e então reenergizar.	- Fiação U, V, W para o motor invertida. - Canais A e B do encoder invertidos. - Erro na posição de montagem do encoder.
F070: Sobrecorrente/ Curto-circuito	Sobrecorrente ou curto-circuito na saída, barramento CC ou resistor de frenagem.	- Curto-circuito entre duas fases do motor. - Curto-circuito dos cabos de ligação do resistor de frenagem reostática. - Módulos de IGBT em curto.
F071: Sobrecorrente na Saída	Falha de sobrecorrente na saída.	- Inércia de carga muito alta ou rampa de aceleração muito rápida. - Ajuste de P0135 ou P0169 e P0170 muito alto.
F072: 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.
F074: Falta à Terra	Falha de sobrecorrente para o terra. Obs.: Pode ser desabilitada ajustando P0343=0.	- Curto para o terra em uma ou mais fases de saída. - Capacitância dos cabos do motor elevada ocasionando picos de corrente na saída. (1)

Falha/Alarme	Descrição	Causas Mais Prováveis
F078: Sobretensão Motor	Falha relacionada a sensor de temperatura tipo PTC instalado no motor. Obs.: - Pode ser desabilitada ajustando P0351=0 ou 3. - Necessário programar entrada e saída analógica para função PTC.	■ Carga no eixo do motor muito alta. ■ Ciclo de carga muito elevado (grande número de partidas e paradas por minuto). ■ Temperatura ambiente alta ao redor do inversor. ■ Mau contato ou curto-circuito (resistência < 100 Ω) na fiação ligada ao termistor do motor. ■ Termistor do motor não instalado. ■ Eixo do motor travado.
F079: Falha Sinais Encoder	Falha de ausência de sinais do encoder.	■ Fiação entre encoder e o acessório de interface para encoder interrompida. ■ Encoder com defeito.
F080: Falha na CPU (Watchdog)	Falha de watchdog no microcontrolador.	■ Ruído elétrico.
F084: Falha de Autodiagnose	Falha de Autodiagnose.	■ Defeito em circuitos internos do inversor.
A090: Alarme Externo	Alarme externo via Dlx. Obs.: Necessário programar Dlx para "sem alarme externo".	■ Fiação nas entradas DI1 a DI8 aberta (programadas para "s/ Alarme Ext.").
F091: Falha Externa	Falha externa via Dlx. Obs.: Necessário programar Dlx para "sem falha externa".	■ Fiação nas entradas DI1 a DI8 aberta (programadas para "s/ Falha Ext.").
A098: Ativar Habilita Geral	Falta do Habilita Geral durante o Autoajuste.	■ Fiação na entrada Dlx (programada para "Habilita Geral") aberta.
F099: Offset Corrente Inválido	Circuito de medição de corrente apresenta valor fora do normal para corrente nula.	■ Defeito em circuitos internos do inversor.
A110: Temperatura Motor Alta	Alarme relacionado a sensor de temperatura tipo PTC instalado no motor. Obs.: - Pode ser desabilitado ajustando P0351=0 ou 2. - Necessário programar entrada e saída analógica para função PTC.	■ Carga no eixo do motor alta. ■ Ciclo de carga elevado (grande número de partidas e paradas por minuto). ■ Temperatura ambiente alta ao redor do inversor. ■ Mau contato ou curto-circuito (resistência < 100 Ω) na fiação ligada ao termistor do motor. ■ Termistor do motor não instalado. ■ Eixo do motor travado.
A128: 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.
A133: Sem Alimentação CAN	Alarme de falta de alimentação no controlador CAN.	■ Cabo rompido ou desconectado. ■ Fonte de alimentação desligada.
A134: Bus Off	Periférico CAN do inversor foi para o estado de bus off.	■ Taxa de comunicação incorreta. ■ Dois escravos na rede com mesmo endereço. ■ Erro na montagem do cabo (sinais trocados).
A135: Erro Comunicação CANopen	Alarme que indica erro de comunicação.	■ Problemas na comunicação. ■ Programação incorreta do mestre. ■ Configuração incorreta dos objetos de comunicação.
A136: Mestre em Idle	Mestre da rede foi para o estado ocioso (idle).	■ Chave do PLC na posição IDLE. ■ Bit do registrador de comando do PLC em zero (0).
A137: Timeout Conexão DeviceNet	Alarme de timeout nas conexões I/O do DeviceNet.	■ Uma ou mais conexões do tipo I/O alocadas foram para o estado de timeout.
A138: (2) Interface Profibus DP em Modo Clear	Indica que o inversor recebeu o comando do mestre da rede Profibus DP para entrar em modo Clear.	■ Verificar o estado do mestre da rede, certificando que este encontra-se em modo de execução (RUN). ■ Maiores informações consultar manual da comunicação Profibus DP.
A139: (2) Interface Profibus DP Offline	Indica interrupção na comunicação entre o mestre da rede Profibus DP e o inversor.	■ Verificar se o mestre da rede está configurado corretamente e operando normalmente. ■ Verificar a instalação da rede de maneira geral – passagem dos cabos, aterramento. ■ Maiores informações consultar manual da comunicação Profibus DP.
A140: (2) Erro de Acesso ao Módulo Profibus DP	Indica erro no acesso aos dados do módulo de comunicação Profibus DP.	■ Verificar se o Módulo Profibus DP está corretamente encaixado no slot 3. ■ Maiores informações consultar manual da comunicação Profibus DP.

Falha/Alarme	Descrição	Causas Mais Prováveis
F150: Sobrevelocidade Motor	Falha de sobrevelocidade. Ativada quando a velocidade real ultrapassar o valor de $P0134 \times \frac{(100\% + P0132)}{100\%}$ por mais de 20 ms.	■ Ajuste incorreto de P0161 e/ou P0162. ■ Carga tipo guindaste dispara.
F151: Falha Módulo Memória FLASH	Falha no Módulo de Memória FLASH (MMF-01).	■ Defeito no módulo de memória FLASH. ■ Módulo de memória FLASH não está bem encaixado.
A152: Temperatura Ar Interno Alta	Alarme de temperatura do ar interno alta. Obs.: Pode ser desabilitada ajustando P0353=1 ou 3.	■ Temperatura ambiente ao redor do inversor alta (>50 °C) e corrente de saída elevada. ■ Ventilador interno defeituoso (quando existir). ■ Temperatura no interior do painel alta (>45 °C).
F153: Sobretensão Ar Interno	Falha de sobretensão do ar interno.	■ Temperatura ambiente ao redor do inversor alta (>50 °C) e corrente de saída elevada. ■ Ventilador interno defeituoso (quando existir).
F156: Subtemperatura	Falha de subtemperatura medida nos sensores de temperatura dos IGBTs ou do retificador abaixo de -30 °C.	■ Temperatura ambiente ao redor do inversor ≤ -30 °C.
F157: Perda Dados Tabela Parâmetros	Houve um problema na inicialização, durante a rotina de carregamento da tabela de parâmetros. Algumas alterações recentes de parâmetros podem ter sido perdidas.	■ Houve um desligamento muito rápido do controle enquanto algum parâmetro estava sendo alterado.
F158: Falha Tabela Parâmetros	Houve um problema na inicialização, durante a rotina de carregamento da tabela de parâmetros. Todos os parâmetros foram perdidos e os valores padrão carregados.	■ Falha na atualização de firmware. ■ Defeito no cartão de controle.
F160: Relés Parada de Segurança	Falha nos relés da Parada de Segurança.	■ Um dos relés está defeituoso ou sem a tensão de +24 Vcc na bobina.
A163: Fio Partido AI1	Sinaliza que a referência em corrente (4-20 mA ou 20-4 mA) da AI1 está fora da faixa de 4 a 20 mA.	■ Cabo da AI1 rompido. ■ Mau contato na conexão do sinal nos bornes.
A164: Fio Partido AI2	Sinaliza que a referência em corrente (4-20 mA ou 20-4 mA) da AI2 está fora da faixa de 4 a 20 mA.	■ Cabo da AI2 rompido. ■ Mau contato na conexão do sinal nos bornes.
A170: Parada de Segurança	Função Parada de Segurança Ativa.	■ O CFW700 foi para o estado STO.
A177: Substituição Ventilador	Alarme para substituição do ventilador (P0045 > 50000 horas). Obs.: Pode ser desabilitada ajustando P0354=0.	■ Número de horas máximo de operação do ventilador do dissipador excedido.
F179: Falha Velocidade Ventilador	Falha na velocidade do ventilador do dissipador. Obs.: Pode ser desabilitada ajustando P0354=0.	■ Sujeira nas pás e rolamentos do ventilador. ■ Defeito no ventilador. ■ Conexão da alimentação do ventilador defeituosa.
F182: Falha Realimentação de Pulsos	Falha na realimentação de pulsos de saída.	■ Defeito nos circuitos internos do inversor.
F183: Sobrecarga IGBTs + Temperatura	Sobretensão relacionada a proteção de sobrecarga nos IGBTs.	■ Temperatura ambiente alta ao redor do inversor. ■ Operação em frequência < 10 Hz com sobrecarga.
F185: Falha no Contator de Pré-Carga	Sinaliza falha no contator de pré-carga.	■ Defeito no contator de pré-carga. ■ Fusível de comando aberto. ■ Falta de fase na entrada L1/R ou L2/S.
F228: Timeout Comunicação Serial	■ Consultar o manual da comunicação Serial RS-232 / RS-485.	
F233: Sem Alimentação CAN	■ Consultar o manual da comunicação CANopen e/ou consultar o manual da comunicação DeviceNet.	
F234: Bus Off		
F235: Erro Comunicação CANopen	■ Consultar o manual da comunicação CANopen.	
F236: Mestre em Idle	■ Consultar o manual da comunicação DeviceNet.	
F237: Timeout Conexão DeviceNet		

Falha/Alarme	Descrição	Causas Mais Prováveis
F238: ⁽²⁾ Profibus Modo Clear	■ Indica que o inversor recebeu o comando do mestre da rede Profibus DP para entrar em modo Clear.	■ Verifica o estado do mestre da rede, certificando que este encontra-se em modo de execução (RUN). ■ A indicação de falha ocorrerá se P0313=5. ■ Maiores informações consultar manual da comunicação Profibus DP.
F239: ⁽²⁾ Profibus Offline	■ Indica interrupção na comunicação entre o mestre da rede Profibus DP e o inversor.	■ Verifica se o mestre da rede está configurado corretamente e operando normalmente. ■ Verifica a instalação da rede de maneira geral - passagem dos cabos, aterramento. ■ A indicação de falha ocorrerá se P0313=5. ■ Maiores informações consultar manual da comunicação Profibus DP.
F240: ⁽²⁾ Erro Acesso Interface Profibus DP	■ Indica erro no acesso aos dados do módulo de comunicação Profibus DP.	■ Verifica se o Módulo Profibus DP está corretamente encaixado no slot 3. ■ A indicação de falha ocorrerá se P0313=5. ■ Maiores informações consultar manual da comunicação Profibus DP.
A702: Inversor Desabilitado	■ Consultar o manual da SoftPLC.	
A704: Dois Movimentos Habilitados		
A706: Referência não Programada para SoftPLC		

Obs:

(1) Cabo de ligação do motor muito longo, com mais do que 100 metros, apresentará uma alta capacitância parasita para o terra. A circulação de corrente parasita por estas capacitâncias pode provocar a ativação do circuito de falta à terra e, conseqüentemente, bloqueio por F074, imediatamente após a habilitação do inversor.

POSSÍVEL SOLUÇÃO:

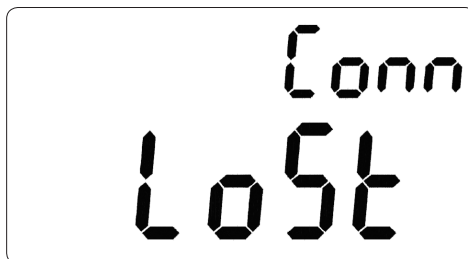
- Reduzir a frequência de chaveamento (P0297).

(2) Com módulo Profibus DP conectado no slot 3 (XC43).



ATENÇÃO!

Mau contato no cabo da HMI ou ruído elétrico na instalação, podem provocar falha de comunicação da HMI com o cartão de controle. Nesta situação a operação, pela HMI, ficará indisponível e a HMI indicará no display:



1 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém as informações necessárias para o uso correto do inversor de frequência CFW700.

Ele foi desenvolvido para ser utilizado por pessoas com treinamento ou qualificação técnica adequados 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.



Conexão obrigatória ao terra de proteção (PE).



Conexão da blindagem ao terra.



Superfície quente.

1.3 RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES



PERIGO!

Somente pessoas com qualificação adequada e familiaridade com o inversor CFW700 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 CFW700 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 alimentação geral antes de tocar em qualquer componente elétrico associado ao inversor.

Muitos componentes podem permanecer carregados com altas tensões e/ou em movimento (ventiladores), mesmo depois que a entrada de alimentação CA for desconectada ou desligada.

Espere pelo menos 10 minutos para garantir a total descarga dos capacitores.

Sempre conecte a carcaça do equipamento ao terra de proteção (PE) no ponto adequado para isto.



ATENÇÃO!

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

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



NOTA!

Inversores de frequência podem interferir em outros equipamentos eletrônicos. Siga os cuidados recomendados no capítulo 3 - Instalação e Conexão, do manual do usuário, para minimizar estes efeitos.



NOTA!

Leia completamente o manual do usuário antes de instalar ou operar o inversor.

2 INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 SOBRE O MANUAL

Este manual apresenta as informações necessárias para a configuração de todas as funções e parâmetros do inversor de frequência CFW700. Este manual deve ser utilizado em conjunto com o manual do usuário CFW700.

O texto objetiva fornecer informações adicionais com o propósito de facilitar a utilização e programação do CFW700, em determinadas aplicações.

2.2 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

2.2.1 Termos e Definições Utilizados no Manual

Regime de sobrecarga normal (ND): O chamado Uso Normal ou do inglês “Normal Duty” (ND); regime de operação do inversor que define os valores de corrente máxima para operação contínua I_{nom-ND} e sobrecarga de 110 % por 1 minuto. É selecionado programando P0298 (Aplicação) = 0 (Uso Normal(ND)). Deve ser usado para acionamento de motores que não estejam sujeitos na aplicação a torques elevados em relação ao seu torque nominal, quando operar em regime permanente, na partida, na aceleração ou desaceleração.

I_{nom-ND} : Corrente nominal do inversor para uso com regime de sobrecarga normal (ND = Normal Duty).
Sobrecarga: $1.1 \times I_{nom-ND} / 1$ minuto.

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

I_{nom-HD} : Corrente nominal do inversor para uso com regime de sobrecarga pesada (HD= Heavy Duty).
Sobrecarga: $1.5 \times I_{nom-HD} / 1$ minuto.

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

Circuito de Pré-Carga: Carrega os capacitores do barramento CC com corrente limitada, evitando picos de correntes maiores na energização do inversor.

Barramento CC (Link CC): Circuito intermediário do inversor; tensão em corrente contínua obtida pela retificação da tensão alternada de alimentação ou através de fonte externa; alimenta a ponte inversora de saída com IGBTs.

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).

IGBT de Frenagem: Funciona como chave para ligamento do resistor de frenagem. É comandado pelo nível do barramento CC.

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

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

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

MMF (Módulo de Memória FLASH): A memória não-volátil que pode ser eletricamente escrita e apagada.

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

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

Filtro RFI: Filtro que evita a interferência na faixa de radiofrequência, do inglês “Radio Frequency Interference Filter”.

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 ou via serial.

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 ou via serial. As teclas  e  da HMI funcionam de forma similar:

 =Gira,  =Para.

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: milissegundo = 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 visível na HMI somente no modo V/f: P0202 = 0, 1 ou 2.
Adj	Parâmetro visível na HMI somente no modo V/f ajustável: P0202 = 2.
Vetorial	Parâmetro visível na HMI somente nos modos vetorial com encoder ou sensorless: P0202 = 4 ou 5.
VVW	Parâmetro visível na HMI somente no modo VVW: P0202 = 3.
Sless	Parâmetro visível na HMI somente no modo vetorial sensorless: P0202 = 4.
Encoder	Parâmetro visível na HMI somente no modo vetorial com encoder: P0202 = 5.



3 SOBRE O CFW700

O inversor de frequência CFW700 é um produto de alta performance que permite o controle de velocidade e torque de motores de indução trifásicos. A característica principal deste produto é a tecnologia “Vectrue”, o qual apresenta as seguintes vantagens:

- Controle escalar (V/f), VVW ou controle vetorial programáveis no mesmo produto.
- O controle vetorial pode ser programado como “sensorless” (o que significa motores padrões, sem necessidade de encoder) ou como controle vetorial com encoder no motor.
- O controle vetorial “sensorless” permite alto torque e rapidez na resposta, mesmo em velocidades muito baixas ou na partida.
- Função “Frenagem ótima” para o controle vetorial, permite a frenagem controlada do motor, eliminando em algumas aplicações o resistor de frenagem.
- Função “Autoajuste” para o controle vetorial, permite o ajuste automático dos reguladores e parâmetros de controle, a partir da identificação (também automática) dos parâmetros do motor e da carga utilizada.

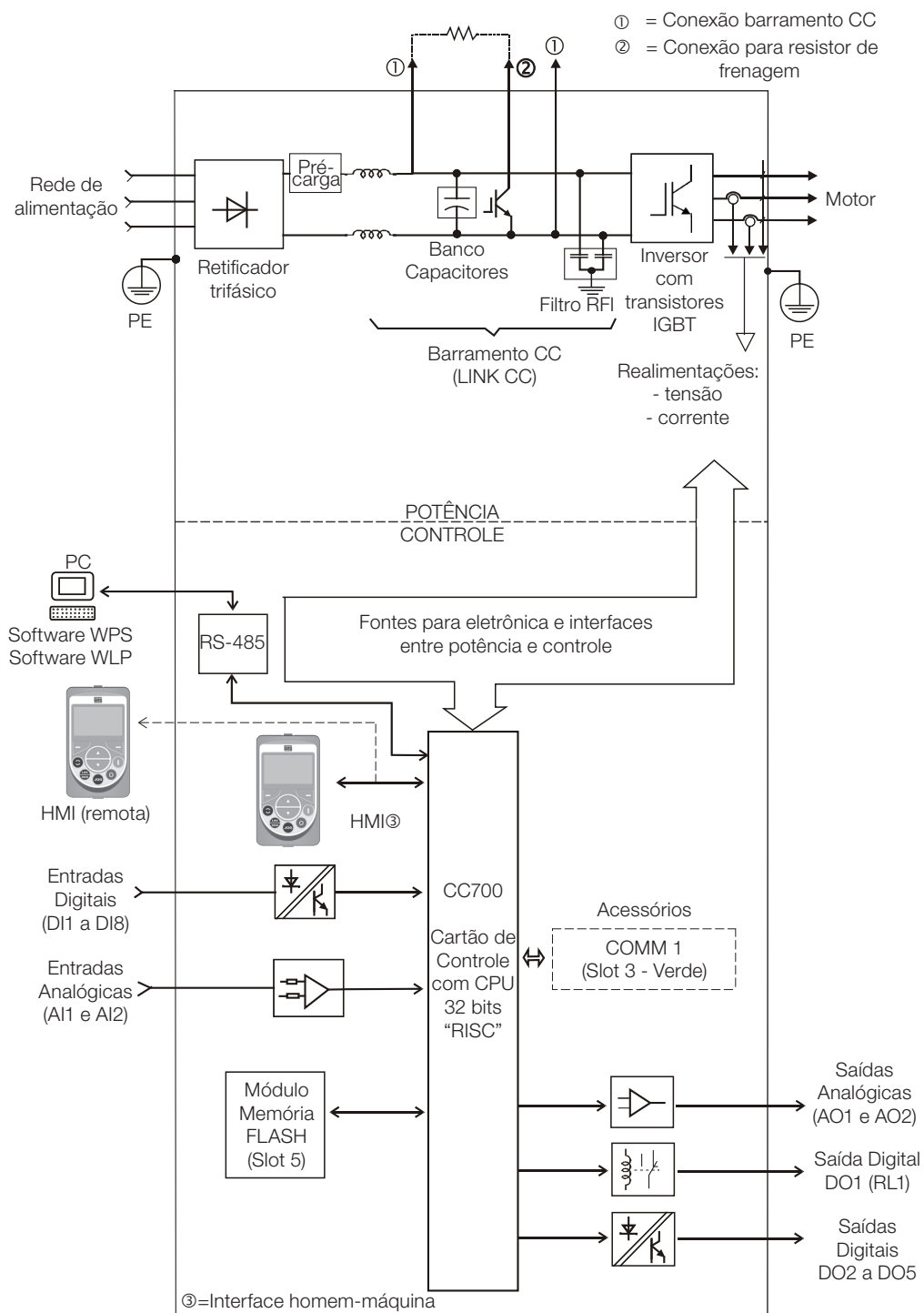


Figura 3.1: Blocodiagrama do CFW700

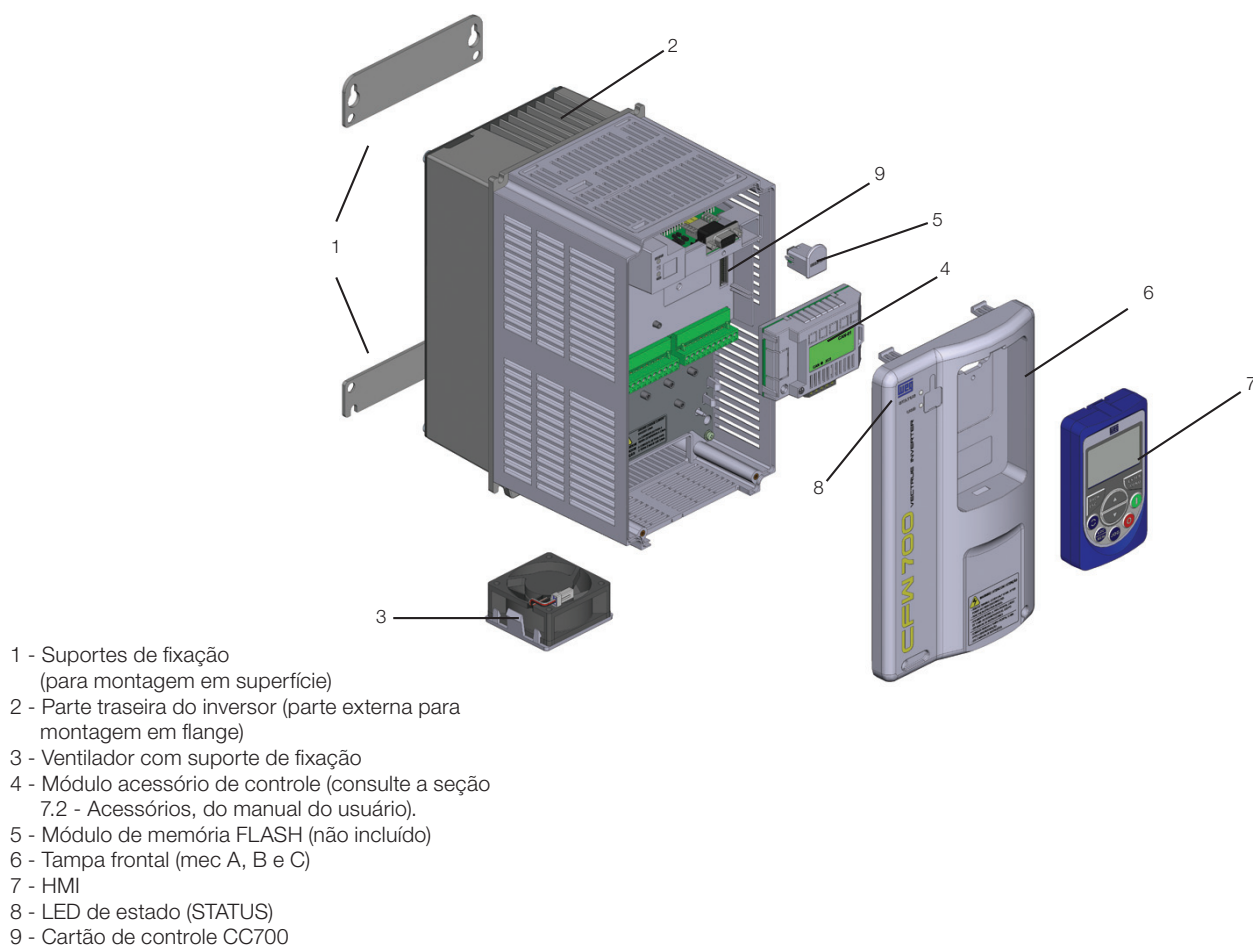


Figura 3.2: Principais componentes do CFW700

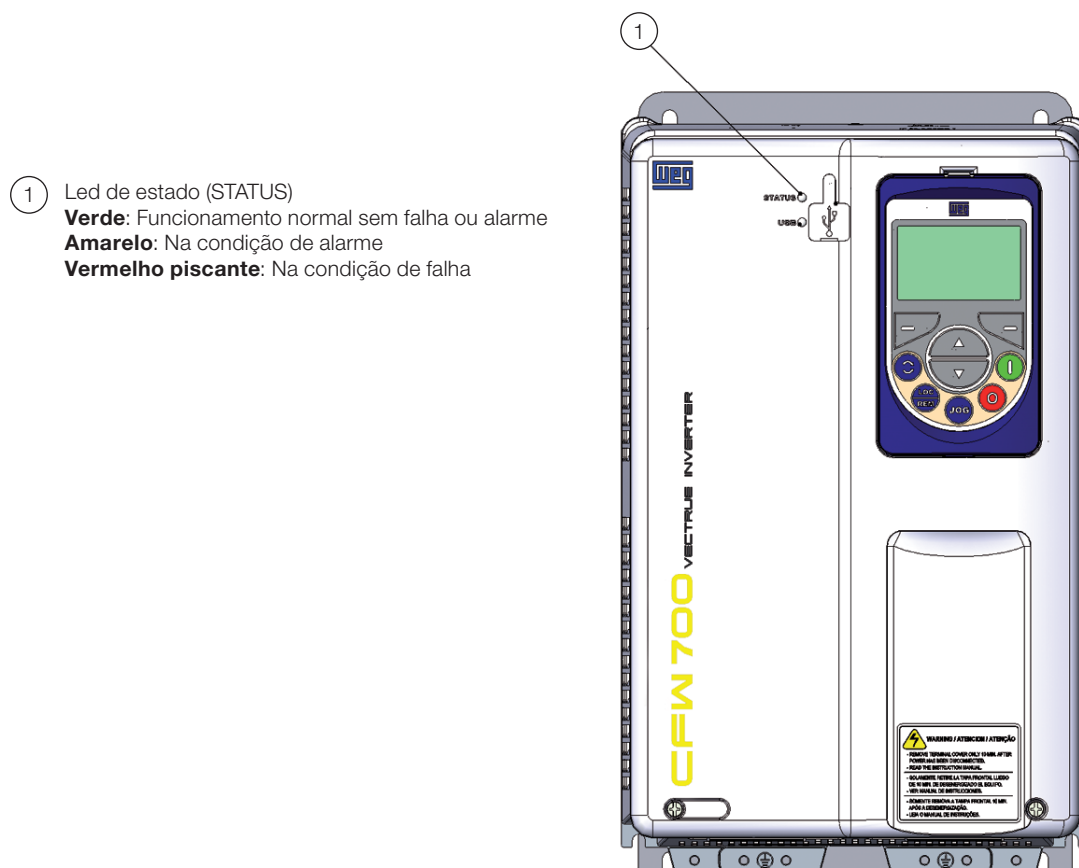


Figura 3.3: LEDs

4 HMI

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



Figura 4.1: Teclas da HMI



Figura 4.2: Parte posterior da HMI

Instalação:

- A HMI pode ser instalada ou retirada do inversor com o mesmo energizado ou não.

5 INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PROGRAMAÇÃO

5.1 ESTRUTURA DE PARÂMETROS

Com o objetivo de facilitar o usuário no processo de parametrização, os parâmetros do CFW700 foram distribuídos em 10 grupos que podem ser selecionados individualmente na área Menu do display da HMI. Quando a tecla ENTER/MENU da HMI é pressionada no modo Monitoração entra-se no modo de Parametrização. Neste modo é possível selecionar o grupo de parâmetros desejado, navegando através das teclas “▲” e “▼”. Para mais detalhes sobre a navegabilidade e utilização da HMI consultar o manual do usuário CFW700. A estrutura do grupo de parâmetros está apresentada no próximo item.



NOTA!

O inversor sai de fábrica com a frequência (modo V/f 50/60 Hz) e tensão, ajustados de acordo com o mercado.

O reset para padrão de fábrica poderá alterar o conteúdo dos parâmetros relacionados com a frequência (50 Hz/60 Hz). Na descrição detalhada, alguns parâmetros possuem valores entre parênteses, os quais, devem ser ajustados no inversor para utilizar a frequência de 50 Hz.

5.2 GRUPOS ACESSADOS NA OPÇÃO MENU DO MODO DE MONITORAÇÃO

No modo monitoração acesse os grupos da opção “Menu” pressionando a tecla ENTER/MENU.

Tabela 5.1: Grupo de parâmetros acessados na opção menu do modo monitoração

Grupo	Parâmetros ou Grupos Contidos
PARAM	Todos os parâmetros.
READ	Parâmetros utilizados somente para leitura.
MODIF	Somente parâmetros cujo conteúdo está diferente do padrão de fábrica.
BASIC	Parâmetros para aplicações simples: rampas, velocidade mínima e máxima, corrente máxima e boost de torque. Apresentado em detalhes no manual do usuário CFW700 no item 5.2.2 - Menu BASIC - Aplicação Básica.
MOTOR	Parâmetros relacionados ao controle e dados do motor.
I/O	Grupos relacionados a entradas e saídas, digitais e analógicas.
NET	Parâmetros relacionados às redes de comunicação.
HMI	Parâmetros para configuração da HMI.
SPLC	Parâmetros relacionados a função SoftPLC.
STARTUP	Parâmetro para entrada no modo de “Start-up Orientado”.

5.3 AJUSTE DA SENHA EM P0000

Para alterar o conteúdo dos parâmetros é necessário ajustar corretamente a senha em P0000, conforme indicado abaixo. Caso contrário o conteúdo dos parâmetros poderão ser somente visualizados.

É possível a personalização de senha através de P0200. Consulte a descrição deste parâmetro na [seção 5.4 - HMI](#), deste manual.

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Modo monitoração. Pressione a tecla ENTER/MENU para entrar no 1º nível do modo programação.	
2	- O grupo PARAM já está disponível, então pressione a tecla ENTER/MENU para acessar parâmetro P0000.	
3	- Pressione novamente a tecla ENTER/MENU para acessar o conteúdo do parâmetro.	
4	- Para ajustar o valor desejado pressione as teclas ▲ ou ▼ até atingir o valor desejado.	
5	- Quando atingir o valor desejado, pressione a tecla ENTER/MENU para confirmar a alteração.	
6	- Pressione a tecla BACK/ESC para voltar ao 2º nível de programação.	
7	- Pressione a tecla BACK/ESC para retornar ao modo de monitoração.	
8	- Modo monitoração.	

Figura 5.1: Sequência para liberação da alteração de parâmetros por P0000

5.4 HMI

No grupo “HMI” estão disponíveis parâmetros relacionados com a apresentação das informações no display da HMI. Veja a descrição detalhada a seguir sobre os ajustes possíveis desses parâmetros.

P0200 – Senha

Faixa de Valores: 0 = Inativa
1 = Ativa
2 = Alterar Senha **Padrão: 1**

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Permite alterar o valor da senha e/ou ajustar o status da mesma, configurando-a como ativa ou inativa. Para mais detalhes referentes a cada opção, consulte a [tabela 5.2](#) descrita a seguir.

Tabela 5.2: Opções do parâmetro P0200

P0200	Tipo de Ação
0 (Inativa)	Permite a alteração do conteúdo dos parâmetros independente de P0000.
1 (Ativa)	Somente permite a alteração do conteúdo dos parâmetros quando P0000 é igual ao valor da senha.
2 (Alterar Senha)	Torna o valor em P0000 a senha atual.

Para alterar a senha siga o procedimento abaixo:

1. Ajuste o valor atual da senha (se estiver no padrão de fábrica, P0000=5).
2. Programa senha Inativa (P0200=0).
3. Ajuste o valor desejado para a nova senha em P0000.
4. Altere a senha (P0200=2).
5. O processo foi concluído, o novo valor da senha está ativo e P0200 é automaticamente ajustado para 1 (senha Ativa).

P0205 – Seleção Parâmetro do Display Principal

P0206 – Seleção Parâmetro do Display Secundário

P0207 – Seleção Parâmetro da Barra Gráfica

Faixa de Valores:	0 a 1199	Padrão:	P0205=2 P0206=1 P0207=3
--------------------------	----------	----------------	-------------------------------

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Esses parâmetros definem quais parâmetros serão mostradas no display da HMI no modo de monitoração.

Mais detalhes dessa programação podem ser vistos na [seção 5.5 - Ajuste das Indicações do Display no Modo Monitoração](#), descrita a seguir.

5

P0208 – Fator de Escala do Display Principal

P0211 – Fator de Escala do Display Secundário

Faixa de Valores:	0.1 a 1000.0 %	Padrão:	100.0 %
--------------------------	----------------	----------------	---------

P0210 – Forma de Indicação do Display Principal

P0212 – Forma de Indicação do Display Secundário

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

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Estes parâmetros permitem ajustar a escala dos Displays Principal e Secundário de maneira a converter variáveis do motor como velocidade (rpm) em unidade de produção como metros/min ou pés cúbicos/min por exemplo.

P0209 – Unidade de Engenharia do Display Principal

Faixa de Valores:	0 = Nenhuma 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H	Padrão: 3
--------------------------	--	------------------

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Esse parâmetro seleciona a unidade de engenharia que será apresentado no display principal. O conteúdo deste parâmetro é ajustado automaticamente para corresponder a unidade do parâmetro selecionado por P0205 quando o valor deste for alterado pela HMI.

P0213 – Fundo de Escala da Barra Gráfica

Faixa de Valores:	1 a 65535	Padrão: 1
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	HMI	

Descrição:

Esse parâmetro configura o fundo de escala do parâmetro da Barra Gráfica (selecionado por P0207).

P0216 – Iluminação do Display da HMI

Faixa de Valores:	0 a 15	Padrão: 15
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	HMI	

Descrição:

Permite ajustar o nível da iluminação do display da HMI. Valores maiores configuram um nível de luminosidade mais alto.

5.5 AJUSTE DAS INDICAÇÕES DO DISPLAY NO MODO MONITORAÇÃO

Sempre que o inversor é energizado o display da HMI vai para o Modo de Monitoração. Para facilitar a leitura dos parâmetros do inversor, o display foi projetado para indicar 3 parâmetros simultaneamente, à escolha do usuário. Dois destes parâmetros (Display Principal e Display Secundário) são mostrados na forma numérica e o outro parâmetro na forma de Barra Gráfica. A seleção destes parâmetros é feita via P0205, P0206, P0207, conforme indicado na [figura 5.2](#).

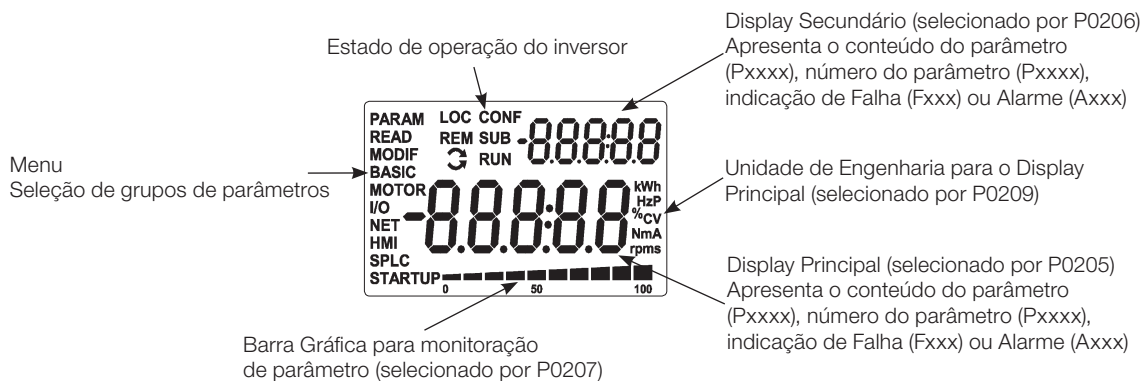


Figura 5.2: Tela na inicialização e campos do display

5

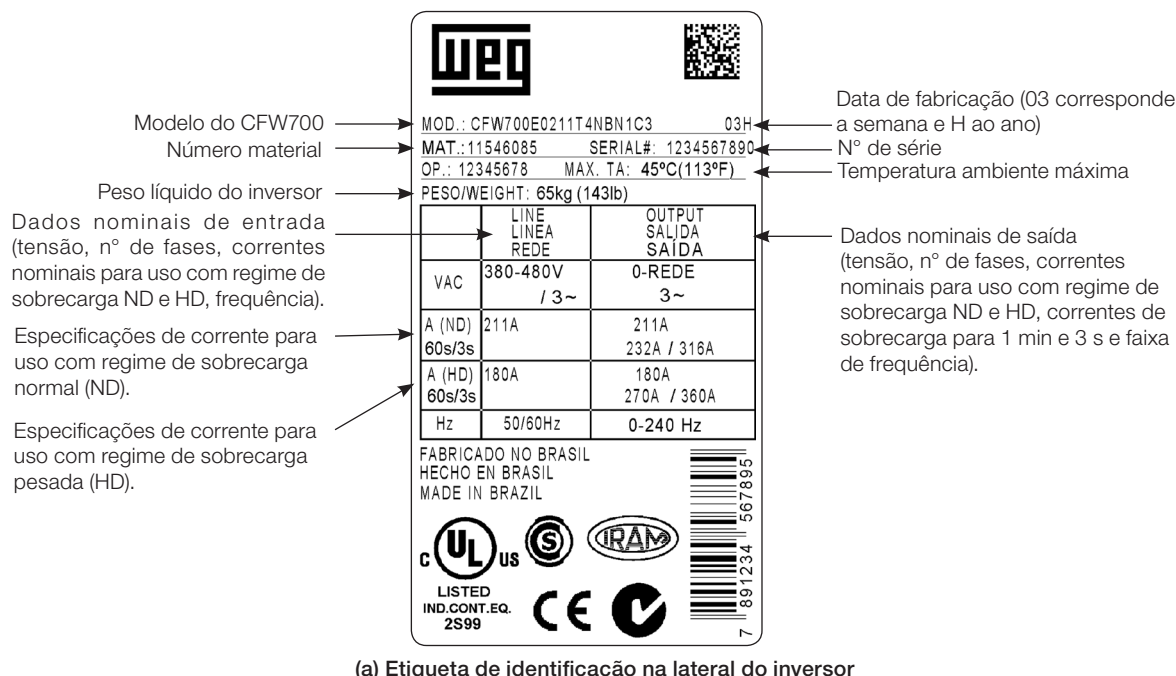
5.6 INCOMPATIBILIDADE DE PARÂMETROS

Caso alguma das combinações listadas abaixo ocorra, o CFW700 vai para o estado “Config”.

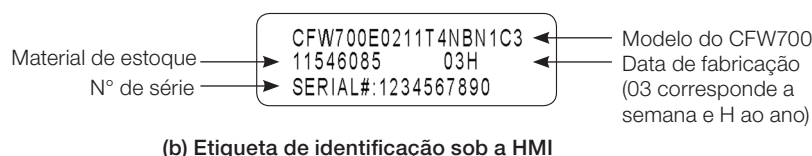
1. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (8= Sentido de Giro);
2. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (9=LOC/REM);
3. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (14=2ª Rampa);
4. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (15=Velocidade/Torque);
5. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (24=Desabilita Flying Start);
6. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (25=Regulador Barramento CC);
7. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (26=Bloqueio de Parametrização);
8. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (27= Carrega Usuário 1);
9. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (28= Carrega Usuário 2);
10. [P0202 programada para (0=V/f 60 Hz) OU (1=V/f 50 Hz) OU (2=V/f Ajustável) OU (3=VVW)] E [P0231=1 (N* sem Rampa) OU P0231=2 (Máxima Corrente Torque) OU P0236=1 (N* sem Rampa) OU P0236=2 (Máxima Corrente Torque) OU P0241=1 (N* sem Rampa) OU P0241=2 (Máxima Corrente Torque) OU P0246=1 (N* sem Rampa) OU P0246=2 (Máxima Corrente Torque)];
11. [P0202 programada para (0=V/f 60 Hz) OU (1=V/f 50 Hz) OU (2=V/f Ajustável) OU (3=VVW)] E [DIx (P0263...P0270) programada para (16=JOG+) OU (17=JOG-)];
12. [P0224 programada para (1=DIx) OU P0227 programada para (1=DIx)] E [sem DIx (P0263...P0270) programada para (1=Gira/Para) E sem DIx (P0263...P0270) programada para (2=Habilita Geral) E sem DIx (P0263...P0270) programada para (3=Parada Rápida).

6 IDENTIFICAÇÃO DO MODELO DO INVERSOR E ACESSÓRIOS

Para verificar o modelo do inversor, verifique o código existente nas etiquetas de identificação do produto: a completa, localizada na lateral do inversor, ou a resumida, sob a HMI. As figuras abaixo apresentam exemplos dessas etiquetas.



(a) Etiqueta de identificação na lateral do inversor



(b) Etiqueta de identificação sob a HMI

Figura 6.1 (a) e (b): Etiquetas de identificação

Uma vez verificado o código de identificação do modelo do inversor, é preciso interpretá-lo para compreender o seu significado. Consulte a seção 2.3 - Nomenclatura, do manual do usuário do CFW700.

6.1 DADOS DO INVERSOR

Nesse grupo encontram-se parâmetros relacionados às informações e características do inversor, como modelo do inversor, acessórios identificados pelo circuito de controle, versão de software, frequência de chaveamento, etc.

P0023 – Versão de Software

Faixa de Valores: 0.00 a 655.35

Padrão:

Propriedades: ro

Grupos de Acesso via HMI: READ

Descrição:

Indica a versão de software contida na memória FLASH do microcontrolador localizado no cartão de controle.

P0028 – Configuração de Acessórios

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

Descrição:

Esse parâmetro identifica através de um código hexadecimal os acessórios que se encontram instalados no módulo de controle.

A tabela a seguir apresenta os códigos apresentados neste parâmetro, relativos aos principais acessórios do CFW700.

Tabela 6.1: Códigos de identificação para os acessórios do CFW700

Nome	Descrição	Código de Identificação
		P0028
RS-485-01	Módulo de comunicação serial RS-485	CE--
RS-232-02	Módulo de comunicação serial RS-232C com chaves para programação da memória FLASH do microcontrolador	CC--
CAN/RS-485-01	Módulo de interface CAN e RS-485	CA--
CAN-01	Módulo de interface CAN	CD--
MMF-01	Módulo de Memória FLASH	---- ⁽¹⁾

Para o módulo de memória FLASH, o código identificador em P0028 dependerá da combinação destes acessórios, como apresenta a tabela a seguir.

6

Tabela 6.2: Formação dos dois primeiros códigos do parâmetro P0028

Bits							
7	6	5	4	3	2	1	0
Ø	Módulo de Memória Flash	Ø		0	0	0	0
2º Código Hexa				1º Código Hexa			

⁽¹⁾ Bit 6: indica a presença do módulo de memória FLASH (0 = sem módulo de memória, 1 = com módulo de memória).

P0029 – Configuração do Hardware de Potência

Faixa de Valores:	Bit 0 a 5 = Corrente Nominal Bit 6 e 7 = Tensão Nominal Bit 8 = Filtro EMC Bit 9 = Relé Segurança Bit 10 = (0)24 V/(1)Barr.CC Bit 11 = (0)RST/(1)Barr.CC Bit 12 = IGBT Frenagem Bit 13 = Especial Bit 14 e 15 = Reservado	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Semelhante ao parâmetro P0028, o parâmetro P0029 identifica o modelo do inversor e os acessórios presentes.

A codificação é formada pela combinação de dígitos binários, e apresentada na HMI em formato hexadecimal.

Os bits que compõem o código estão detalhados na tabela a seguir.

Tabela 6.3: Formação do código do parâmetro P0029

Bits															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	0	c/ IGBT de frenagem	0	c/ alim. 24 V	c/ relé seg.	c/ filtro RFI	Tensão 00=200...240 V 01=380...480 V		Corrente					
4º Código Hexa				3º Código Hexa				2º Código Hexa				1º Código Hexa			

Bits 15, 14 e 13: são fixos em 110.

Bit 12: indica a presença do IGBT de frenagem reostática (0 = com IGBT de frenagem, 1 = sem IGBT de frenagem).

Bit 11: sempre 0.

Bit 10: indica se o inversor possui conversor CC/CC para alimentação externa de 24 V da eletrônica (0= com conversor CC/CC, 1= sem conversor CC/CC 24 V).

Bit 9: indica a presença de relé de segurança (0 = sem relé de segurança, 1 = com relé de segurança).

Bit 8: indica se o inversor está equipado com filtro supressor de RFI (0 = sem filtro RFI, 1 = com filtro RFI).

Bits 7 e 6: indicam a tensão de alimentação do inversor (00 = 200...240 V, 01 = 380...480 V).

Bits 5, 4, 3, 2, 1 e 0: em conjunto com os bits indicadores da tensão (7 e 6), indicam a corrente nominal do inversor (ND). A tabela a seguir apresenta as combinações disponíveis para esses bits.

Tabela 6.4: Codificação da corrente para o parâmetro P0029

		7	6	5	4	3	2	1	0	
200 V...240 V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 A*
				0	0	0	0	0	1	6 A*
				0	0	0	0	1	0	7 A*
				0	0	0	0	1	1	10 A*
				0	0	0	1	0	0	7 A
				0	0	0	1	0	1	10 A
				0	0	0	1	1	0	13 A
				0	0	0	1	1	1	16 A
				0	0	1	0	0	0	24 A
				0	0	1	0	0	1	28 A
				0	0	1	0	1	0	33.5 A
				0	0	1	1	0	0	45 A
				0	0	1	1	0	1	54 A
				0	0	1	1	1	0	70 A
				0	1	0	0	0	0	86 A
				0	1	0	0	0	1	105 A
380 V...480 V	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3.6 A
				0	0	0	0	0	1	5 A
				0	0	0	0	1	0	7 A
				0	0	0	1	0	0	10 A
				0	0	0	1	0	1	13.5 A
				0	0	1	0	0	0	17 A
				0	0	0	1	1	0	24 A
				0	0	0	1	1	1	31 A
				0	0	0	0	1	1	38 A
				0	0	1	0	1	0	45 A
380 V...480 V	0	1	0	0	0	1	0	1	1	58.5 A
				0	0	1	1	0	0	70.5 A
				0	0	1	1	0	1	88 A
				0	1	0	0	0	0	105 A
				0	1	0	0	0	1	142 A
				0	1	0	0	1	0	180 A
				0	1	0	0	1	1	211 A
				0	1	0	1	0	0	142 A

* Modelos com alimentação monofásica/trifásica.

Exemplo: Para um CFW700 de 10 A, 380...480 V, com filtro supressor de RFI, sem relé de segurança e sem alimentação externa de 24 V, o código em hexadecimal apresentado na HMI para o parâmetro P0029 é C544 (consulte a [tabela 6.5](#)).

Tabela 6.5: Exemplo de código em P0029 para um modelo específico de inversor

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
C				5				4				4			

P0295 – Corrente Nominal de ND/HD do Inversor

Faixa de Valores:	0 = 2 A / 2 A 1 = 3.6 A / 3.6 A 2 = 5 A / 5 A 3 = 6 A / 5 A 4 = 7 A / 5.5 A 5 = 7 A / 7 A 6 = 10 A / 8 A 7 = 10 A / 10 A 8 = 13 A / 11 A 9 = 13.5 A / 11 A 10 = 16 A / 13 A 11 = 17 A / 13.5 A 12 = 24 A / 19 A 13 = 24 A / 20 A 14 = 28 A / 24 A 15 = 31 A / 25 A 16 = 33.5 A / 28 A 17 = 38 A / 33 A 18 = 45 A / 36 A 19 = 45 A / 38 A 20 = 54 A / 45 A 21 = 58.5 A / 47 A 22 = 70 A / 56 A 23 = 70.5 A / 61 A 24 = 86 A / 70 A 25 = 88 A / 73 A 26 = 105 A / 86 A 27 = 105 A / 88 A 28 = 142 A / 115 A 29 = 180 A / 142 A 30 = 211 A / 180 A	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Este parâmetro apresenta a corrente nominal do inversor para o regime de sobrecarga normal (ND) e para o regime de sobrecarga pesada (HD). O modo de operação do inversor, se HD ou ND, é definido pelo conteúdo de P0298.

P0296 – Tensão Nominal da Rede

Faixa de Valores:	0 = 200 - 240 V 1 = 380 V 2 = 400 - 415 V 3 = 440 - 460 V 4 = 480 V	Padrão:	Conforme o modelo do inversor
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Ajuste de acordo com a tensão de alimentação do inversor.

A faixa de ajuste permitida depende do modelo do inversor conforme descrito na [tabela 6.6](#), a qual também apresenta o ajuste padrão de fábrica.


NOTA!

Quando ajustado via HMI, este parâmetro pode alterar automaticamente os seguintes parâmetros: P0151, P0153, P0185, P0321, P0322 e P0323.

Tabela 6.6: Ajuste de P0296 de acordo com o modelo do inversor CFW700

Modelo do Inversor	Faixa de Ajuste	Ajuste Padrão de Fábrica
200-240 V	0 = 200 ... 240 V	0
380-480 V	1 = 380 V 2 = 400 / 415 V 3 = 440 / 460 V 4 = 480 V	3

P0297 – Frequência de Chaveamento

Faixa de Valores:	0 = 1.25 kHz 1 = 2.5 kHz 2 = 5.0 kHz 3 = 10.0 kHz	Padrão:	2
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Consulte os dados da corrente permitida para frequência de chaveamento diferentes do padrão nas tabelas disponíveis no capítulo 8 - Especificações Técnicas, do manual do usuário CFW700.

A frequência de chaveamento do inversor pode ser ajustada de acordo com as necessidades da aplicação. Frequências de chaveamento mais altas implicam em menor ruído acústico no motor, no entanto, 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. Também reduz as correntes de fuga para o terra, podendo evitar a atuação das falhas F074 (Falta à Terra) ou F070 (Sobrecorrente ou curto-circuito na saída).

Obs.: A opção 0 (1.25 kHz) só é permitida para os tipos de controle V/f ou VVW (P0202=0, 1, 2 ou 3).

P0298 – Aplicação

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

Descrição:

Ajuste o conteúdo deste parâmetro de acordo com a aplicação.

O **regime de sobrecarga normal (ND)** define a corrente máxima para operação contínua ($I_{\text{nom-ND}}$) e a **sobrecarga de 110 % por 1 minuto**. Deve ser utilizado para acionamento de motores que não estejam sujeitos na aplicação a torques elevados em relação ao seu torque nominal, quando operar em regime permanente, na partida, na aceleração ou desaceleração.

O **regime de sobrecarga pesada (HD)** define a corrente máxima para operação contínua ($I_{\text{nom-HD}}$) e a **sobrecarga de 150 % por 1 minuto**. Deve ser usado para acionamento de motores que estejam sujeitos na aplicação a torques elevados de sobrecarga em relação ao seu torque nominal, quando operar em velocidade constante, na partida, na aceleração ou desaceleração.

As correntes $I_{\text{nom-ND}}$ e $I_{\text{nom-HD}}$ são apresentadas em P0295. Para mais detalhes referentes a estes regimes de operação, consulte o capítulo 8 - Especificações Técnicas, do manual do usuário CFW700.

7 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO E AJUSTES

Para colocar em funcionamento nos diversos tipos de controle, partindo da programação padrão de fábrica, consulte as seguintes seções:

- 9.5 - Colocação em Funcionamento no Modo de Controle V/f.
- 10.3 - Colocação em Funcionamento no Modo de Controle VVW.
- 11.9 - Colocação em Funcionamento nos Modos de Controle Vetorial Sensorless e com Encoder.

Para utilizar parâmetros previamente carregados, consulte a [seção 7.1 - Parâmetros de Backup](#), descrita a seguir.

7.1 PARÂMETROS DE BACKUP

As funções de BACKUP do CFW700 permitem que se salve o conteúdo dos parâmetros atuais do inversor em uma memória específica, ou vice-versa (sobrescrever os parâmetros atuais com o conteúdo da memória). Além disso, há uma função exclusiva para atualização do software, através do Módulo de Memória FLASH.

P0204 – Carrega/Salva Parâmetros

Faixa de Valores:	0 = Sem função 1 = Sem função 2 = Reset P0045 3 = Reset P0043 4 = Reset P0044 5 = Carrega WEG 60 Hz 6 = Carrega WEG 50 Hz 7 = Carrega Usuário 1 8 = Carrega Usuário 2 9 = Salva Usuário 1 10 = Salva Usuário 2	Padrão: 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Possibilita salvar os parâmetros atuais do inversor em uma área de memória do módulo de controle ou, o contrário, carregar os parâmetros com o conteúdo dessa área. Permite também zerar os contadores de Horas Habilitado (P0043), kWh (P0044) e Horas do Ventilador Ligado (P0045). A [tabela 7.1](#) descreve as ações realizadas por cada opção.

Tabela 7.1: Opções do parâmetro P0204

P0204	Ação
0, 1	Sem função: nenhuma ação.
2	Reset P0045: zera contador de horas do ventilador ligado.
3	Reset P0043: zera contador de horas habilitado.
4	Reset P0044: zera contador de kWh.
5	Carrega WEG 60 Hz: carrega os parâmetros padrão no inversor com os ajustes de fábrica para 60 Hz.
6	Carrega WEG 50 Hz: carrega os parâmetros padrão no inversor com os ajustes de fábrica para 50 Hz.
7	Carrega Usuário 1: carrega os parâmetros atuais do inversor com o conteúdo da memória de parâmetros 1.
8	Carrega Usuário 2: carrega os parâmetros atuais do inversor com o conteúdo da memória de parâmetros 2.
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.

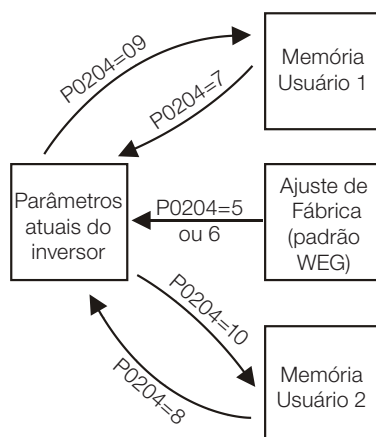


Figura 7.1: Transferência de parâmetros

Para carregar os parâmetros de Usuário 1 e/ou Usuário 2 para a área de operação do CFW700, (P0204=7 ou 8) é necessário que estas áreas tenham sido previamente salvas.

A operação de carregar uma destas memórias, também pode ser realizada via entradas digitais (DIx). Consulte o [item 13.1.3 - Entradas Digitais](#), para mais detalhes referentes a esta programação (P0204= 9 ou 10).



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.

P0318 – Função Copy MMF

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Inversor → MMF 2 = MMF → Inversor 3 = Sincroniza Inv. → MMF 4 = Formata MMF 5 = Copia Programa SoftPLC	Padrão: 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Essa função permite salvar o conteúdo dos parâmetros de escrita do inversor no Módulo de Memória FLASH (MMF), ou vice-versa, e pode ser usada para transferir o conteúdo dos parâmetros de um inversor para outro.

Tabela 7.2: Opções do parâmetro P0318

P0318	Ação
0	Inativa: nenhuma ação.
1	Inversor → MMF: transfere o conteúdo atual dos parâmetros do inversor para o MMF.
2	MMF → Inversor: transfere o conteúdo dos parâmetros armazenados no MMF para o cartão de controle do inversor.
3	Atualiza automaticamente o MMF sempre que algum parâmetro do CW700 é alterado.
4	Apaga o MMF.
5	Copiar programa SoftPLC do MMF para o CFW700.

Após armazenar os parâmetros do inversor em um módulo de memória FLASH, é possível repassá-los a um outro inversor através dessa função.


NOTA!

Durante a operação do inversor, os parâmetros modificados são salvos no módulo de memória FLASH independentemente do comando do usuário, quando P0318=3. Isso garante que o MMF terá sempre uma cópia atualizada dos parâmetros do inversor.


NOTA!

Quando o inversor é energizado e o módulo de memória está presente, o conteúdo atual dos seus parâmetros é sobrescrito se P0318=3. Caso queira copiar de outro inversor, ajuste P0318 para 0 antes de inserir o cartão.


NOTA!

Quando o inversor é energizado e o módulo de memória não é detectado, o P0318 não é visível ou alterável pelo usuário e é automaticamente ajustado em 0.

8 TIPOS DE CONTROLE DISPONÍVEIS

O inversor alimenta o motor com tensão, corrente e frequência variáveis, através das quais, consegue-se o controle da velocidade 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.

Escolha o tipo de controle em função das exigências estáticas e dinâmicas de torque e velocidade da carga acionada.

Modos de controle e principais características:

- **V/f:** controle escalar; modo mais simples de controle por tensão/frequência imposta; regulação de velocidade em malha aberta ou com compensação de escorregamento (programável); permite operação multimotor.
- **VVW:** Voltage Vector WEG; controle estático de velocidade mais preciso que o V/f; ajusta-se automaticamente às variações de rede, e também as variações de carga, porém não apresenta resposta dinâmica rápida.
- **Vetorial sensorless:** controle orientado pelo campo; sem sensor de velocidade no motor; apto para acionar motor padrão; controle de velocidade na faixa de 1:100; precisão estática de até 0.5 % da velocidade nominal no controle da velocidade; alta dinâmica de controle.
- **Vetorial com encoder:** controle orientado pelo campo; necessita encoder no motor; controle da velocidade até 0 rpm; precisão estática de até 0.01 % da velocidade nominal no controle da velocidade; alta performance estática e dinâmica do controle de velocidade e torque.

Nos [capítulos 9 - Controle Escalar V/f](#), [10 - Controle VVW](#) e [11 - Controle Vetorial](#), estão descritos em detalhes, cada um destes tipos de controle, os parâmetros relacionados e orientações referente a utilização de cada um destes modos.

9 CONTROLE ESCALAR (V/f)

Trata-se de um controle simples baseado em uma curva que relaciona a frequência e a tensão de saída. O inversor funciona como uma fonte de tensão gerando valores de frequência e tensão de acordo com esta curva. É possível o ajuste desta curva, para motores padrão 50 Hz ou 60 Hz ou especiais, através da curva V/f ajustável. Consulte o diagrama de blocos na [figura 9.1](#).

A vantagem do controle V/f é, devido a sua simplicidade, a necessidade de poucos ajustes. A colocação em funcionamento é rápida e simples e o ajuste padrão de fábrica, em geral, necessita de pouca ou nenhuma modificação.

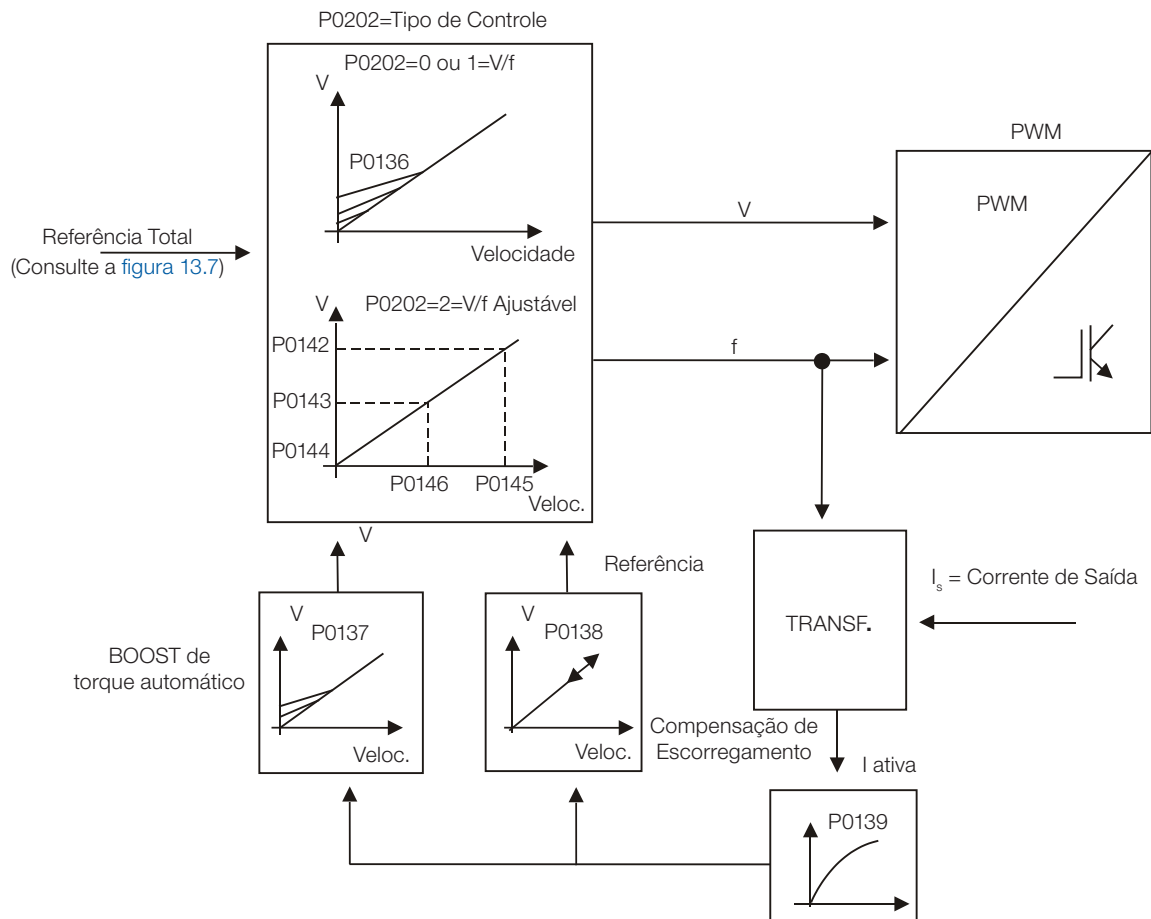


Figura 9.1: Blocodiagrama controle V/f

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

- Acionamento de vários motores com o mesmo inversor (acionamento multimotor).
- Corrente nominal do motor é menor que 1/3 da corrente nominal do inversor.
- Para propósito de testes, o inversor é ligado sem motor ou com um motor pequeno sem carga.

O controle escalar também pode ser utilizado em aplicações que não exijam resposta dinâmica rápida, precisão na regulação de velocidade ou alto torque de partida (o erro de velocidade é a função do escorregamento do motor; caso se programe o parâmetro P0138 - escorregamento nominal - é possível conseguir precisão de aproximadamente 1 % na velocidade nominal com a variação de carga).

9.1 CONTROLE V/f

P0136 – Boost de Torque Manual

Faixa de Valores:	0 a 9	Padrão:	1
Propriedades:	V/f		
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC		

Descrição:

Atua em baixas velocidades, aumentando a tensão de saída do inversor para compensar a queda de tensão na resistência estática 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. Valor maior que o necessário irá incrementar demasiadamente a corrente do motor em baixas velocidades, podendo levar o inversor a uma condição de falha (F048, F051, F071, F072, F078 ou F183) ou alarme (A046, A047, A050 ou A110).

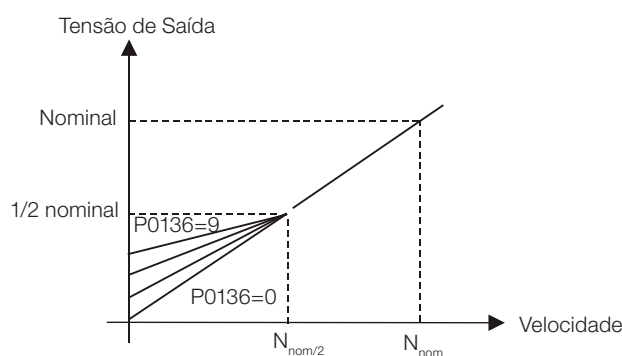


Figura 9.2: Efeito de P0136 na curva V/f (P0202=0 ou 1)

P0137 – Boost de Torque Automático

Faixa de Valores:	0.00 a 1.00	Padrão:	0.00
Propriedades:	V/f		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O Boost de Torque Automático compensa a queda de tensão na resistência estatórica em função da corrente ativa do motor.

Os critérios para o ajuste de P0137 são os mesmos que os do parâmetro P0136.

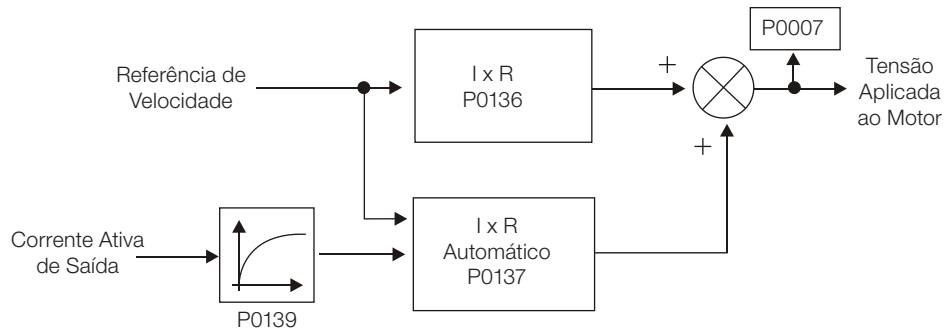


Figura 9.3: Blocodiagrama boost de torque

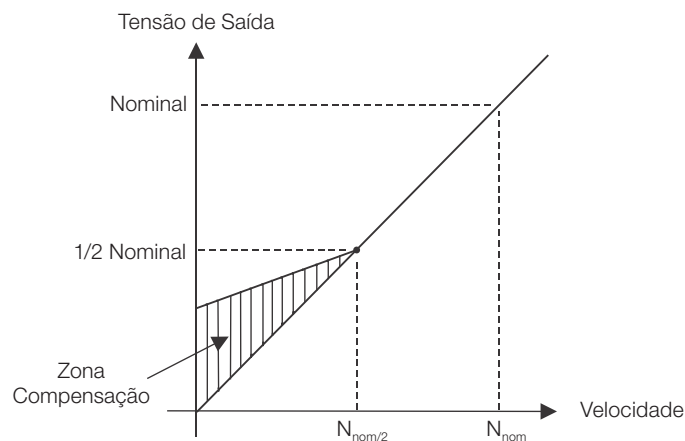


Figura 9.4: Efeito de P0137 na curva V/f (P0202=0...2)

P0138 – Compensação de Escorregamento

Faixa de Valores:	-10.0 a +10.0 %	Padrão:	0.0 %
Propriedades:	V/f		
Grupos de Acesso via HMI:			

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 a aplicação da carga no eixo. Incrementa a frequência de saída em função do aumento da corrente ativa do motor.

O ajuste em P0138 permite regular com precisão a compensação de escorregamento. Uma vez ajustado P0138 o inversor irá manter a velocidade constante mesmo com variações de carga através do ajuste automático da tensão e da frequência.

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

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

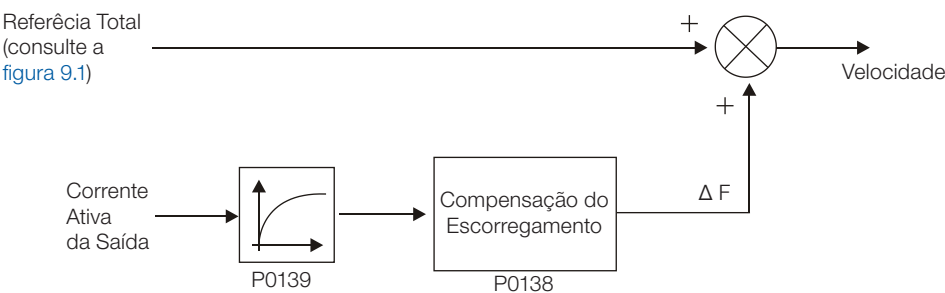


Figura 9.5: Blocodiagrama da compensação de escorregamento

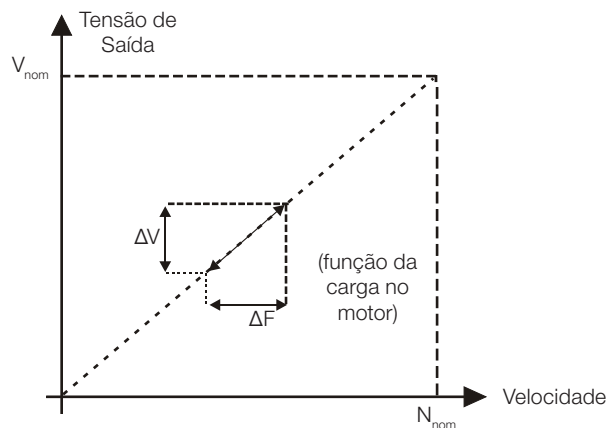


Figura 9.6: Curva V/f com compensação de escorregamento

Para o ajuste do parâmetro P0138 de forma a compensar o escorregamento do motor:

- 1. Acione o motor a vazio com velocidade aproximadamente igual à metade da faixa de velocidade de utilização.
- 2. Meça a velocidade do motor ou equipamento com medidor de rotação (tacômetro).
- 3. Aplique carga nominal no equipamento.
- 4. Incremente o parâmetro P0138 até que a velocidade atinja o valor medido anteriormente a vazio.

P0139 – Filtro da Corrente de Saída (Ativa)

Faixa de Valores:	0.0 a 16.0 s	Padrão:	0.2 s
Propriedades:	V/f e VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

9

Descrição:

Ajusta a constante de tempo do filtro da corrente ativa.

Utilizada nas funções de Boost de Torque Automático e Compensação de Escorregamento. Consulte as figuras 9.3 e 9.5.

Ajusta o tempo de resposta da Compensação de Escorregamento e Boost de Torque Automático. Consulte as figuras 9.3 e 9.5.

P0202 – Tipo de Controle

Faixa de Valores:	0=V/f 60 Hz 1=V/f 50 Hz 2=V/f Ajustável 3=VVW (Voltage Vector WEG) 4=Sensorless 5=Encoder	Padrão: 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Para obter uma visão geral dos tipos de controle e orientação para a escolha do tipo mais adequado para a aplicação, consulte o [capítulo 8 - Tipos de Controle Disponíveis](#).

No caso do modo V/f selecionar P0202=0, 1 ou 2:

Ajuste do parâmetro P0202 no modo V/f:

- P0202=0 para motores com frequência nominal=60 Hz.
- P0202=1 para motores com frequência nominal=50 Hz.

Obs.:

- O ajuste adequado de P0400 garante a aplicação da correta relação V/f na saída, no caso de motores com tensão a 50 Hz ou 60 Hz diferentes da tensão de entrada do inversor.
- P0202=2 para motores especiais com frequência nominal diferente de 50 Hz ou 60 Hz ou para ajuste de perfis da curva V/f especiais. Exemplo: aproximação de curva V/f quadrática para economia de energia em acionamento de cargas de torque variável, como bombas centrífugas e ventiladores.

9.2 CURVA V/f AJUSTÁVEL

P0142 – Tensão de Saída Máxima

P0143 – Tensão de Saída Intermediária

P0144 – Tensão de Saída em 3 Hz

Faixa de Valores: 0.0 a 100.0 %

Padrão: P0142 = 100.0 %
P0143 = 50.0 %
P0144 = 8.0 %

P0145 – Velocidade de Início do Enfraquecimento de Campo

P0146 – Velocidade Intermediária

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm

Padrão: P0145 = 1800 rpm
P0146 = 900 rpm

Propriedades: Adj e cfg

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Esta função permite o ajuste da curva que relaciona a tensão e a frequência de saída do inversor através de parâmetros conforme a [figura 9.7](#) no modo V/f.

Necessária quando o motor utilizado tiver frequência nominal diferente de 50 Hz ou 60 Hz, ou quando desejada curva V/f quadrática, para economia de energia no acionamento de bombas centrífugas e ventiladores, ou ainda em aplicações especiais, como por exemplo quando usado transformador na saída do inversor, entre este e o motor.

Função ativada com P0202=2 (V/f Ajustável).

O valor padrão de P0144 (8.0 %) é adequado para motores standard com frequência nominal de 60 Hz. No caso de utilização de motor com frequência nominal (ajustada em P0403) diferente de 60 Hz, o valor padrão de P0144 pode tornar-se inadequado, podendo causar dificuldade na partida do motor. Uma boa aproximação para o ajuste de P0144 é dada pela fórmula:

$$P0144 = \frac{3}{P0403} \times P0142$$

Caso for necessário aumentar o torque de partida, aumentar o valor de P0144 gradativamente.

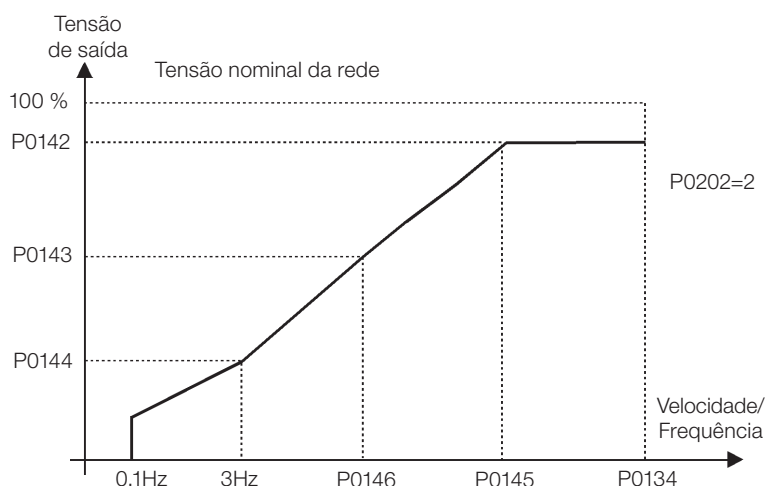


Figura 9.7: Curva V/f em função de P0142 a P0146

9.3 LIMITAÇÃO DE CORRENTE V/f

P0135 – Corrente Máxima de Saída

Faixa de Valores:	0.2 a $2xI_{nom-HD}$	Padrão:	$1.5xI_{nom-HD}$
Propriedades:	V/f e VVW		
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC		

P0344 – Configuração da Limitação de Corrente

Faixa de Valores:	0=Hold -LR ON 1=Desac. -LR ON 2=Hold -LR OFF 3=Desac. -LR OFF	Padrão:	1
Propriedades:	V/f, cfg e VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Limitação de corrente para o controle V/f com modo de atuação definido por P0344 (consulte a [tabela 9.1](#)) e o limite de corrente definido por P0135.

Tabela 9.1: Configuração da limitação de corrente

P0344	Função	Descrição
0 = Hold - LR ON	Limitação de corrente tipo “Hold de Rampa”. Limitação rápida de corrente ativa.	Limitação de corrente conforme a figura 9.8 (a) . Limitação rápida de corrente no valor $1,9xI_{nom-HD}$ ativa.
1 = Desac. - LR ON	Limitação de corrente tipo “Desacelera Rampa”. Limitação rápida de corrente ativa.	Limitação de corrente conforme a figura 9.8 (b) . Limitação rápida de corrente no valor $1,9xI_{nom-HD}$ ativa.
2 = Hold - LR OFF	Limitação de corrente tipo “Hold de Rampa”. Limitação rápida de corrente inativa.	Limitação de corrente conforme a figura 9.8 (a) .
3 = Desac.- LR OFF	Limitação de corrente tipo “Desacelera Rampa”. Limitação rápida de corrente inativa.	Limitação de corrente conforme a figura 9.8 (b) .

Limitação de corrente tipo “Hold de Rampa”:

- 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 mais aumentada (aceleração) ou diminuída (desaceleração). Quando a corrente do motor atingir um valor abaixo de P0135 o motor volta a acelerar ou desacelerar. Consulte a [figura 9.8 \(a\)](#).
- Possui ação mais rápida que o modo “Desacelera Rampa”.
- Atua nos modos de motorização e frenagem.

Limitação de corrente tipo “Desacelera Rampa”:

- 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, a entrada da rampa de velocidade é zerada forçando a desaceleração. Quando a corrente do motor atingir um valor abaixo de P0135 o motor volta a acelerar. Consulte a [figura 9.8 \(b\)](#).

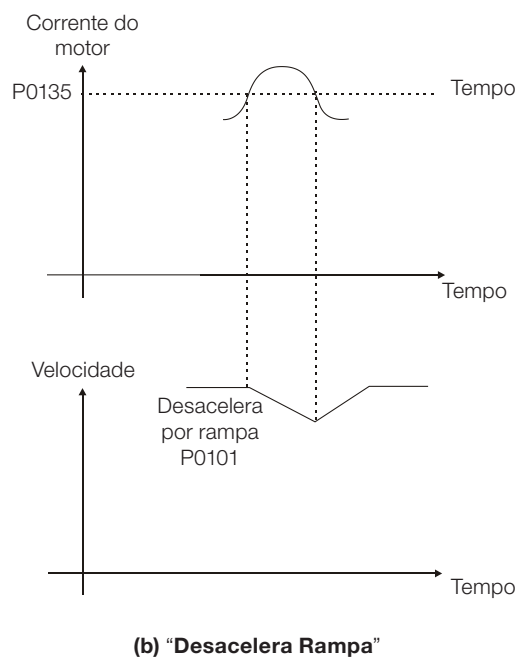
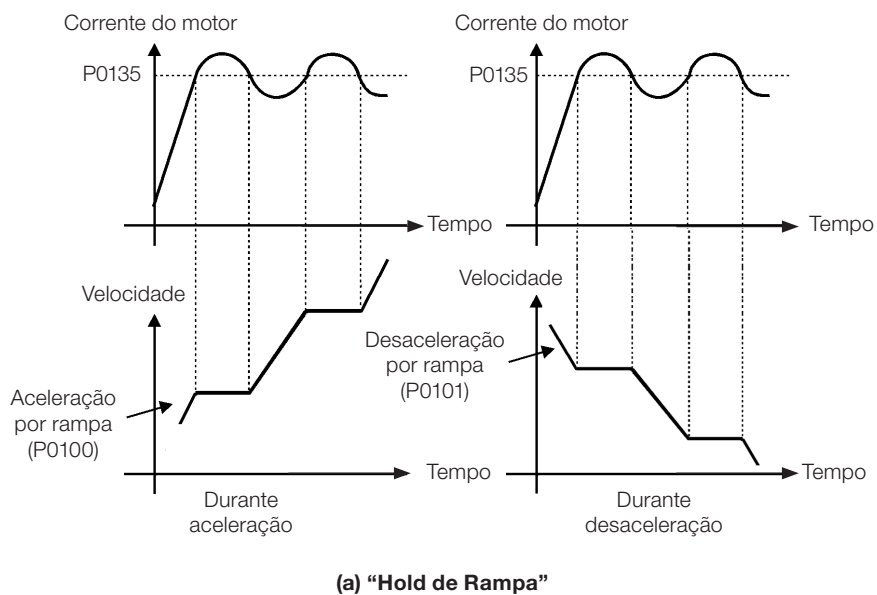


Figura 9.8: Modos de atuação da limitação de corrente via P0135

9.4 LIMITAÇÃO DO BARRAMENTO CC V/f

Existem duas funções no inversor para limitar a tensão do barramento CC durante a frenagem do motor.

Atuam limitando o torque e a potência de frenagem, de forma a evitar o desligamento do inversor por sobretensão (F022).

A sobretensão no barramento CC é mais comum quando acionada carga com alto momento de inércia ou quando programado tempo de desaceleração curto.



NOTA!

Quando utilizar a frenagem reostática, a função “Hold de Rampa” ou “Acelera Rampa” deve ser desabilitada. Consulte a descrição de P0151.

No modo V/f existem dois tipos de função para limitar a tensão do barramento CC:

1 - “Hold de Rampa”:

Tem efeito somente durante a desaceleração.

Forma de atuação: quando a tensão do barramento CC atinge o nível ajustado em P0151 é enviado um comando ao bloco “rampa”, que inibe a variação da velocidade do motor (“hold de rampa”). Consulte as [figuras 9.9 e 9.10](#).

Com esta função consegue-se um tempo de desaceleração otimizado (mínimo possível) para a carga acionada.

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

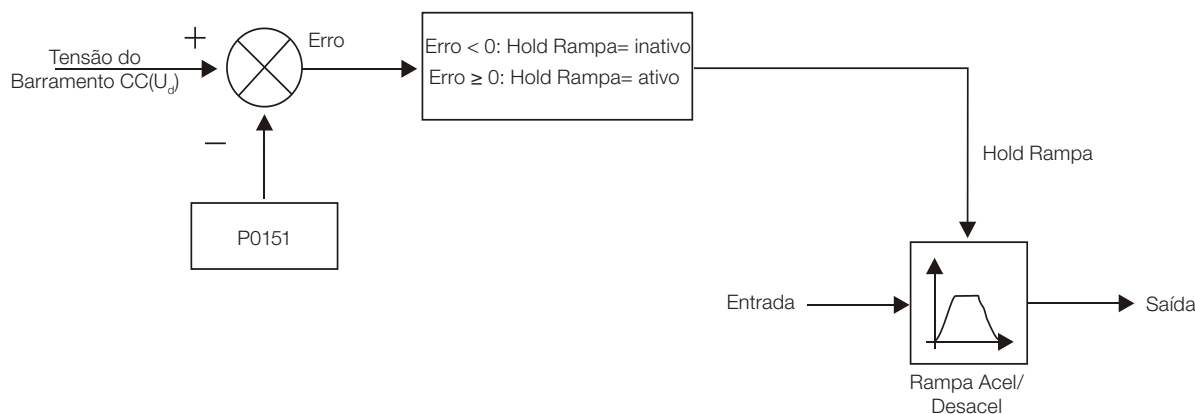


Figura 9.9: Blocodiagrama da função de limitação da tensão do barramento CC utilizando Hold de Rampa

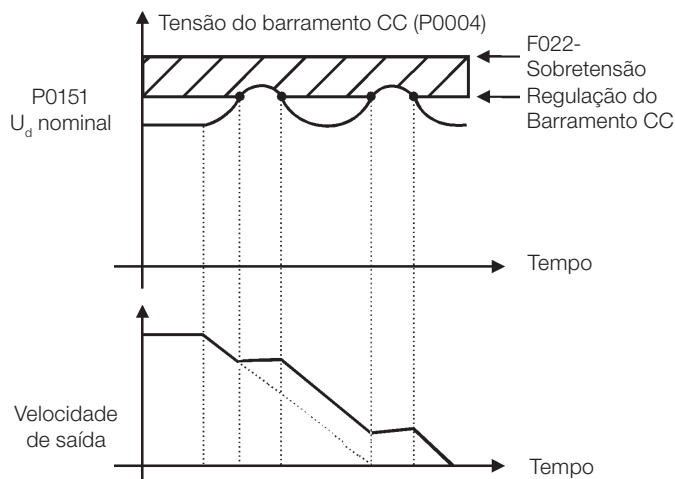


Figura 9.10: Gráfico exemplo de atuação da limitação da tensão do barramento CC com a função Hold de Rampa

2 - Acelera Rampa:

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

Forma de atuação: a medida da tensão do barramento CC é comparada com o valor ajustado em P0151, a diferença entre estes sinais (erro) é multiplicada pelo ganho proporcional (P0152) e este valor é então somado à saída da rampa. Consulte as [figuras 9.11](#) e [9.12](#).

De forma similar ao Hold da Rampa, também consegue-se com esta função um tempo de desaceleração otimizado (mínimo possível) para a carga acionada.

Sua utilização é recomendada para cargas que exigem torques de frenagem na situação de velocidade constante. Exemplo: acionamento de cargas com eixo excêntrico como os existentes em bombas tipo cavalo de pau.

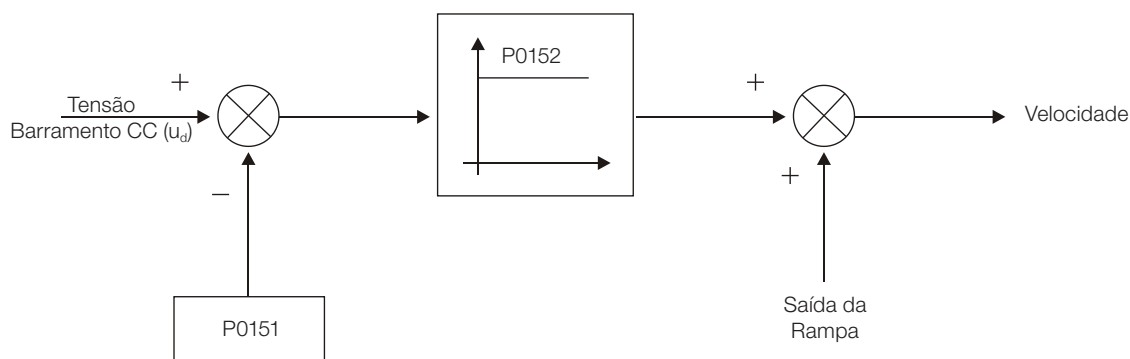


Figura 9.11: Blocodiagrama da função de limitação da tensão do Barramento CC via Acelera Rampa

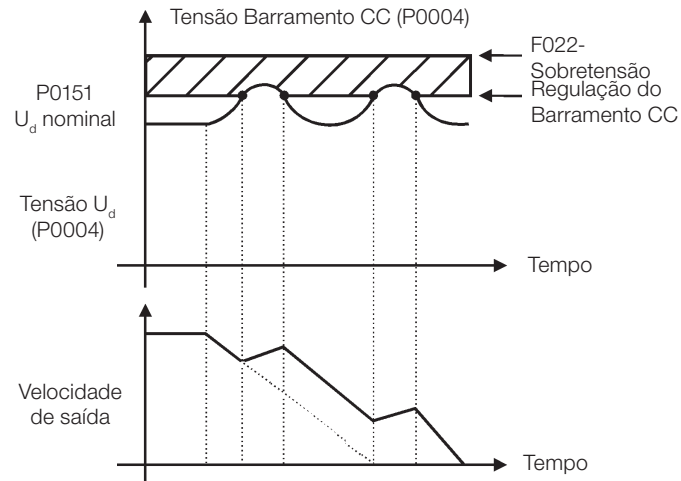


Figura 9.12: Gráfico exemplo de atuação da limitação da tensão do barramento CC com a função Acelera Rampa

P0150 – Tipo do Regulador U_d V/f

Faixa de Valores:	0 = Hold de Rampa 1 = Acelera Rampa	Padrão: 0
Propriedades:	V/f, VVW e cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Seleciona o tipo de função para limitação da tensão do barramento CC no modo V/f.

P0151 – Nível de Atuação da Regulação da Tensão do Barramento CC (V/f)

Faixa de Valores:	339 a 400 V 585 a 800 V 585 a 800 V 585 a 800 V 585 a 800 V	Padrão:	400 V (P0296 = 0) 800 V (P0296 = 1) 800 V (P0296 = 2) 800 V (P0296 = 3) 800 V (P0296 = 4)
Propriedades:	V/f e VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Nível de atuação da função de limitação da tensão do barramento CC para o modo V/f.

Ajuste do valor de P0151:

1. O valor padrão de fábrica de P0151 deixa inativa a função de limitação de tensão do barramento CC para o modo V/f. Para ativá-la reduzir o valor de P0151 conforme sugerido na tabela a seguir.

Tabela 9.2: Níveis recomendados de atuação da tensão do barramento CC

Inversor V_{nom}	220/230 V	380 V	400/415 V	440/460 V	480 V
P0296	0	1	2	3	4
P0151	375 V	618 V	675 V	748 V	780 V

2. Caso continue ocorrendo o bloqueio do inversor por sobretensão no barramento CC (F022) durante a desaceleração, reduza gradativamente o valor de P0151 ou aumente o tempo da rampa de desaceleração (P0101 e/ou P0103).
3. Caso a rede de alimentação esteja permanentemente em um nível de tensão, tal que resulte em um valor de tensão do barramento CC maior que o ajuste de P0151, não será possível desacelerar o motor. Neste caso, reduza a tensão da rede ou aumente o valor de P0151.
4. Se, mesmo com os procedimentos acima não for possível desacelerar o motor no tempo necessário, utilize a frenagem reostática (consulte o [capítulo 14 - Frenagem Reostática](#)).

P0152 – Ganho Proporcional do Regulador da Tensão do Barramento CC

Faixa de Valores:	0.00 a 9.99	Padrão:	1.50
Propriedades:	V/f e VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Define o ganho proporcional do Regulador da Tensão do barramento CC (consulte a [figura 9.11](#)).

P0152 multiplica o erro da tensão do barramento CC, isto é, Erro = tensão do barramento CC atual – (P0151), é normalmente utilizado para prevenir sobretensão em aplicações com cargas excêntricas.

9.5 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO DE CONTROLE V/f


NOTA!

Leia todo o manual do usuário do CFW700 antes de instalar, energizar ou operar o inversor.

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

- 1. Instale o inversor:** de acordo com o capítulo 3 - Instalação e Conexão, do manual do usuário CFW700, ligando todas as conexões de potência e controle.
- 2. Prepare o acionamento e energize o inversor:** de acordo com a seção 5.1 - Preparação e Energização, do manual do usuário CFW700.
- 3. Ajuste a senha P0000=5:** de acordo com a [seção 5.3 - Ajuste da Senha em P0000](#), deste manual.
- 4. Ajuste o inversor para operar com a rede e o motor da aplicação:** execute a rotina de “Start-up Orientado” conforme o item 5.2.1 - Menu STARTUP - Start-up Orientado, do manual do usuário CFW700. Consulte a [seção 11.7 - Dados do Motor](#), deste manual.
- 5. Ajuste de parâmetros e funções específicos para a aplicação:** programe as entradas e saídas digitais e analógicas, teclas da HMI, etc., de acordo com as necessidades da aplicação.

Para aplicações:

- Simples, que podem usar a programação padrão de fábrica das entradas e saídas digitais e analógicas, utilize o Menu “BASIC”. Consulte o item 5.2.2 - Menu BASIC - Aplicação Básica, do manual do usuário CFW700.
- Que necessitem somente das entradas e saídas digitais e analógicas com programação diferente do padrão de fábrica, utilize o Menu “I/O”.
- Que necessitem de funções como Flying Start, Ride-Through, Frenagem CC, Frenagem Reostática, etc., acesse e modifique os parâmetros destas funções através do Menu “PARAM”.



10 CONTROLE VVW

O modo de controle VVW (Voltage Vector WEG) utiliza um método de controle com performance intermediária entre o controle V/f e o controle vetorial sensorless. Consulte o blocodiagrama da [figura 10.1](#).

A principal vantagem em relação ao controle V/f é a melhor regulação de velocidade com maior capacidade de torque em baixas rotações (frequência inferiores a 5 Hz), permitindo uma sensível melhora no desempenho do acionamento em regime permanente. Com relação ao controle vetorial sensorless tem-se uma maior simplicidade e facilidade de ajuste.

O controle VVW utiliza a medição da corrente estatórica, o valor da resistência estatórica (que pode ser obtida via rotina de autoajuste) e os dados de placa do motor de indução para fazer automaticamente a estimação de torque, a compensação da tensão de saída e, conseqüentemente, a compensação do escorregamento, substituindo a função dos parâmetros P0137 e P0138.

Para obter uma boa regulação de velocidade em regime permanente, a frequência de escorregamento é calculada a partir do valor estimado do torque de carga, o qual considera os dados do motor existente.

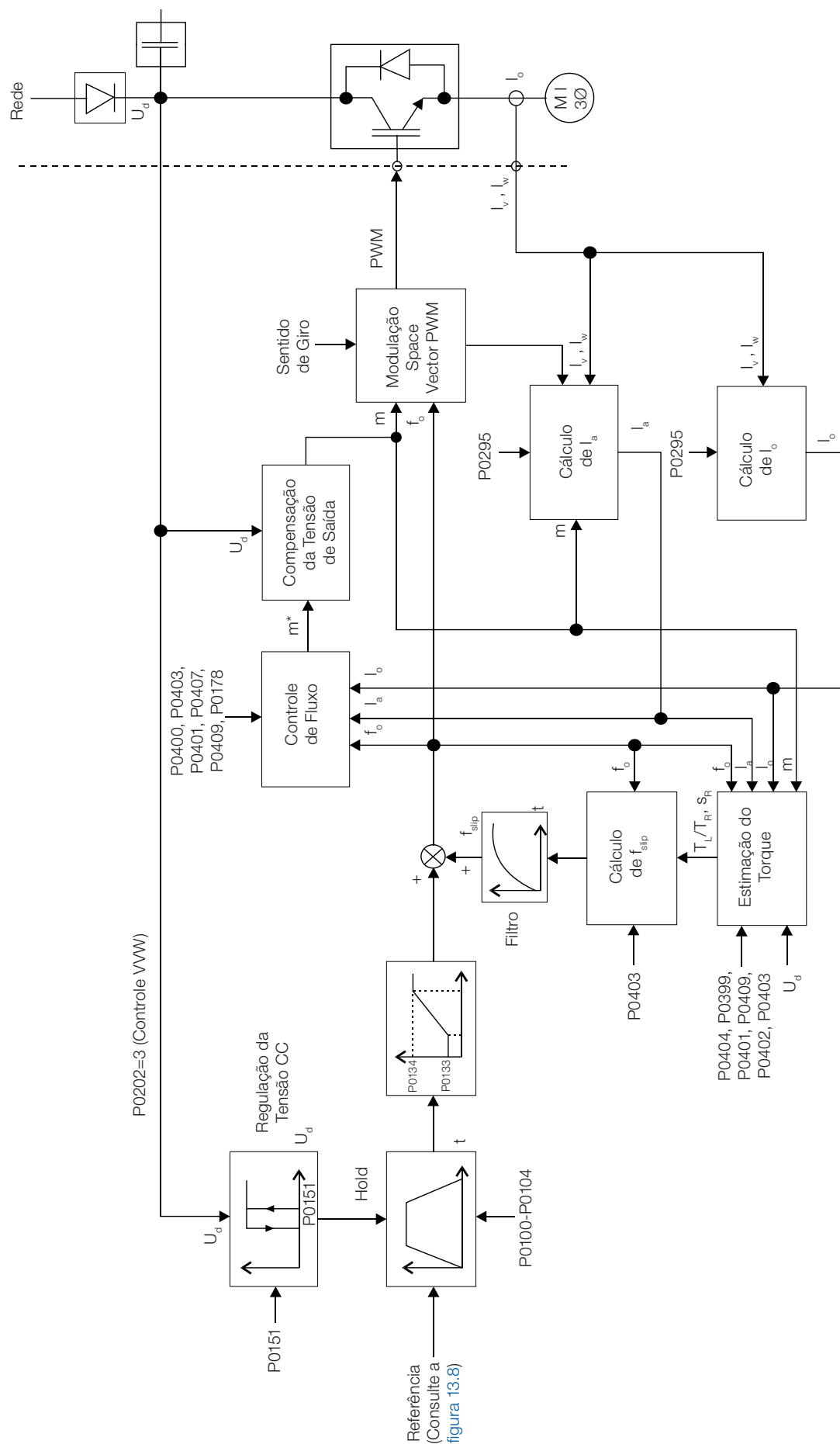


Figura 10.1: Blocodiagrama controle VVW

10.1 CONTROLE VVW

Apenas 3 parâmetros estão diretamente relacionados com essa função: P0139, P0202 e P0397.

No entanto, como os parâmetros P0139 e P0202 já foram apresentados na [seção 9.1 - Controle V/f](#), somente o P0397 será descrito a seguir.

P0397 – Compensação de Escorregamento durante a Regeneração

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	Padrão: 1
Propriedades:	cfg e VVW	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Habilita ou desabilita a compensação de escorregamento durante a regeneração no modo de controle VVW. Para mais detalhes sobre a compensação de escorregamento, consulte o parâmetro P0138 na [seção 9.1 - Controle V/f](#).

10.2 DADOS DO MOTOR

Neste grupo estão relacionados os parâmetros para o ajuste dos dados do motor utilizado. Deve-se ajustá-lo de acordo com os dados de placa do motor (P0398 a P0406, exceto P0405) e através da rotina de Autoajuste ou dos dados existentes na folha de dados do motor (demais parâmetros).

Nesta seção serão apresentados apenas os parâmetros P0399 e P0407, os demais são apresentados na [seção 11.7 - Dados do Motor](#).

P0398 – Fator de Serviço do Motor

Para mais informações, consulte a [seção 11.7 - Dados do Motor](#).

P0399 – Rendimento Nominal do Motor

Faixa de Valores:	50.0 a 99.9 %	Padrão: 67.0 %
Propriedades:	cfg e VVW	
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR	

Descrição:

Ajuste do rendimento nominal do motor.

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

P0400 – Tensão Nominal do Motor

P0401 – Corrente Nominal do Motor

P0402 – Rotação Nominal do Motor

P0403 – Frequência Nominal do Motor

P0404 – Potência Nominal do Motor

P0406 – Ventilação do Motor

Para mais detalhes, consulte a [seção 11.7 - Dados do Motor](#).

P0407 – Fator de Potência Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0.50 a 0.99	Padrão: 0.68
Propriedades:	cfg e VVW	
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR	

Descrição:

Ajuste do fator de potência do motor, conforme a informação contida na placa do mesmo (cos Ø).

Esse parâmetro é importante para o funcionamento do controle VVW. O ajuste impreciso implicará no cálculo incorreto da compensação do escorregamento.

O valor padrão desse parâmetro é ajustado automaticamente quando o parâmetro P0404 é alterado. O valor sugerido é válido para motores WEG, trifásicos, IV pólos. Para outros tipos de motores o ajuste deve ser feito manualmente.

P0408– Fazer Autoajuste

P0409 – Resistência do Estator do Motor (Rs)

P0410 – Corrente de Magnetização do Motor (I_m)

Para mais detalhes, consulte o [item 11.8.5 - Autoajuste](#).

10.3 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO DE CONTROLE VVW


NOTA!

Leia todo o manual do usuário CFW700 antes de instalar, energizar ou operar o inversor.

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

- 1. Instale o inversor:** de acordo com o capítulo 3 - Instalação e Conexão, do manual do usuário CFW700, ligando todas as conexões de potência e controle.
- 2. Prepare o acionamento e energize o inversor:** de acordo com a seção 5.1 - Preparação e Energização, do manual do usuário CFW700.
- 3. Ajuste a senha P0000=5:** de acordo com a [seção 5.3 - Ajuste da Senha em P0000](#), deste manual.
- 4. Ajuste o inversor para operar com a rede e o motor da aplicação:** através do Menu “STARTUP” acesse P0317 e altere o seu conteúdo para 1, o que faz o inversor iniciar a rotina de “Start-up Orientado”.

A rotina de “Start-up Orientado” apresenta na HMI os principais parâmetros em uma sequência lógica. O ajuste destes parâmetros prepara o inversor para operação com a rede e motor da aplicação. Verifique a sequência passo a passo na [figura 10.2](#).

O ajuste dos parâmetros apresentados neste modo de funcionamento resulta na modificação automática do conteúdo de outros parâmetros e/ou variáveis internas do inversor, conforme indicado na [figura 10.2](#). Desta forma obtém-se uma operação estável do circuito de controle com valores adequados para obter o melhor desempenho do motor.

Durante a rotina de “Start-up Orientado” será indicado o estado “Config” (Configuração) na HMI.

Parâmetros relacionados ao motor:

- Programe o conteúdo dos parâmetros P0398 a P0407 diretamente com os dados de placa do motor. Consulte a [seção 11.7 - Dados do Motor](#).
- Opções para ajuste do parâmetro P0409:
 - I - Automático pelo inversor executando a rotina de Autoajuste selecionada em P0408.
 - II - A partir da folha de dados de ensaio do motor fornecida pelo fabricante deste. Consulte o [item 11.7.1 - Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor](#).
 - III - Manualmente, copiando o conteúdo dos parâmetros de outro inversor CFW700 que acione um motor idêntico.

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

Para aplicações:

- Simples que podem usar a programação padrão de fábrica das entradas e saídas digitais e analógicas, utilize o Menu “BASIC”. Consulte o item 5.2.2 - Menu BASIC - Aplicação Básica, do manual do usuário CFW700.
- Que necessitem somente das entradas e saídas digitais e analógicas com programação diferente do padrão de fábrica, utilize o Menu “I/O”.
- Que necessitem de funções como Flying Start, Ride-Through, Frenagem CC, Frenagem Reostática, etc., acesse e modifique os parâmetros destas funções através do Menu “PARAM”.

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display	Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Modo monitoração. - Pressione a tecla ENTER/MENU para entrar no 1º nível do modo programação.		10	- Ajuste o conteúdo de "P0202 – Tipo de Controle" pressionando "ENTER/MENU". Em seguida pressione até selecionar a opção desejada: "[3]=VVW". Depois pressione "ENTER/MENU". Para sair do Start-up Orientado há 3 opções: 1- Executando o Autoajuste; 2- Ajustando manualmente os parâmetros P0409 até P0413; 3- Alterando P0202 de vetorial para escalar. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
2	- O grupo PARAM está selecionado, pressione as teclas ou até selecionar o grupo STARTUP.		11	- Se necessário altere o conteúdo de "P0398– Fator Serviço Motor". Esta alteração afetará o valor de corrente e o tempo de atuação da função de sobrecarga do motor. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
3	- Quando selecionado o grupo pressione ENTER/MENU.		12	- Se necessário altere o conteúdo de "P0399– Rendimento Nominal Motor". - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
4	- O parâmetro "P0317 – Start-up Orientado" está selecionado, pressione ENTER/MENU para acessar o conteúdo do parâmetro.		13	- Se necessário altere o conteúdo de "P0400– Tensão Nominal Motor". Esta alteração corrige a tensão de saída pelo fator $x = P0400 / P0296$. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
5	- Altere o conteúdo do parâmetro P0317 para "1 - Sim", usando a tecla .		14	- Se necessário altere o conteúdo de "P0401 – Corrente Nominal Motor". Esta alteração afetará P0156, P0157, P0158 e P0410. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
6	- Quando atingir o valor desejado, pressione ENTER/MENU para salvar a alteração.		15	- Se necessário altere o conteúdo de "P0404 – Potência Nominal Motor". Esta alteração afeta P0410. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
7	- Inicia-se a rotina do Start-up Orientado. O estado CONF é indicado na HMI. - O parâmetro "P0000 – Acesso as parâmetros" está selecionado. Altere o valor da senha para configurar os demais parâmetros, caso não esteja alterado. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.		16	- Se necessário altere o conteúdo de "P0403 – Frequência Nominal Motor". Esta alteração afeta P0402. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
8	- Se necessário altere o conteúdo de "P0296 – Tensão Nominal Rede". Esta alteração afetará P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 e P0400. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.		17	- Se necessário altere o conteúdo de "P0402 – Rotação Nominal Motor". Esta alteração afeta P0122 a P0131, P0133, P0134, P0135, P0182, P0208, P0288 e P0289. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
9	- Se necessário altere o conteúdo de "P0298 – Aplicação". Esta alteração afetará P0156, P0157, P0158, P0401, P0404 e P0410 (este último somente se P0202=0, 1 ou 2- modos V/f). O tempo e o nível de atuação da proteção de sobrecarga nos IGBTs serão também afetados. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.				

Figura 10.2: Start-up Orientado para modo VVW

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
18	- Se necessário altere o conteúdo de "P0405 – Número Pulsos Encoder" conforme o encoder. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
19	- Se necessário altere o conteúdo de "P0406 – Ventilação do Motor". - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
20	- Se necessário altere o conteúdo de "P0407 – Fator de Potência Nominal Motor". - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
21	- Neste ponto, a HMI apresenta a opção de fazer "Autoajuste". Sempre que possível deve-se fazer o Autoajuste. Assim pressione "ENTER/MENU" para acessar o parâmetro P0408 e depois pressione para selecionar a opção "1=Sem girar". Consulte o item 11.8.5 - Autoajuste para mais detalhes. Em seguida pressione "ENTER/MENU" para iniciar o Autoajuste. Durante o Autoajuste o display da HMI indicará simultaneamente os estados "CONF" e "RUN". Ao final do Autoajuste o estado "RUN" é automaticamente apagado e o conteúdo de P0408 volta automaticamente para 0.	
22	- Para encerrar a rotina de Start-up Orientado, pressione a tecla BACK/ESC. - Para retornar ao modo monitoração, pressione a tecla BACK/ESC novamente.	

Figura 10.2 (cont.): Start-up Orientado para modo VVW

11 CONTROLE VETORIAL

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

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

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

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

Quando o vetor 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 11.2](#) apresenta o bloco diagrama para o controle vetorial com encoder e a [figura 11.1](#) para o controle vetorial sensorless. A informação da velocidade, bem como a das correntes medidas pelo inversor, serão utilizadas para obter a correta orientação dos vetores. No caso do controle vetorial com encoder, a velocidade é obtida diretamente do sinal do encoder, enquanto que no controle vetorial sensorless existe um algoritmo que estima a velocidade, baseado nas correntes e tensões de saída.

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

11.1 CONTROLE SENSORLESS E COM ENCODER

O Controle Vetorial Sensorless é recomendado para a maioria das aplicações, pois permite a operação em uma faixa de variação de velocidade de 1:100, precisão no controle da velocidade de até 0.5 % da velocidade nominal, alto torque de partida e resposta dinâmica rápida.

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

Os ajustes necessários para o bom funcionamento do controle sensorless são feitos automaticamente. Para isto deve-se ter o motor a ser usado conectado ao CFW700.

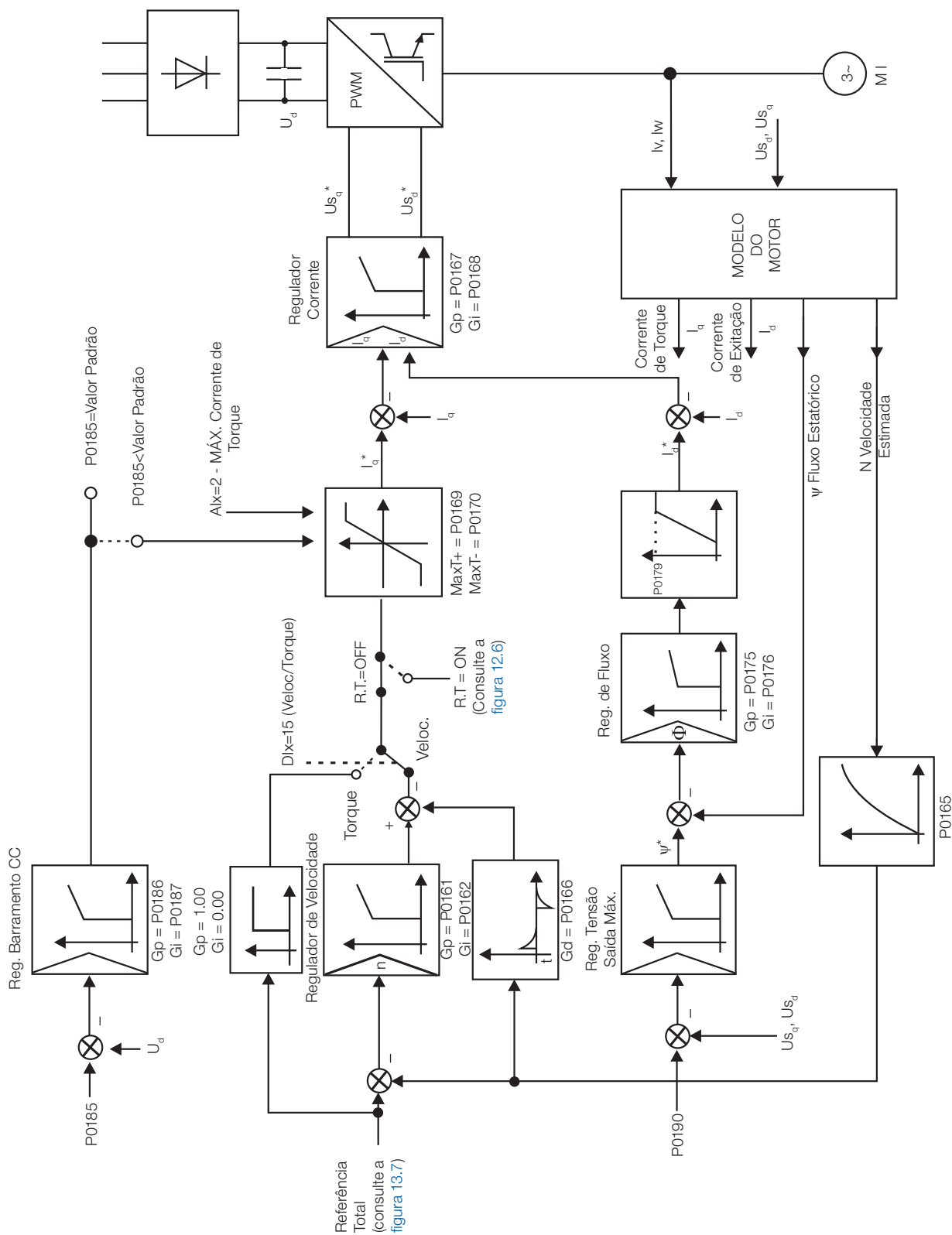


Figura 11.1: Blocodiagrama Controle Vetorial Sensorless

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

- Controle de torque e velocidade até 0 (zero) rpm.
- Precisão de 0.01 % no controle da velocidade (se forem usadas as referências digitais, como por exemplo, via HMI, Profibus DP, DeviceNet, etc.).

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

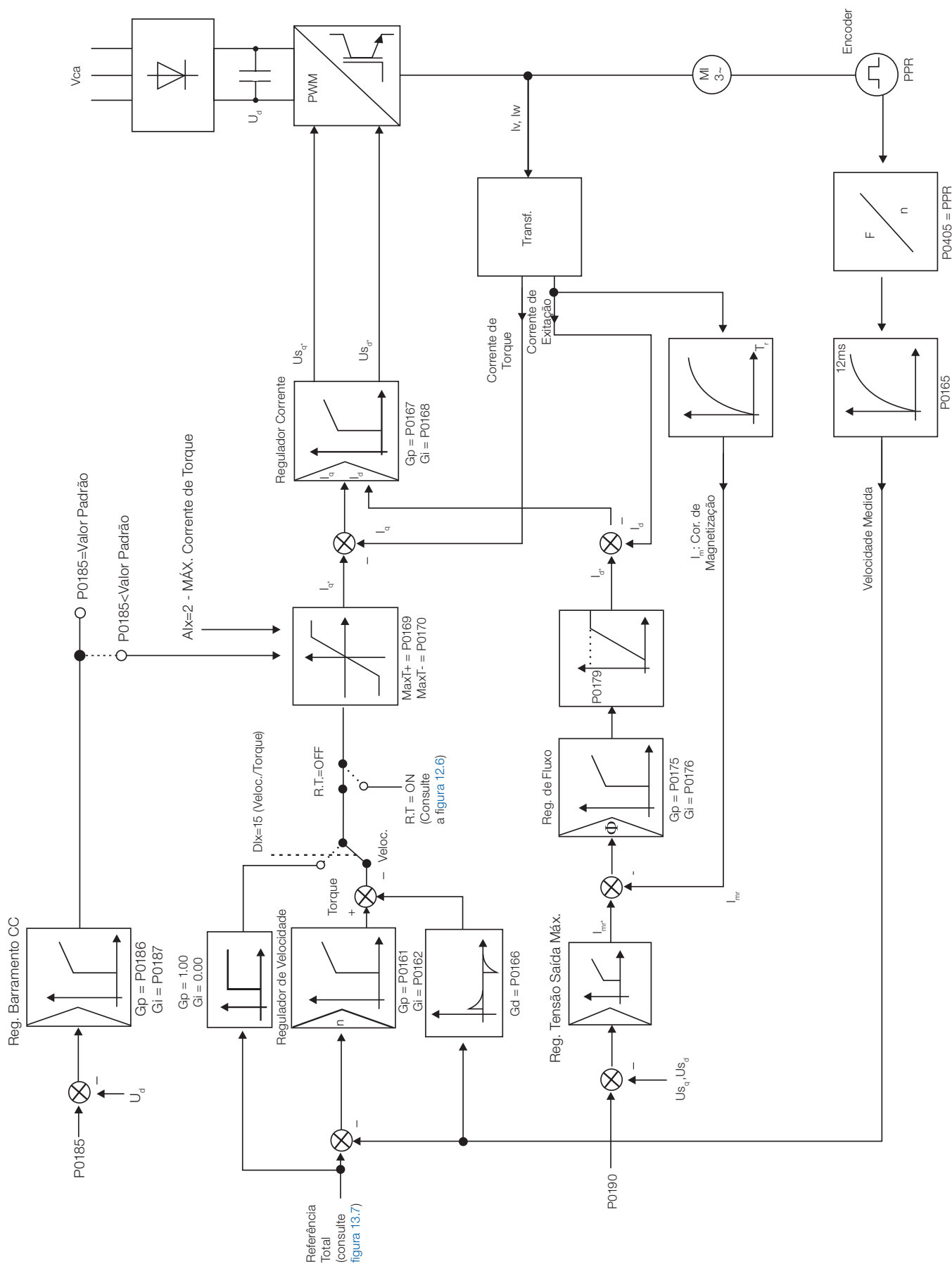


Figura 11.2: Blocodiagrama Controle Vetorial com Encoder

11.2 MODO I/f (SENSORLESS)

**NOTA!**

Ativado automaticamente em baixas velocidades se $P0182 > 3$ e quando o Modo de Controle for Vetorial Sensorless ($P0202=4$).

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

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

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

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

11.3 AUTOAJUSTE

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

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

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

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

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

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

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

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

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



NOTA!

Sempre que P0408=1 ou 2 o parâmetro P0413 (Constante de tempo mecânica T_m) será ajustado para um valor aproximado da constante de tempo mecânica do rotor do motor. Para isto, leva-se em consideração a inércia do rotor do motor (dados de tabela válidos para motores WEG), a Corrente e a Tensão Nominal do inversor.

P0408=2 (Gira para I_m) no modo vetorial com encoder (P0202 = 5): após concluir a rotina de Autoajuste, acople a carga ao motor e faça P0408=4 (Medir T_m). Neste caso P0413 será estimado levando em conta também a carga acionada.

Se a opção P0408=2 (Gira para I_m) for realizada com a carga acoplada ao motor, poderá ser estimado um valor errado de P0410 (I_m). Isto implicará em erro nas estimações de P0412 (Constante rotórica - T_r) e de P0413 (Constante de tempo mecânica - T_m). Também, poderá ocorrer falha de sobre corrente (F071) durante a operação do inversor.

Obs.: O termo “carga” engloba tudo que esteja acoplado ao eixo do motor, por exemplo, redutor, disco de inércia, etc.

Na opção P0408=4 (Medir T_m) a rotina de Autoajuste estima somente o valor de P0413 (constante de tempo mecânica - T_m), com o motor girando. Deve ser feito, de preferência, com a carga acoplada ao motor.

Durante a sua execução a rotina de Autoajuste é cancelada pressionando-se a tecla  desde que P0409 a P0413 sejam diferentes de zero.

Para mais detalhes sobre os parâmetros do Autoajuste consulte o [item 11.8.5 - Autoajuste](#), deste manual.

Alternativas para obtenção dos parâmetros do motor:

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

- A partir da folha de dados de ensaio do motor, a qual pode ser fornecida pelo fabricante do mesmo. Consulte o [item 11.7.1 - Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor](#), deste manual.
- Manualmente, copiando o conteúdo dos parâmetros de outro inversor CFW700 que utiliza motor idêntico.

11.4 FLUXO ÓTIMO PARA CONTROLE VETORIAL SENSORLESS

**NOTA!**

Função ativa apenas no modo de controle vetorial sensorless (P0202=4), se P0406=2.

A função de Fluxo Ótimo pode ser utilizada no acionamento de alguns tipos de motores WEG^(*) permitindo a operação em baixas velocidades com torque nominal sem a necessidade de ventilação forçada no motor. A faixa de frequência de operação é de 12:1, ou seja, de 5 Hz a 60 Hz para motores com frequência nominal de 60 Hz e de 4.2 Hz a 50 Hz para motores com frequência nominal de 50 Hz.

**NOTA!**

(*) Motores WEG que podem ser utilizados com a função de Fluxo Ótimo:

- Nema Premium Efficiency.
- Nema High Efficiency.
- IEC Premium Efficiency.
- IEC Top Premium Efficiency.
- Alto Rendimento Plus.

Quando esta função está ativa, o fluxo no motor é controlado de forma a reduzir as suas perdas elétricas em baixas velocidades. Esse fluxo é dependente da corrente de torque filtrada (P0009). A função do Fluxo Ótimo é desnecessária em motores com ventilação independente.

11.5 CONTROLE DE TORQUE

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

Performance do controle de torque:

Controle vetorial com encoder:

Faixa de controle de torque: 10 % a 180 %;

Precisão: ± 5 % do torque nominal.

Controle Vetorial sensorless:

Faixa de controle de torque: 20 % a 180 %;

Precisão: ± 10 % do torque nominal;

Frequência mínima de operação: 3 Hz.

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

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.

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

Sendo:

N_{nom} = velocidade síncrona do motor,

N = velocidade atual do motor

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



NOTA!

Para controle de torque no modo de controle vetorial sensorless (P0202=4), observar:

- Os limites de torque (P0169/P0170) devem ser maiores que 30 % para garantir a partida do motor. Após a partida, e com o motor girando acima de 3 Hz, eles podem ser reduzidos para valores abaixo de 30 %, se necessário.
- Nas aplicações de controle de torque com frequências até 0 Hz utilizar o modo vetorial com encoder (P0202=5).
- No tipo de controle vetorial com encoder programe o regulador de velocidade para o modo “otimizado para controle de torque” (P0160=1), além de mantê-lo saturado.



NOTA!

A corrente nominal do motor deve ser equivalente à corrente nominal do CFW700, para que o controle de torque tenha a melhor precisão possível.

Ajustes para controle de torque:

Limitação de torque:

1. Via parâmetros P0169, P0170 (pela HMI, Serial ou Fieldbus), consulte o [item 11.8.6 - Limitação da Corrente de Torque](#).
2. Pelas entradas analógicas AI1 ou AI2, consulte o [item 13.1.1 - Entradas Analógicas](#), opção 2 (máxima corrente de torque).

Referência de velocidade:

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


NOTA!

A limitação de torque com o regulador de velocidade saturado, também tem a função de proteção (limitação).

Por exemplo: para um bobinador, na situação em que o material em bobinamento rompe, o regulador sai da condição de saturado e passa a controlar a velocidade do motor, a qual estará no valor fornecido pela referência de velocidade.

11.6 FRENAGEM ÓTIMA


NOTA!

Somente ativa nos modos de Controle Vetorial (P0202=5 ou 4), quando P0184=0, P0185 for menor que o valor padrão e P0404 < 21 (75 CV).


NOTA!

A atuação da frenagem ótima pode causar no motor:

- Aumento no nível de vibração.
- Aumento do ruído acústico.
- Aumento da temperatura.

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

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

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

Na [figura 11.3](#) é apresentada uma curva de Torque x Velocidade de um motor típico de 10 CV/7.5 kW e IV pólos. O torque de frenagem obtido na velocidade nominal, para inversor com limite de torque (P0169 e P0170) ajustado em um valor igual ao torque nominal do motor, é fornecido pelo ponto TB1 na [figura 11.3](#). O valor de TB1 é função do rendimento do motor, e é definido pela expressão a seguir, desprezando-se as perdas por atrito:

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

Sendo:

η = rendimento do motor.

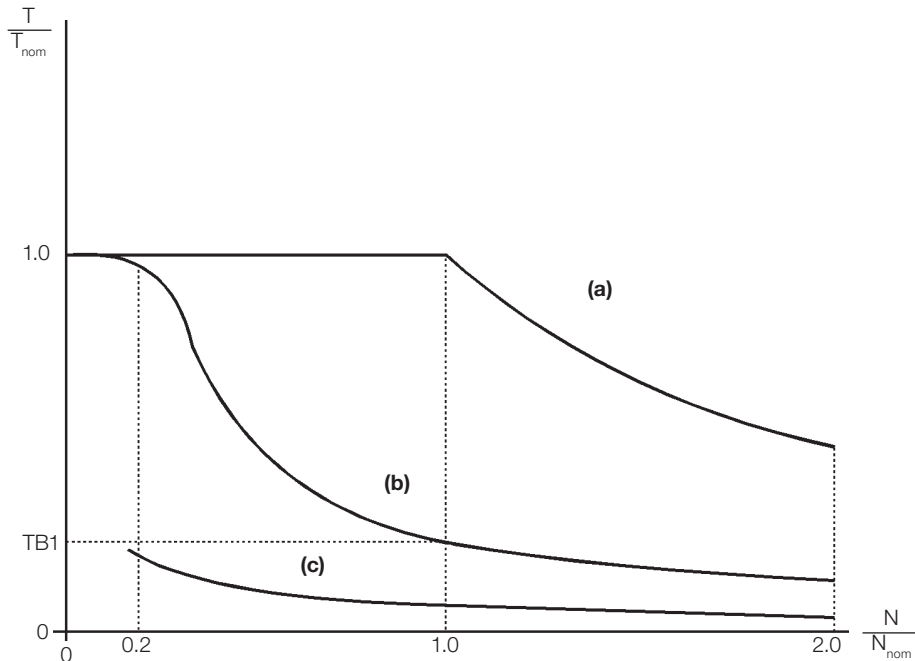
No caso da [figura 11.3](#) o rendimento do motor para a condição de carga nominal é de $\eta=0.84$ (ou 84 %), o que resulta em TB1=0,19 ou 19 % do torque nominal do motor.

O torque de frenagem, partindo-se do ponto TB1, varia na proporção inversa da velocidade (1/N). Em velocidades baixas, o torque de frenagem atinge o valor da limitação de torque do inversor. No caso da [figura 11.3](#), o torque atinge o valor da limitação de torque (100 %) quando a velocidade é menor em aproximadamente 20 % da velocidade nominal.

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

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

Exemplos: 1 CV/0.75 kW, IV pólos: $\eta=0.76$ que resulta em $TB1=0.32$;
20 CV/15.0 kW, IV pólos: $\eta=0.86$ que resulta em $TB1=0.16$.



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

Figura 11.3: Curva $T \times N$ para Frenagem Ótima e motor típico de 10 CV/7.5 kW, acionado por inversor com limite de torque ajustado para um valor igual ao torque nominal do motor

Para uso da Frenagem Ótima:

1. Ative a frenagem ótima fazendo $P0184=0$ (modo regulação U_d =com perdas) e ajuste o nível de regulação do barramento CC em $P0185$, conforme apresentado no [item 11.8.7 - Regulador do Barramento CC](#), com $P0202=5$ ou 4 e $P0404$ menor que 21 (75.0 CV).
2. Para habilitar e desabilitar a Frenagem Ótima via entrada digital, programe uma das entradas (DIx) para “Regulador Barramento CC.” ($P0263 \dots P0270=16$ e $P0184=2$).
Resulta:
DIx=24 V (fechada): Frenagem Ótima ativa, equivalente à $P0184=0$.
DIx=0 V (aberta): Frenagem Ótima inativa.

11.7 DADOS DO MOTOR

Neste grupo, estão relacionados os parâmetros para o ajuste dos dados do motor utilizado. Ajustá-los de acordo com os dados de placa do motor (P0398 a P0406), exceto P0405, e através da rotina de Autoajuste ou dos dados existentes na folha de dados do motor (demais parâmetros). No modo Controle Vetorial não são utilizados os parâmetros P0399 e P0407.

P0398 – Fator de Serviço do Motor

Faixa de Valores:	1.00 a 1.50	Padrão:	1.00
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

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

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

Afeta a função de proteção de sobrecarga no motor.

P0399 – Rendimento Nominal do Motor

Para mais detalhes, consulte a [seção 10.2 - Dados do Motor](#).

P0400 – Tensão Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 480 V	Padrão:	220 V (P0296=0) 440 V (P0296=1, 2, 3 ou 4)
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

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

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



NOTA!

Para validar um novo ajuste de P0400 fora da rotina de “Start-up Orientado” é necessário desenergizar/energizar o inversor.

P0401 – Corrente Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a $1.3 \times I_{\text{nom-ND}}$	Padrão:	$1.0 \times I_{\text{nom-ND}}$
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

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

Na rotina de “Start-up Orientado” o valor ajustado em P0401 modifica automaticamente os parâmetros relacionados à proteção de sobrecarga no motor, conforme [tabela 11.2](#).

P0402 – Rotação Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:	1750 rpm (1458) rpm
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

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

Para controles V/f e VVW, ajuste de 0 a 18000 rpm.

Para controle vetorial, ajuste de 0 a 7200 rpm.

P0403 – Frequência Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 300 Hz	Padrão:	60 Hz (50) Hz
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

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

Para controles V/f e VVW a faixa de ajuste vai até 300 Hz.

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

P0404 – Potência Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 25 (consulte a tabela descrita a seguir)	Padrão: Motor _{max-ND}
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR	

Descrição:

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

Tabela 11.1: Ajuste de P0404 (Potência Nominal do Motor)

P0404	Potência Nominal do Motor (CV)
0	0.33
1	0.50
2	0.75
3	1.0
4	1.5
5	2.0
6	3.0
7	4.0
8	5.0
9	5.5
10	6.0
11	7.5
12	10.0
13	12.5
14	15.0
15	20.0
16	25.0
17	30.0
18	40.0
19	50.0
20	60.0
21	75.0
22	100.0
23	125.0
24	150.0
25	175.0



NOTA!

Quando ajustado via HMI, este parâmetro pode alterar automaticamente o parâmetro P0329. Consulte o [item 12.5.2 - Flying Start Vetorial](#).

P0405 – Número de Pulsos do Encoder

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

Descrição:

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

P0406 – Ventilação do Motor

Faixa de Valores:	0 = Autoventilado 1 = Independente 2 = Fluxo Ótimo	Padrão:	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

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

Tabela 11.2: Alteração da proteção de sobrecarga do motor em função de P0406

P0406	P0156 (Corr. Sobrec. 100 %)	P0157 (Corr. Sobrec. 50 %)	P0158 (Corr. Sobrec. 5 %)
0	1.05xP0401	0.9xP0401	0.65xP0401
1	1.05xP0401	1.05xP0401	1.05xP0401
2	1.05xP0401	1.0xP0401	1.0xP0401



ATENÇÃO!

Consulte a [seção 11.4 - Fluxo Ótimo para Controle Vetorial Sensorless](#), para mais detalhes referentes a utilização da função P0406=2 (Fluxo Ótimo).

P0407 – Fator de Potência Nominal do Motor

Para mais detalhes, consulte a [seção 10.2 - Dados do Motor](#).

P0408 – Fazer Autoajuste

P0409 – Resistência do Estator do Motor (R_s)

P0410 – Corrente de Magnetização do Motor (I_m)

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

P0412 – Constante L_r/R_r (Constante de Tempo Rotórica do Motor – T_r)

P0413 – Constante T_m (Constante de Tempo Mecânico)

Parâmetros da função Autoajuste. Consulte o [item 11.8.5 - Autoajuste](#).

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

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

Dados de entrada:

Folha de dados do motor:

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

$$\omega = 2 \times \pi \times f_n$$

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

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

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

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

11.8 CONTROLE VETORIAL

11.8.1 Regulador de Velocidade

Neste grupo são apresentados os parâmetros relacionados ao regulador de velocidade do CFW700.

P0160 – Otimização do Regulador de Velocidade

Faixa de Valores:	0 = Normal 1 = Saturado	Padrão: 0
Propriedades:	cfg e Vetorial	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Ajuste P0160=1 (Saturado) para controle de torque no modo vetorial com encoder. Para mais detalhes consulte a [seção 11.5 - Controle de Torque](#), deste manual.

P0161 – Ganho Proporcional do Regulador de Velocidade

Faixa de Valores:	0.0 a 63.9	Padrão: 7.4
-------------------	------------	-------------

P0162 – Ganho Integral do Regulador de Velocidade

Faixa de Valores:	0.000 a 9.999	Padrão: 0.023
Propriedades:	Vetorial	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:
Os ganhos do regulador de velocidade são calculados automaticamente em função do parâmetro P0413 (Constante T_m).
Entretanto, esses ganhos podem ser ajustados manualmente para otimizar a resposta dinâmica de velocidade, que se torna mais rápida com o seu aumento. Contudo, se a velocidade começar a oscilar, deve-se diminuí-los.
De um modo geral, pode-se dizer que o ganho Proporcional (P0161) estabiliza mudanças bruscas de velocidade ou referência, enquanto o ganho Integral (P0162) corrige o erro entre referência e velocidade, bem como melhora a resposta em torque a baixas velocidades.

Procedimento de Ajuste Manual para Otimização do Regulador de Velocidade:

1. Selecione o tempo de aceleração (P0100) e/ou desaceleração (P0101) de acordo com a aplicação.
2. Ajuste a referência de velocidade para 75 % do valor máximo.
3. Configure uma saída analógica (AOx) para Velocidade Real, programando P0251 ou P0254 em 2.
4. Bloqueie a rampa de velocidade (Gira/Para = Para) e espere o motor parar.
5. Libere a rampa de velocidade (Gira/Para = Gira). Observe com um osciloscópio o sinal da velocidade do motor na saída analógica escolhida.
6. Verifique dentre as opções da [figura 11.4](#) qual a forma de onda que melhor representa o sinal lido.

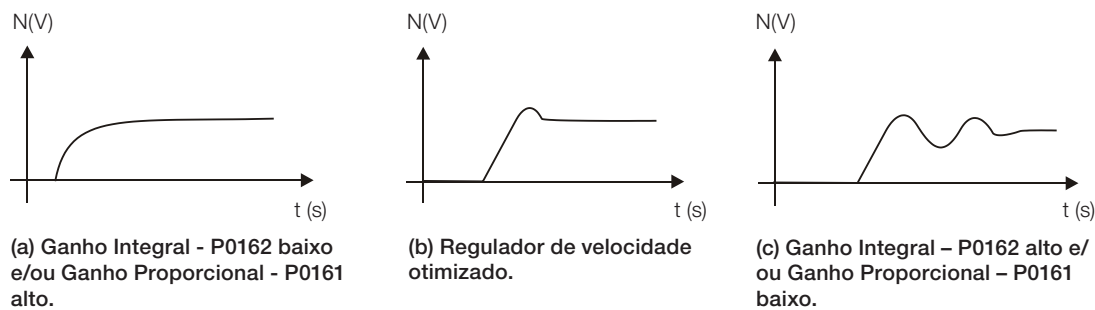


Figura 11.4 (a) a (c): Tipos de resposta do regulador de velocidade

7. Ajuste P0161 e P0162 em função do tipo de resposta apresentada na [figura 11.4](#).

- (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.

P0163 – Offset de Referência Local

P0164 – Offset de Referência Remota

Faixa de Valores:	-999 a 999	Padrão:	0
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Ajusta o offset da referência de velocidade das entradas analógicas (Alx). Consulte a [figura 13.2](#).

P0165 – Filtro de Velocidade

Faixa de Valores:	0.012 a 1.000 s	Padrão:	0.012 s
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Ajusta a constante de tempo do filtro de velocidade. Consulte a [figura 13.2](#).


NOTA!

Em geral, este parâmetro não deve ser alterado. O aumento de seu valor torna a resposta do sistema mais lenta.

P0166 – Ganho Diferencial do Regulador de Velocidade

Faixa de Valores:	0.00 a 7.99	Padrão:	0.00
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

A ação diferencial pode minimizar os efeitos na velocidade do motor decorrentes da aplicação ou da retirada de carga. Consulte a [figura 11.2](#).

Tabela 11.3: Atuação do ganho diferencial do regulador de velocidade

P0166	Atuação do Ganho Diferencial
0.00	Inativo
0.01 a 7.99	Ativo

11.8.2 Regulador de Corrente

Neste grupo aparecem os parâmetros relacionados ao regulador de corrente do CFW700.

P0167 – Ganho Proporcional do Regulador de Corrente

Faixa de Valores:	0.00 a 1.99	Padrão:	0.50
--------------------------	-------------	----------------	------

P0168 – Ganho Integral do Regulador de Corrente

Faixa de Valores:	0.000 a 1.999	Padrão:	0.010
--------------------------	---------------	----------------	-------

Propriedades: Vetorial

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

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



NOTA!

Não modifique o conteúdo destes parâmetros.

11.8.3 Regulador de Fluxo

Os parâmetros relacionados ao regulador de fluxo do CFW700 são apresentados a seguir.

P0175 – Ganho Proporcional do Regulador de Fluxo

Faixa de Valores:	0.0 a 31.9	Padrão:	2.0
--------------------------	------------	----------------	-----

P0176 – Ganho Integral do Regulador de Fluxo

Faixa de Valores:	0.000 a 9.999	Padrão:	0.020
--------------------------	---------------	----------------	-------

Propriedades: Vetorial

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Esses parâmetros são ajustados automaticamente em função do parâmetro P0412. Em geral, o ajuste automático é suficiente e não é necessário o reajuste.

Esses ganhos somente devem ser reajustados manualmente quando o sinal da corrente de excitação (Id*) estiver instável (oscilando) e comprometendo o funcionamento do sistema.



NOTA!

Para ganhos P0175 > 12.0, a corrente de excitação (Id*) pode ficar instável.

OBS.:

(Id*) é observada nas saídas AO1 e/ou AO2, ajustando P0251=16 e/ou P0254=16.

P0178 – Fluxo Nominal

Faixa de Valores: 0 a 120 %

Padrão: 100 %

P0179 – Fluxo Máximo

Faixa de Valores: 0 a 120 %

Padrão: 120 %

Propriedades: Vetorial

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

O parâmetro P0178 é a referência de fluxo, enquanto o parâmetro P0179 define o valor máximo da corrente de excitação (magnetização).



NOTA!

Esses parâmetros não devem ser modificados.

P0190 – Tensão de Saída Máxima

Faixa de Valores: 0 a 480 V

Padrão: 0.95 x P0296.
Ajuste automático durante a rotina de Start-up
Orientado:
0.95xP0400.

Propriedades: Vetorial

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro define o valor da tensão de saída máxima. Seu valor padrão está definido na condição em que a tensão da rede é nominal.

A referência de tensão usada no regulador “Tensão de Saída Máxima” (consulte a [figura 11.1](#) ou [11.2](#)) é diretamente proporcional a tensão da rede de alimentação.

Se esta tensão aumentar, então a tensão de saída poderá aumentar até o valor ajustado no parâmetro P0400 - Tensão Nominal do Motor.

Se a tensão de alimentação diminuir, a tensão de saída máxima diminuirá na mesma proporção.

11.8.4 Controle I/f

P0182 – Velocidade para Atuação do Controle I/f

Faixa de Valores: 0 a 90 rpm **Padrão:** 18 rpm

Propriedades: Sless

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Define a velocidade abaixo da qual ocorre a transição de controle vetorial sensorless para I/f.

A velocidade mínima recomendada para operação do controle vetorial sensorless é de 18 rpm para motores com frequência nominal de 60 Hz e 4 pólos e de 15 rpm para motores com 4 pólos com frequência nominal de 50 Hz.



NOTA!

Para $P0182 \leq 3$ rpm a função I/f será desativada, e o inversor irá atuar sempre no modo vetorial sensorless.

P0183 – Corrente no Modo I/f

Faixa de Valores: 0 a 9 **Padrão:** 1

Propriedades: Sless

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Define a corrente a ser aplicada no motor quando o inversor está atuando no modo I/f, isto é, com velocidade do motor abaixo do valor definido pelo parâmetro P0182.

Tabela 11.4: Corrente aplicada no modo I/f

P0183	Corrente no Modo I/f em Percentual de P0410 (I_m)
0	100 %
1	111 %
2	122 %
3	133 %
4	144 %
5	155 %
6	166 %
7	177 %
8	188 %
9	200 %

11.8.5 Autoajuste

Nesse grupo se encontram os parâmetros relacionados ao motor e que podem ser estimados pelo inversor durante a rotina de Autoajuste.

P0408 – Fazer Autoajuste

Faixa de Valores:	0 = Não 1 = Sem girar 2 = Girar para I_m 3 = Girar para T_m 4 = Estimar T_m	Padrão: 0
Propriedades:	cfg, Vetorial e VVW	
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR	

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 11.5: Opções do Autoajuste

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

P0408=1 – Sem girar: O motor permanece parado durante o autoajuste. O valor de P0410 é obtido de uma tabela, válida para os motores WEG até 12 pólos.



NOTA!

Para isso, P0410 deve estar igual a zero, antes de iniciar o Autoajuste. Se $P0410 \neq 0$, a rotina de Autoajuste manterá o valor existente.

Obs.: Ao usar outra marca de motor, deve-se ajustar P0410 com o valor adequado (corrente com motor à vazio) antes de iniciar o Autoajuste.

P0408=2 – Girar para I_m : O valor de P0410 é estimado com o motor girando. Deve ser executado sem carga acoplada ao motor. P0409, P0411 a P0413 são estimados com o motor parado.



ATENÇÃO!

Se a opção P0408=2 (Girar para I_m) for realizada com a carga acoplada ao motor, poderá ser estimado um valor incorreto de P0410 (I_m). Isto implicará em erro nas estimações de P0412 (Constante L/R – T_f) e de P0413 (Constante de tempo mecânica – T_m). Também poderá ocorrer sobrecorrente (F071) durante a operação do inversor.

Obs.: O termo “carga” engloba tudo que esteja acoplado ao eixo do motor, por exemplo, redutor, disco de inércia, etc.

P0408=3 – Girar para T_m : O valor de P0413 (Constante de tempo mecânica – T_m) é estimado com o motor girando. Deve ser feito, de preferência, com a carga acoplada ao motor. P0409 a P0412 são estimados com o motor parado e P0410 é estimado da mesma forma que para P0408=1.

P0408=4 – Estimar T_m : Estima somente o valor de P0413 (Constante de tempo mecânica – T_m), com o motor girando. Deve ser feito, de preferência, com a carga acoplada ao motor.



NOTAS!

- Sempre que P0408=1 ou 2:
O parâmetro P0413 (Constante de tempo mecânica – T_m) será ajustado para um valor aproximado da constante de tempo mecânica do motor. Para isso, é levada em consideração a inércia do rotor do motor (dado de tabela válido para motores WEG), a corrente e a tensão nominal do inversor.
- Modo vetorial com encoder (P0202=5):
Ao utilizar P0408=2 (Girar para I_m), deve-se, após concluir a rotina de Autoajuste, acoplar a carga ao motor e ajustar P0408=4 (Estimar T_m) para estimar o valor de P0413. Neste caso, P0413 levará em conta também a carga acionada.
- Modo VVW – Voltage Vector WEG (P0202=3):
Na rotina de Autoajuste do controle VVW somente será obtido o valor da resistência estatórica (P0409). Dessa forma, o autoajuste será sempre realizado sem girar o motor.
- Melhores resultados do Autoajuste são obtidos com o motor aquecido.

P0409 – Resistência do Estator do Motor (R_s)

Faixa de Valores:	0.000 a 9.999 ohm	Padrão:	0.000 ohm
Propriedades:	cfg, Vetorial e VVW		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Valor estimado pelo Autoajuste.



NOTA!

O ajuste de P0409 determina o ganho integral de P0168 do regulador de corrente. O parâmetro P0168 é recalculado sempre que é modificado o conteúdo de P0409 via HMI.

P0410 – Corrente de Magnetização do Motor (I_m)

Faixa de Valores:	0 a $1.25 \times I_{\text{nom-ND}}$	Padrão:	$I_{\text{nom-ND}}$
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Valor da corrente de magnetização do motor.

Pode ser estimado pela rotina de Autoajuste quando P0408=2 (Girar para I_m) ou obtido através de uma tabela interna baseada em motores WEG padrão, quando P0408=1 (Sem Girar).

Quando não for utilizado motor WEG padrão e não for possível fazer Autoajuste com P0408=2 (Girar para I_m) ajuste P0410 com valor igual a corrente à vazio do motor, antes de iniciar o autoajuste.

Para P0202=5 (modo vetorial com encoder), o valor de P0410 determina o fluxo no motor, portanto deve estar bem ajustado. Se estiver baixo, o motor trabalhará com fluxo reduzido em relação à condição nominal e consequentemente, sua capacidade de torque reduzida.

P0411 – Indutância de Dispersão de Fluxo do Motor (σ Is)

Faixa de Valores:	0.00 a 99.99 mH	Padrão:	0.00 mH
Propriedades:	cfg e Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Valor estimado pelo Autoajuste.

O ajuste de P0411 determina o ganho proporcional do regulador de corrente.

**NOTA!**

Quando ajustado via HMI, este parâmetro pode alterar automaticamente o parâmetro P0167.

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

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

Propriedades: Vetorial

Grupos de Acesso via HMI: MOTOR

Descrição:

O ajuste de P0412 determina os ganhos do regulador de fluxo (P0175 e P0176).

O valor desse parâmetro influi na precisão da velocidade para controle vetorial sensorless.

Normalmente, o autoajuste é feito com o motor a frio. Dependendo do motor, o valor de P0412 pode variar com a temperatura do motor. Assim, para controle vetorial sensorless e operação normal com o motor aquecido, deve-se ajustar P0412 até que a velocidade do motor com carga aplicada (medida no eixo do motor com tacômetro) fique igual àquela indicada na HMI (P0001).

Esse ajuste deve ser realizado na metade da velocidade nominal.

Para P0202=5 (vetorial com encoder), se P0412 estiver incorreto, o motor perderá torque. Portanto, deve-se ajustar P0412 para que na metade da rotação nominal, e com carga estável, a corrente do motor (P0003) fique à menor possível.

No modo de controle vetorial sensorless o ganho P0175, fornecido pelo autoajuste, ficará limitado na faixa: $3.0 \leq P0175 \leq 8.0$.

Tabela 11.6: Valores típicos da constante rotórica (T_r) de motores WEG

Potência do Motor (cv-hp) / (kW)	T_r (s)			
	Número de Pólos			
	2 (50 Hz/60 Hz)	4 (50 Hz/60 Hz)	6 (50 Hz/60 Hz)	8 (50 Hz/60 Hz)
2 / 1.5	0.19 / 0.14	0.13 / 0.14	0.1 / 0.1	0.07 / 0.07
5 / 3.7	0.29 / 0.29	0.18 / 0.12	- / 0.14	0.14 / 0.11
10 / 7.5	- / 0.38	0.32 / 0.25	0.21 / 0.15	0.13 / 0.14
15 / 11	0.52 / 0.36	0.30 / 0.25	0.20 / 0.22	0.28 / 0.22
20 / 15	0.49 / 0.51	0.27 / 0.29	0.38 / 0.2	0.21 / 0.24
30 / 22	0.70 / 0.55	0.37 / 0.34	0.35 / 0.37	- / 0.38
50 / 37	- / 0.84	0.55 / 0.54	0.62 / 0.57	0.31 / 0.32
100 / 75	1.64 / 1.08	1.32 / 0.69	0.84 / 0.64	0.70 / 0.56
150 / 110	1.33 / 1.74	1.05 / 1.01	0.71 / 0.67	- / 0.67
200 / 150	- / 1.92	- / 0.95	- / 0.65	- / 1.03
300 / 220	- / 2.97	1.96 / 2.97	1.33 / 1.30	- / -
350 / 250	- / -	1.86 / 1.85	- / 1.53	- / -
500 / 375	- / -	- / 1.87	- / -	- / -



NOTA!

Quando ajustado via HMI, este parâmetro pode modificar automaticamente os seguintes parâmetros: P0175, P0176, P0327 e P0328.

P0413 – Constante T_m (Constante de Tempo Mecânica)

Faixa de Valores:	0.00 a 99.99 s	Padrão:	0.00 s
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

O ajuste de P0413 determina os ganhos do regulador de velocidade (P0161 e P0162).

Quando P0408=1 ou 2, deve ser observado:

- Se P0413=0, a constante de tempo T_m será obtida em função da inércia do motor programado (valor tabelado).
- Se P0413>0, o valor de P0413 não será alterado no Autoajuste.

Controle vetorial sensorless (P0202=4):

- Quando o valor de P0413 obtido pelo Autoajuste fornecer ganhos do regulador de velocidade (P0161 e P0162) inadequados, é possível alterá-los ajustando P0413 via HMI.
- O ganho P0161 fornecido pelo Autoajuste ou via modificação de P0413, ficará limitado no intervalo: $6.0 \leq P0161 \leq 9.0$.
- O valor de P0162 altera em função do valor de P0161.
- Caso seja necessário aumentar ainda mais esses ganhos, deve-se ajustar diretamente em P0161 e P0162.

Obs.: Valores de P0161 > 12.0 podem tornar a corrente de torque (I_q) e a velocidade do motor instáveis (oscilantes).

Controle vetorial com encoder (P0202=5):

- O valor de P0413 é estimado pelo Autoajuste quando P0408=3 ou 4.
- O procedimento de medida consiste em acelerar o motor até 50 % da velocidade nominal, aplicando-se uma escala de corrente igual à corrente nominal do motor.
- Caso não seja possível submeter à carga a este tipo de solicitação, ajustar P0413 via HMI, consulte o [item 11.8.1 - Regulador de Velocidade](#).

11.8.6 Limitação da Corrente de Torque

Os parâmetros colocados nesse grupo definem os valores de limitação de torque.

P0169 – Máxima Corrente de Torque (+)

P0170 – Máxima Corrente de Torque (-)

Faixa de Valores:	0.0 a 350.0 %	Padrão: 125.0 %
Propriedades:	Vetorial	
Grupos de Acesso via HMI:		

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).

Caso alguma Entrada Analógica (Alx) esteja programada para a opção 2 (Máxima Corrente de Torque), P0169 e P0170 ficam inativos e a limitação de corrente será dada pela Alx. Neste caso o valor da limitação poderá ser monitorado no parâmetro correspondente à Alx programada (P0018 ou P0019).

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

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

O torque máximo desenvolvido pelo motor é dado por:

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

Sendo:

N_{nom} = velocidade síncrona do motor,

N = velocidade atual do motor

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

(*) Caso a limitação de corrente de torque seja fornecida por entrada analógica, substituir P0169 ou P0170 por P0018 ou P0019 de acordo com a Alx programada. Para mais detalhes, consulte o [item 13.1.1 - Entradas Analógicas](#).

11.8.7 Regulador do Barramento CC

Para a desaceleração de cargas de alta inércia ou com tempos de desaceleração pequenos, o CFW700 dispõe da função Regulador do Barramento CC, que evita o bloqueio do inversor por sobretensão no barramento CC (F022).

P0184 – Modo de Regulação da Tensão CC

Faixa de Valores:	0 = Com perdas 1 = Sem perdas 2 = Habilita/Desabilita via Dlx	Padrão: 1
Propriedades:	cfg e Vetorial	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Habilita ou desabilita a função Frenagem Ótima ([seção 11.6 - Frenagem Ótima](#)) na regulação da tensão CC, conforme tabela a seguir.

Tabela 11.7: Modos de regulação da tensão CC

P0184	Ação
0 = Com perdas (Frenagem Ótima)	A Frenagem Ótima está ativa como descrito em P0185. Isto dá o menor tempo de desaceleração possível sem utilizar a frenagem reostática ou regenerativa.
1 = Sem perdas	Controle da rampa de desaceleração automática. A Frenagem Ótima está inativa. A rampa de desaceleração é automaticamente ajustada para manter o barramento CC abaixo do nível ajustado no P0185. Este procedimento evita a falha por sobretensão no barramento CC (F022). Também pode ser usado com cargas excêntricas.
2 = Habilita/desabilita via Dlx	■ Dlx=24 V: A frenagem atua conforme descrito para P0184=1. ■ Dlx=0 V: A Frenagem Sem Perdas fica inativa. A tensão do barramento CC será controlada pelo parâmetro P0153 (Frenagem Reostática).

P0185 – Nível de Atuação da Regulação da Tensão do Barramento CC

Faixa de Valores:	339 a 400 V 585 a 800 V 585 a 800 V 585 a 800 V 585 a 800 V	Padrão: P0296=0: 400 V P0296=1: 800 V P0296=2: 800 V P0296=3: 800 V P0296=4: 800 V
Propriedades:	Vetorial	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Este parâmetro define o nível de regulação da tensão do barramento CC durante a frenagem. Na frenagem, o tempo da rampa de desaceleração é automaticamente estendido, evitando assim uma falha de sobretensão (F022). O ajuste da regulação da tensão do barramento CC pode ser realizado de duas formas:

1. Com perdas(Frenagem Ótima) – programe P0184=0.

1.1. P0404 < 20 (60 CV): Neste modo a corrente de fluxo é modulada de forma a aumentar as perdas no motor, aumentando assim o torque na frenagem. Um melhor funcionamento pode ser obtido com motores de menor eficiência (motores pequenos).

1.2. P0404 > 20 (60 CV): a corrente de fluxo será incrementada até o valor limite definido por P0169 ou P0170, à medida que a velocidade é reduzida. O torque frenante na região de enfraquecimento de campo é pequeno.

2. Sem perdas – programe P0184=1. Ativa somente a regulação da tensão do barramento CC.



NOTA!

O valor padrão de fábrica de P0185 é ajustado no máximo, o que desabilita a regulação da tensão do barramento CC. Para ativá-la, programe P0185 de acordo com a [tabela 11.8](#).

Tabela 11.8: Níveis recomendados de atuação da tensão do barramento CC

Inversor V _{nom}	200 ... 240 V	380 V	400 / 415 V	440 / 460 V	480 V
P0296	0	1	2	3	4
P0185	375 V	618 V	675 V	748 V	780 V

P0186 – Ganho Proporcional do Regulador da Tensão do Barramento CC

Faixa de Valores: 0.0 a 63.9 **Padrão:** 18.0

P0187 – Ganho Integral do Regulador da Tensão do Barramento CC

Faixa de Valores: 0.000 a 9.999 **Padrão:** 0.002

Propriedades: Vetorial

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Esses parâmetros ajustam os ganhos do regulador da tensão do barramento CC.

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

11.9 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NOS MODOS DE CONTROLE VETORIAL SENSORLESS E COM ENCODER


NOTA!

Leia todo o manual do usuário CFW700 antes de instalar, energizar ou operar o inversor.

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

- 1. Instale o inversor:** de acordo com o capítulo 3 - Instalação e Conexão, do manual do usuário CFW700, ligando todas as conexões de potência e controle.
- 2. Prepare o acionamento e energize o inversor:** de acordo com a seção 5.1 - Preparação e Energização, do manual do usuário CFW700.
- 3. Ajuste a senha P0000=5:** de acordo com a [seção 5.3 - Ajuste da Senha em P0000](#), deste manual.
- 4. Ajuste o inversor para operar com a rede e o motor da aplicação:** através do Menu “STARTUP” acesse **P0317** e altere o seu conteúdo para 1, o que faz o inversor iniciar a sequência de Start-up Orientado.

A rotina de Start-up Orientado apresenta na HMI os principais parâmetros em uma sequência lógica. O ajuste destes parâmetros prepara o inversor para operação com a rede e motor da aplicação. Veja a sequência passo a passo na [figura 11.5](#).

O ajuste dos parâmetros apresentados neste modo de funcionamento resulta na modificação automática do conteúdo de outros parâmetros e/ou variáveis internas do inversor, conforme indicado na [figura 11.5](#). Desta forma obtém-se uma operação estável do circuito de controle com valores adequados para obter o melhor desempenho do motor.

Durante a rotina de Start-up Orientado será indicado o estado “Config” (Configuração) na HMI.

Parâmetros relacionados ao motor:

- Programe o conteúdo dos parâmetros P0398, P0400 a P0406 diretamente dos dados de placa do motor.
- Opções para ajuste dos parâmetros P0409 a P0412:
 - Automático pelo inversor executando a rotina de Autoajuste selecionada em P0408.
 - A partir de folha de dados de ensaio do motor fornecida pelo fabricante. Consulte este procedimento no [item 11.7.1 - Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor](#), deste manual.
 - Manualmente, copiando o conteúdo dos parâmetros de outro inversor CFW700 que utiliza motor idêntico.
- 5. Ajuste de parâmetros e funções específicos para a aplicação:** programe as entradas e saídas digitais e analógicas, teclas da HMI, etc., de acordo com as necessidades da aplicação.

Para aplicações:

- Simples, que podem utilizar a programação padrão de fábrica das entradas e saídas digitais e analógicas, utilize o menu “BASIC”. Consulte o item 5.2.2 - Menu BASIC - Aplicação Básica, do manual do usuário CFW700.
- Que necessitem somente das entradas e saídas digitais e analógicas com programação diferente do padrão de fábrica, utilize o Menu “I/O”.
- Que necessitem de funções como Flying Start, Ride-Through, Frenagem CC, Frenagem Reostática, etc., acesse e modifique os parâmetros destas funções através do Menu “PARAM”.

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display	Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Modo monitoração. - Pressione a tecla ENTER/MENU para entrar no 1º nível do modo programação.		9	- Se necessário altere o conteúdo de "P0298 – Aplicação". Esta alteração afetará P0156, P0157, P0158, P0401, P0404 e P0410 (P0410 somente será modificado se P0202=0, 1, 2 ou 3). O tempo e o nível de atuação da proteção de sobrecarga nos IGBTs serão também afetados. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
2	- O grupo PARAM está selecionado, pressione as teclas ou até selecionar o grupo STARTUP.		10	- Ajuste o conteúdo de "P0202 – Tipo de Controle" pressionando "ENTER/MENU". Em seguida pressione até selecionar a opção desejada: "[4]=Sensorless" ou "[5]=Encoder". Essa alteração zera o conteúdo de P0410. Depois pressione "ENTER/MENU". Para sair do Start-up Orientado há 3 opções: 1 - Executando o Autoajuste; 2 - Ajustando manualmente os parâmetros P0409 até P0413; 3 - Alterando P0202 de vetorial para escalar. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
3	- Quando selecionado o grupo pressione ENTER/MENU.		11	- Se necessário altere o conteúdo de "P0398– Fator Serviço Motor". Esta alteração afetará o valor de corrente e o tempo de atuação da função de sobrecarga do motor. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
4	- O parâmetro "P0317 – Start-up Orientado" está selecionado, pressione ENTER/MENU para acessar o conteúdo do parâmetro.		12	- Se necessário altere o conteúdo de "P0400– Tensão Nominal Motor". Esta alteração corrige a tensão de saída pelo fator $x = P0400 / P0296$. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
5	- Altere o conteúdo do parâmetro P0317 para "1 – Sim", usando a tecla .		13	- Se necessário altere o conteúdo de "P0401 – Corrente Nominal Motor". Esta alteração afetará P0156, P0157, P0158 e P0410. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
6	- Quando atingir o valor desejado, pressione ENTER/MENU para salvar a alteração.				
7	- Inicia-se a rotina do Start-up Orientado. O estado CONF é indicado na HMI. - O parâmetro "P0000 – Acesso as parâmetros" está selecionado. Altere o valor da senha para configurar os demais parâmetros, caso não esteja alterado. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.				
8	- Se necessário altere o conteúdo de "P0296 – Tensão Nominal Rede". Esta alteração afetará P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 e P0400. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.				

Figura 11.5: Start-up Orientado para modo vetorial

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
14	- Se necessário altere o conteúdo de "P0404 – Potência Nominal Motor". Esta alteração afeta P0410. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
15	- Se necessário altere o conteúdo de "P0403 – Frequência Nominal Motor". Esta alteração afeta P0402. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
16	- Se necessário altere o conteúdo de "P0402 – Rotação Nominal Motor". Esta alteração afeta P0122 a P0131, P0133, P0134, P0135, P0182, P0208, P0288 e P0289. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
17	- Se necessário altere o conteúdo de "P0405 – Número Pulsos Encoder" conforme o encoder. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
18	- Se necessário altere o conteúdo de "P0406 – Ventilação do Motor". - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	
19	- Neste ponto, a HMI apresenta a opção de fazer "Autoajuste". Sempre que possível deve-se fazer o Autoajuste. Assim pressione "ENTER/MENU" para acessar o parâmetro P0408 e depois pressione para selecionar a opção desejada. Consulte o item 11.8.5 - Autoajuste para mais detalhes. Em seguida pressione "ENTER/MENU" para iniciar o Autoajuste. Durante o Autoajuste o display da HMI indicará simultaneamente os estados "CONF" e "RUN". Ao final do Autoajuste o estado "RUN" é automaticamente apagado e o conteúdo de P0408 volta automaticamente para 0.	
20	- Para encerrar a rotina de Start-up Orientado, pressione a tecla BACK/ESC. - Para retornar ao modo monitoração, pressione a tecla BACK/ESC novamente.	

Figura 11.5 (Cont.): Start-up Orientado para modo vetorial



12 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE

Esta seção descreve as funções comuns a todos os modos de controle do inversor de frequência CFW700 (V/f, VVW, Sensorless, Encoder).

12.1 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:	0.0 a 999.0 s	Padrão:	20.0 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC		

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.

P0102 – Tempo de Aceleração da 2ª Rampa

P0103 – Tempo de Desaceleração da 2ª Rampa

Faixa de Valores:	0.0 a 999.0 s	Padrão:	20.0 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esses parâmetros permitem que se configure uma segunda rampa para aceleração (P0102) ou desaceleração (P0103) do motor, a qual é ativada via entrada digital externo (definido por P0105). Uma vez acionado esse comando, o inversor ignora o tempo da 1ª rampa (P0100 ou P0101) e passa a obedecer ao valor ajustado para a 2ª rampa (consulte o exemplo para comando externo via DIx na figura a seguir).

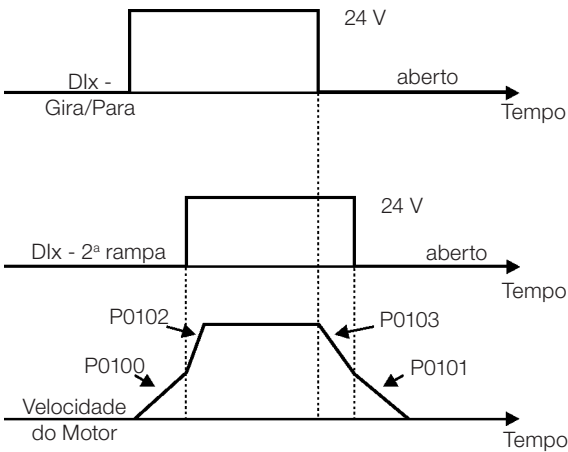


Figura 12.1: Atuação da 2ª rampa

Neste exemplo, a comutação para a 2ª rampa (P0102 ou P0103) é feita através de uma das entradas digitais DI1 a DI8, desde que esta esteja programada para a função 2ª rampa (consulte o [item 13.1.3 - Entradas Digitais](#) para mais detalhes).

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

P0104 – Rampa

Faixa de Valores:	0 = Linear 1 = Curva S	Padrão: 0
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:
Esse parâmetro permite que as rampas de aceleração e desaceleração tenham um perfil não-linear, semelhante a um “S”, como apresenta a figura a seguir.

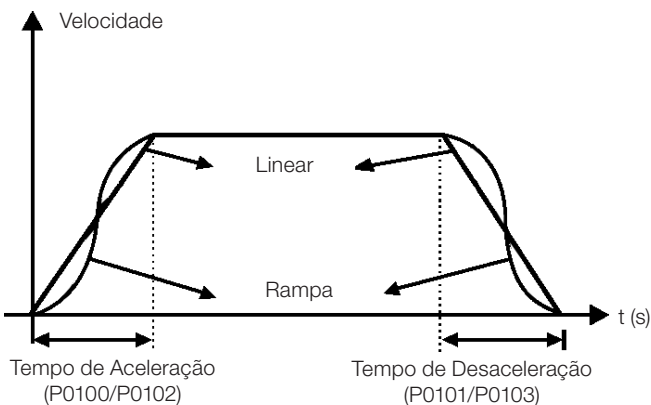


Figura 12.2: Rampa S ou linear

A rampa S reduz choques mecânicos durante acelerações/desacelerações.

P0105 – Seleção 1ª/2ª Rampa

Faixa de Valores:	0 = 1ª Rampa 1 = 2ª Rampa 2 = DIx 3 = Serial 4 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 5 = SoftPLC	Padrão: 2
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Define a fonte de origem do comando que irá selecionar entre a 1ª Rampa e a 2ª Rampa.

Observações:

- “1ª Rampa” significa que as rampas de aceleração e desaceleração estão seguindo os valores programados em P0100 e P0101.
- “2ª Rampa” significa que as rampas de aceleração e desaceleração estão seguindo os valores programados em P0102 e P0103.
- Pode-se monitorar o conjunto de rampas utilizadas num determinado instante no parâmetro P0680 (Estado Lógico).

12.2 REFERÊNCIA DE VELOCIDADE

Esse grupo de parâmetros permite que se estabeleçam os valores das referências para a velocidade do motor e para as funções JOG, JOG+ e JOG-. Também é possível definir se o valor da referência será mantido quando o inversor for desligado ou desabilitado. Para mais detalhes consulte as [figuras 13.7 e 13.8](#).

P0120 – Backup da Referência de Velocidade

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	Padrão: 1
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Esse parâmetro define se a função de backup da referência de velocidade está ativa ou inativa.

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).

Esta função de backup aplica-se às referências via HMI, Serial, CANopen/DeviceNet, SoftPLC.

P0121 – Referência de Velocidade pela HMI

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm **Padrão:** 90 rpm

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Quando as teclas  e  da HMI estiverem ativas (P0221=0 ou P0222=0), este parâmetro ajusta o valor da referência de velocidade do motor.

O valor de P0121 será mantido com o último valor ajustado mesmo quando o inversor for desabilitado ou desenergizado, se o parâmetro P0120 estiver configurado como Ativa (1).

P0122 – Referência de Velocidade para JOG

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm **Padrão:** 150 rpm (125 rpm)

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

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

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 12.1](#).

Tabela 12.1: Seleção do comando JOG via entrada digital

Entrada Digital	Parâmetros
DI1	P0263 = 6 (JOG)
DI2	P0264 = 6 (JOG)
DI3	P0265 = 6 (JOG)
DI4	P0266 = 6 (JOG)
DI5	P0267 = 6 (JOG)
DI6	P0268 = 6 (JOG)
DI7	P0269 = 6 (JOG)
DI8	P0270 = 6 (JOG)

Para mais detalhes consulte a [figura 13.5 \(h\)](#).

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

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

Para a opção JOG+ consulte a descrição dos parâmetros abaixo.

P0122 – Referência de Velocidade para JOG+
P0123 – Referência de Velocidade para JOG-

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:	150 rpm (125 rpm)
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Os comandos de JOG+ ou JOG- são sempre realizados via entradas digitais.

Uma entrada DIx deve ser programada para JOG+ e outra para JOG- conforme apresentado na [tabela 12.2](#):

Tabela 12.2: Seleção do comando JOG+ e JOG- via entrada digital

Entrada Digital	Função	
	JOG+	JOG-
DI1	P0263=10	P0263=11
DI2	P0264=10	P0264=11
DI3	P0265=10	P0265=11
DI4	P0266=10	P0266=11
DI5	P0267=10	P0267=11
DI6	P0268=10	P0268=11
DI7	P0269=10	P0269=11
DI8	P0270=10	P0270=11

Durante os comandos de JOG+ ou JOG- os valores de P0122 e P0123 são, respectivamente, adicionados ou subtraídos da referência de velocidade para gerar a referência total (consulte a [figura 13.7](#)).

Para a opção JOG consulte a descrição do parâmetro anterior.

12.3 LIMITES DE VELOCIDADE

Os parâmetros deste grupo têm como objetivo atuar como limitadores da velocidade do motor.

P0132 – Nível Máximo de Sobrevelocidade

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

Descrição:

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

Quando a velocidade real ultrapassar o valor de P0134+P0132 por mais de 20 ms, o CFW700 irá desabilitar os pulsos do PWM e indicará falha (F150).

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

P0133 – Limite de Referência de Velocidade Mínima

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:	90 rpm (75 rpm)
-------------------	---------------	---------	--------------------

P0134 – Limite de Referência de Velocidade Máxima

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:	1800 pm (1500 rpm)
-------------------	---------------	---------	-----------------------

Propriedades:	
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC

Descrição:
Define os valores limite máximo/mínimo de referência de velocidade do motor quando o inversor é habilitado. Válido para qualquer tipo de sinal de referência. Para detalhes sobre a atuação de P0133 consultar o parâmetro P0230 (Zona Morta das Entradas Analógicas).

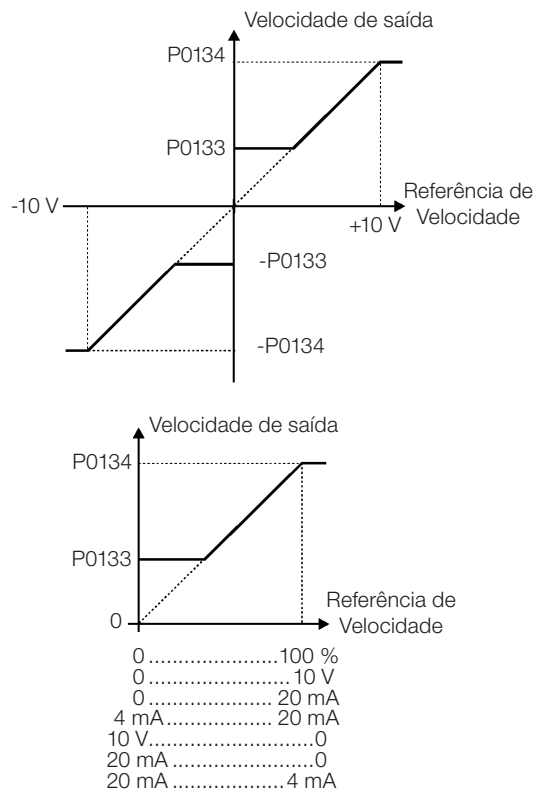


Figura 12.3: Limites de velocidade considerando “Zona Morta” ativa (P0230=1)

12.4 LÓGICA DE PARADA

Essa função permite a configuração de uma velocidade na qual o inversor entrará em condição de bloqueio (desabilita geral).

P0217 – Bloqueio por Velocidade Nula

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

Descrição:

Quando ativo, desabilita o inversor depois que a referência de velocidade (N^*) e a velocidade real (N) forem menores que o valor ajustado no parâmetro P0291.

O inversor volta a ser habilitado quando for atendida uma das condições definidas pelo parâmetro P0218.



PERIGO!

Cuidado ao aproximar-se do motor quando ele estiver na condição de bloqueio. O mesmo pode voltar a operar a qualquer momento em função das condições de processo. Caso desejar manusear o motor ou efetuar qualquer tipo de manutenção, desenergize o inversor.

P0218 – Saída do Bloqueio por Velocidade Nula

Faixa de Valores:	0 = Referência ou Velocidade 1 = Referência	Padrão: 0
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Especifica se a condição para a saída do bloqueio por velocidade nula, será apenas pela referência de velocidade ou também pela velocidade real.

Tabela 12.3: Saída da condição bloqueio por $N=0$

P0218 (P0217 = 1)	Inversor sai da Condição de Bloqueio por $N=0$
0	P0001 (N^*) > P0291 ou P0002 (N) > P0291
1	P0001 (N^*) > P0291

Quando a Aplicação Regulador PID estiver ativa e em modo Automático, para o inversor sair da condição de bloqueio, além da condição programada em P0218, é necessário ainda que o erro do PID (a diferença entre o setpoint e a variável de processo) seja maior que o valor programado em P1028. Para mais detalhes, consulte o [capítulo 19 - Aplicações](#).

P0219 – Tempo com Velocidade Nula

Faixa de Valores:	0 a 999 s	Padrão: 0 s
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Define se a função Lógica de Parada será temporizada ou não.

Se P0219=0, a função funcionará sem temporização.

Se P0219>0, a função estará configurada com temporização, e será iniciada a contagem do tempo ajustado neste parâmetro após a Referência de Velocidade e a Velocidade do Motor ficarem menores que o valor ajustado em P0291. Quando a contagem atingir o tempo definido em P0219, ocorrerá a desabilitação do inversor. Se durante a contagem de tempo alguma das condições que provocam o bloqueio por Lógica de Parada deixar de ser cumprida, então a contagem de tempo será zerada e o inversor continuará habilitado.

P0291 – Velocidade Nula

Para mais detalhes, consulte no [item 13.1.4 - Saídas Digitais / a Relé](#).

12.5 FLYING START / RIDE-THROUGH

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

Já a função RIDE-THROUGH possibilita a recuperação do inversor, sem bloqueio por subtensão, quando ocorrer uma queda na rede de alimentação.

Como essas funções operam de formas diferentes dependendo do modo de controle utilizado (V/f, VVW ou Vetorial), elas serão descritas detalhadamente na sequência para cada um dos modos.

P0320 – Flying Start / Ride-Through

Faixa de Valores:	0 = Inativas 1 = Flying Start 2 = Flying Start / Ride-Through 3 = Ride-Through	Padrão: 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

O parâmetro P0320 seleciona a utilização das funções Flying Start e Ride-Through. Mais detalhes nas seções subsequentes.

12.5.1 Flying Start V/f ou VVW

Nos modos V/f ou VVW, o inversor vai impor uma frequência fixa na partida, definida pela referência de velocidade, e aplicar a rampa de tensão definida no parâmetro P0331. A função Flying Start será acionada após o tempo ajustado em P0332 (para permitir a desmagnetização do motor) sempre que um comando “Gira” for acionado.

12.5.2 Flying Start Vetorial

12.5.2.1 P0202=4

O comportamento da Função Flying Start (FS) no modo sensorless durante a aceleração e a re-aceleração pode ser compreendido a partir da [figura 12.4](#).

Na [figura 12.4 \(b\)](#) é apresentado o comportamento da referência de velocidade quando a função FS é iniciada com eixo do motor parado e P0329 pequeno (não otimizado).

Análises do funcionamento:

1. A frequência correspondente ao ajuste de P0134 é aplicada com uma corrente aproximadamente nominal (controle I/f).
2. A frequência é reduzida até zero utilizando a rampa dada por: $P0329 \times P0412$.
3. Se a velocidade não for encontrada durante essa variação de frequência, é iniciada uma nova busca no sentido de giro contrário, onde a frequência é variada desde -P0134 até zero; após a segunda verificação é encerrado o FS, e o modo de controle volta a ser o vetorial sensorless.

A [figura 12.4 \(c\)](#) apresenta a referência de velocidade quando a Função FS é iniciada com o eixo do motor girando no sentido desejado ou com o eixo parado e P0329 já otimizado.

Análise do funcionamento:

1. A frequência correspondente a P0134 é aplicada com corrente aproximadamente nominal.
2. A frequência é reduzida utilizando a rampa dada por: $P0329 \times P0412$ até encontrar a velocidade do motor.
3. Neste momento o modo de controle volta a ser o vetorial sensorless.



NOTA!

Para que a velocidade do eixo do motor seja encontrada na primeira varredura, proceder ao ajuste de P0329 da seguinte forma:

1. Incrementar P0329 utilizando intervalos de 1.0.
2. Habilitar o inversor e observar o movimento do eixo do motor durante a atuação do FS.
3. Se o eixo apresentar movimento nos dois sentidos de rotação, provocar a parada do motor e repetir os itens 1 e 2.



NOTA!

Os parâmetros utilizados são P0327 a P0329 e os não utilizados são P0182, P0331 e P0332.



NOTA!

Quando o comando de habilita geral for ativado, não ocorrerá a magnetização do motor.



NOTA!

Para o melhor funcionamento da função, recomenda-se a ativação da frenagem sem perdas, ajustando-se o parâmetro P0185 de acordo com a [tabela 11.8](#).

P0327 – Rampa da Corrente do I/f do F.S.

Faixa de Valores: 0.000 a 1.000 s

Padrão: 0.070 s

Descrição:

Define o tempo para que a corrente do I/f varie de 0 até o nível utilizado na varredura de frequência (f). É determinado por: $P0327 = P0412/8$.

P0328 – Filtro do Flying Start

Faixa de Valores: 0.000 a 1.000 s

Padrão: 0.085 s

Descrição:

Estabelece o tempo de permanência na condição que indica que a velocidade do motor foi encontrada. É definido por: $P0328 = (P0412/8 + 0.015 \text{ s})$.

P0329 – Rampa de Frequência do I/f do F.S.

Faixa de Valores: 2.0 a 50.0

Padrão: 6.0

Propriedades: Sless

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Define a taxa de variação da frequência utilizada na busca da velocidade do motor.

P0329 é determinado em função de P0404, conforme apresentado na tabela a seguir:

Tabela 12.4: Valor de P0329 em função de P0404

P0404	0...20	21...23	24...25
P0329	6.0	7.0	8.0

A taxa de variação da frequência é determinada por: $(P0329 \times P0412)$.

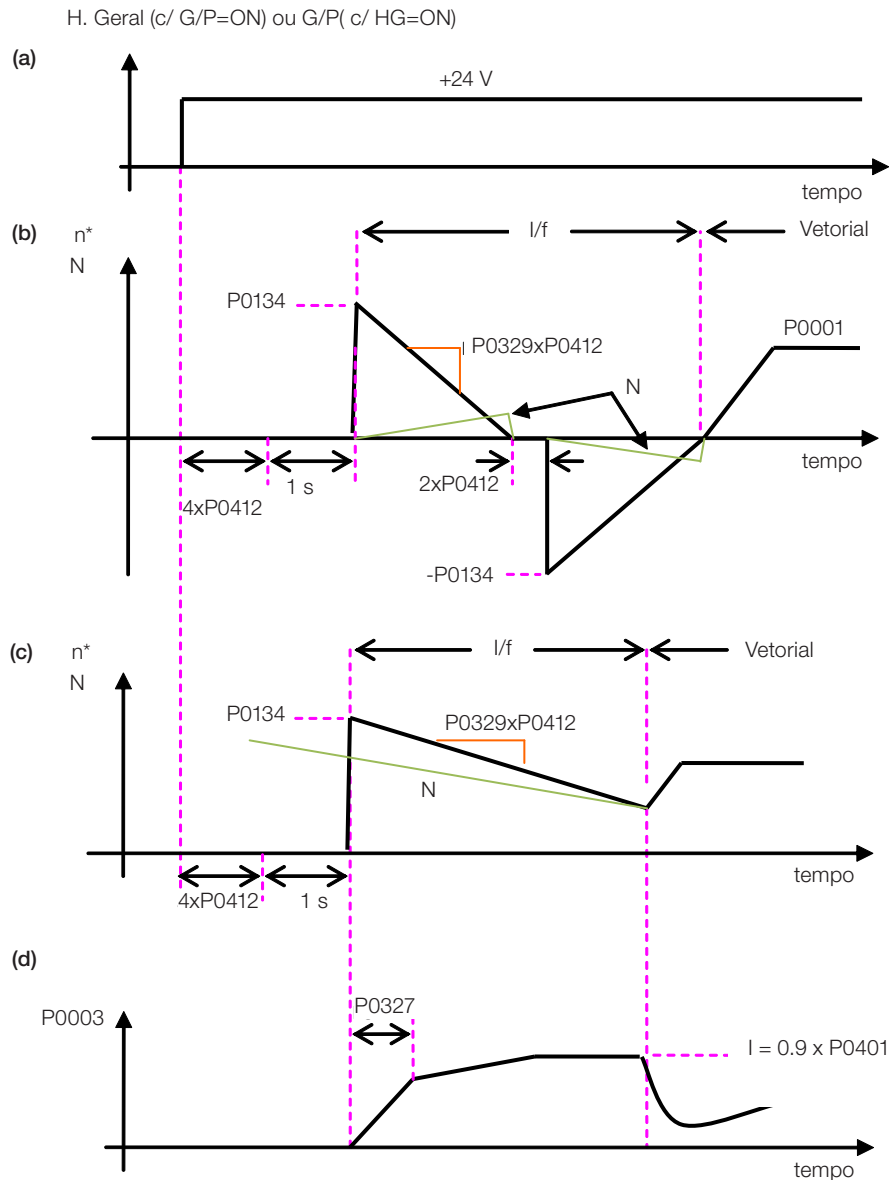


Figura 12.4 (a) a (d): Influência de P0327 e P0329 durante o Flying Start (P0202=4)

Desejando-se desativar momentaneamente a função Flying Start, pode-se programar uma das entradas digitais P0263 a P0270 em 15 (Desab. FlyStart). Consulte o [item 13.1.3 - Entradas Digitais](#).

12.5.2.2 P0202=5

Durante o intervalo de tempo em que o motor está sendo magnetizado, ocorre a identificação da velocidade do motor. Concluída a magnetização, o motor será acionado a partir desta velocidade, até a referência de velocidade indicada em P0001.

Não são utilizados os parâmetros P0327 a P0329, P0331 e P0332.

12.5.3 Ride-Through V/f ou VVW

A função Ride-Through no modo V/f irá desabilitar os pulsos de saída (IGBT) do inversor assim que a tensão de alimentação atingir um valor abaixo do valor de subtensão. Não ocorre falha devido à subtensão (F021) e a tensão no barramento CC cairá lentamente até que a tensão da rede retorne.

Caso a tensão da rede demore muito a retornar (mais de 2 segundos), o inversor pode indicar F021 (subtensão no barramento CC). Se a tensão da rede retornar antes, o inversor voltará a habilitar os pulsos, impondo a referência de velocidade instantaneamente (como na função Flying Start) e fazendo uma rampa de tensão com tempo definido pelo parâmetro P0331. Consulte as figuras 12.5 (a) e (b).

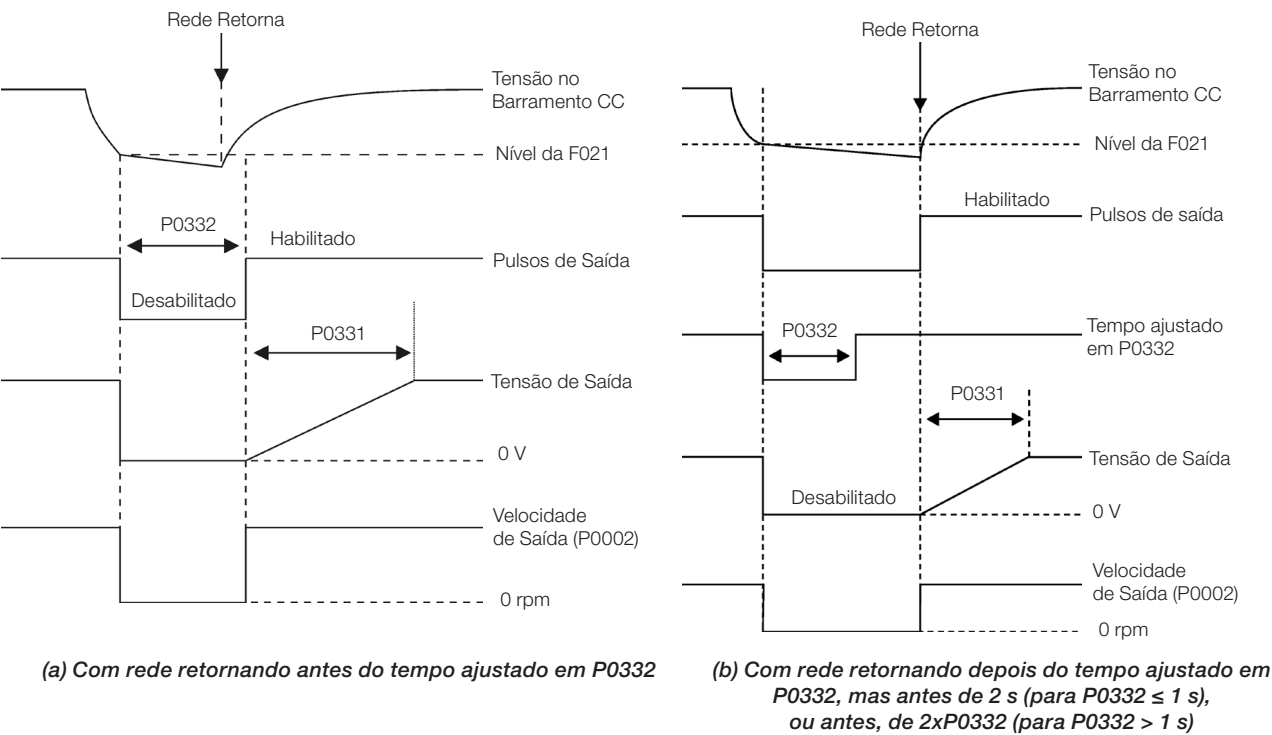


Figura 12.5 (a) e (b): Atuação do Ride-Through em modo V/f ou VVW

A atuação da função Ride-Through poderá ser visualizada nas saídas DO1/RL1, DO2, DO3, DO4 e/ou DO5 (P0275 a P0279), desde que as mesmas sejam programadas em “22=Ride-Through”.

P0331 – Rampa de Tensão		
Faixa de Valores:	0.2 a 60.0 s	Padrão: 2.0 s
Propriedades:	V/f e VVW	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:
Esse parâmetro ajusta o tempo necessário para que a tensão de saída atinja o valor da tensão nominal.
É utilizado tanto pela função Flying Start quanto pela função Ride-Through (ambas nos modos V/f ou VVW), em conjunto com o parâmetro P0332.

P0332 – Tempo Morto

Faixa de Valores:	0.1 a 10.0 s	Padrão: 1.0 s
Propriedades:	V/f e VVW	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

O parâmetro P0332 ajusta o tempo mínimo que o inversor aguardará para voltar a acionar o motor, que é necessário para a desmagnetização do motor.

No caso da função Ride-Through, o tempo é contado a partir da queda da rede. Entretanto na atuação da função Flying Start, a contagem é iniciada após a aplicação do comando “Gira/Para=Gira”.

Para o correto funcionamento, deve-se ajustar esse tempo para duas vezes a constante rotórica do motor (consulte a tabela disponível no P0412 no [item 11.8.5 - Autoajuste](#)).

12.5.4 Ride-Through Vetorial

Diferentemente do modo V/f e VVW, no modo Vetorial a função Ride-Through procura regular a tensão do barramento CC durante a falta de rede. A energia necessária para a manutenção do conjunto em funcionamento é obtida da energia cinética do motor (inércia) através da desaceleração do mesmo. Assim, no retorno da rede, o motor é reacelerado para a velocidade definida pela referência.

Após a falta de rede (t_0), a tensão do barramento CC (U_d) começa a diminuir conforme uma taxa dependente da condição de carga do motor, podendo atingir o nível de subtensão (t_2) se a função Ride-Through não estiver operando. O tempo típico necessário para que isto ocorra, com carga nominal, é da ordem de 5 a 15 ms.

Com a função Ride-Through ativa, a falta de rede é detectada quando a tensão U_d atingir um valor abaixo do valor “ U_d para Falta de Rede” (t_1), definido no parâmetro P0321. Imediatamente o inversor inicia a desaceleração controlada do motor, regenerando energia para o barramento CC de modo a manter o motor operando com a tensão U_d regulada no valor “ U_d para Ride-Through” (P0322).

Caso a rede não retorne, o conjunto permanece nesta condição o maior tempo possível (depende do balanço energético) até a ocorrência da subtensão (F021 em t_5). Se a rede retornar antes da ocorrência da subtensão (t_3), o inversor detectará o seu retorno, quando a tensão U_d atingir o nível “ U_d para Retorno da Rede” (t_4), definido no parâmetro P0323. O motor é então reacelerado, seguindo a rampa ajustada, desde o valor atual da velocidade até o valor definido pela referência de velocidade (P0001) (consulte a [figura 12.6](#)).

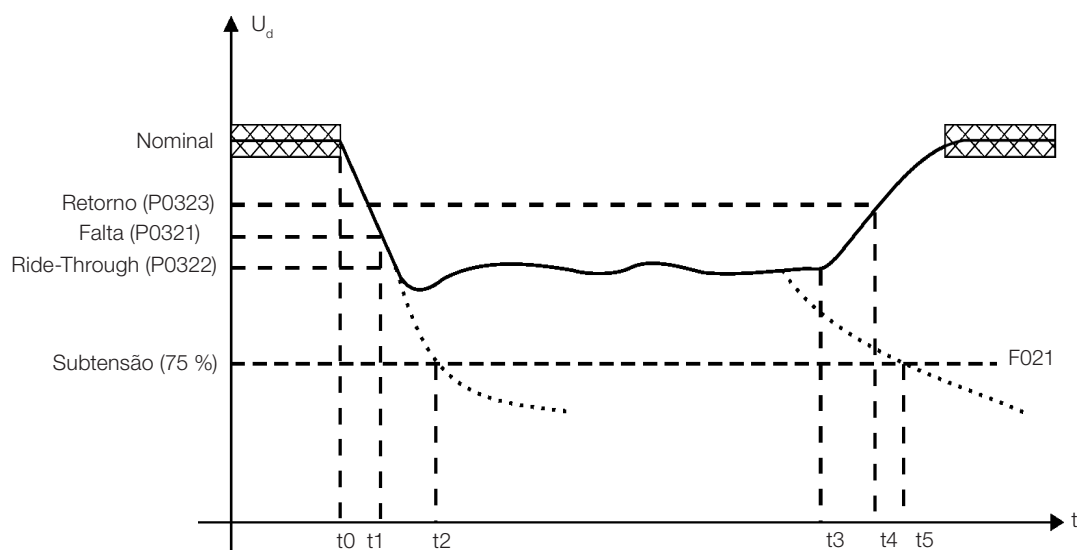


Figura 12.6: Atuação da função Ride-Through em modo vetorial

- t0 – Falta de rede;
- t1 – Detecção da falta de rede;
- t2 – Atuação da subtensão (F021 sem Ride-Through);
- t3 – Retorno da rede;
- t4 – Detecção do retorno da rede;
- t5 – Atuação da subtensão (F021 com Ride-Through).

Se a tensão da rede produzir uma tensão U_d entre os valores ajustados em P0322 e P0323, pode ocorrer a falha F150, os valores de P0321, P0322 e P0323 deverão ser reajustados.



NOTA!

Quando uma das funções, Ride-Through ou Flying Start, for ativada, o parâmetro P0357 (Detecção de Falta de Fase da Rede) é desconsiderado, independentemente do tempo ajustado.



NOTA!

Cuidados com a aplicação:

- Utilizar fusíveis UR sobre-dimensionados ou fusíveis normais para limitar a corrente inrush no retorno da rede de alimentação.



NOTA!

A ativação da função Ride-Through ocorre quando a tensão da rede de alimentação for menor que o valor $(P0321 \div 1.35)$. $U_d = V_{ca} \times 1.35$

P0321 – U_d para Falta de Rede

Faixa de Valores:	178 a 282 V	Padrão:	P0296 = 0: 252 V
	308 a 616 V		P0296 = 1: 436 V
	308 a 616 V		P0296 = 2: 459 V
	308 a 616 V		P0296 = 3: 505 V
	308 a 616 V		P0296 = 4: 551 V

P0322 – U_d para Ride-Through

Faixa de Valores:	178 a 282 V	Padrão:	P0296 = 0: 245 V
	308 a 616 V		P0296 = 1: 423 V
	308 a 616 V		P0296 = 2: 446 V
	308 a 616 V		P0296 = 3: 490 V
	308 a 616 V		P0296 = 4: 535 V

P0323 – U_d para Retorno da Rede

Faixa de Valores:	178 a 282 V	Padrão:	P0296 = 0: 267 V
	308 a 616 V		P0296 = 1: 462 V
	308 a 616 V		P0296 = 2: 486 V
	308 a 616 V		P0296 = 3: 535 V
	308 a 616 V		P0296 = 4: 583 V

Propriedades: Vetorial

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

- P0321 - define o nível de tensão U_d abaixo do qual será detectado falta de rede.
- P0322 - define o nível de tensão U_d que o inversor tentará manter regulado, para que o motor continue operando.
- P0323 - define o nível de tensão U_d em que o inversor identificará o retorno da rede, a partir do qual o motor deverá ser reacelerado.


NOTA!

Esses parâmetros trabalham em conjunto com os parâmetros P0325 e P0326 para Ride-Through em controle vetorial.

P0325 – Ganho Proporcional do Ride-Through

Faixa de Valores:	0.0 a 63.9	Padrão: 22.8
-------------------	------------	--------------

P0326 – Ganho Integral do Ride-Through

Faixa de Valores:	0.000 a 9.999	Padrão: 0.128
-------------------	---------------	---------------

Propriedades:	Vetorial
---------------	----------

Grupos de Acesso via HMI:	
---------------------------	--

Descrição:

Esses parâmetros configuram o controlador PI do Ride-Through no modo vetorial, que é responsável por manter a tensão do barramento CC no nível ajustado em P0322.

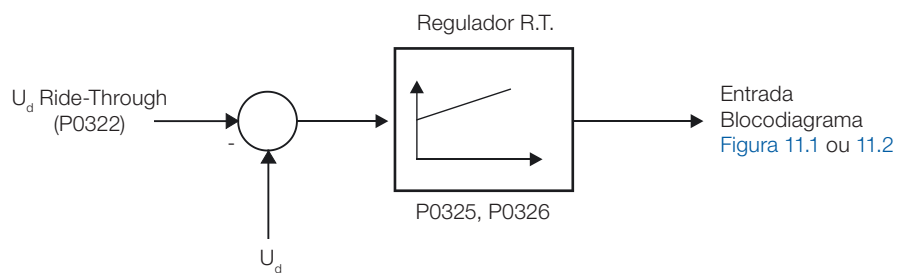


Figura 12.7: Controlador PI do Ride-Through

Normalmente o ajuste de fábrica para P0325 e P0326 é adequado para a maioria das aplicações. Não altere esses parâmetros.

12.6 FRENAGEM CC


NOTA!

A frenagem CC na partida e/ou na parada não atua se P0202=5 (Controle Vetorial com Encoder).


NOTA!

A frenagem CC na partida não atua quando a função Flying Start estiver ativa (P0320=1 ou 2).

A frenagem CC consiste na aplicação de corrente contínua no motor, permitindo a parada rápida do mesmo.

Tabela 12.5: Parâmetros relacionados à frenagem CC

Modo de Controle	Frenagem CC na Partida	Frenagem CC na Parada
Escalar V/f	P0299 e P0302	P0300, P0301 e P0302
VVW	P0302 e P0299	P0300, P0301 e P0302
Vetorial Sensorless	P0299 e P0372	P0300, P0301 e P0372

P0299 - Tempo de Frenagem CC na Partida

Faixa de Valores: 0.0 a 15.0 s

Padrão: 0.0 s

Propriedades: V/f, VVW e Sless

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro ajusta o tempo de frenagem CC na partida.

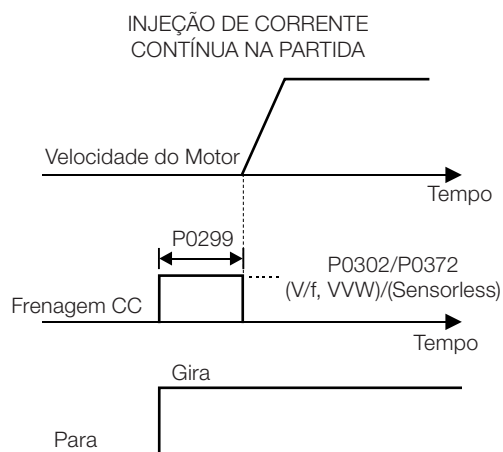


Figura 12.8: Atuação de frenagem CC na partida

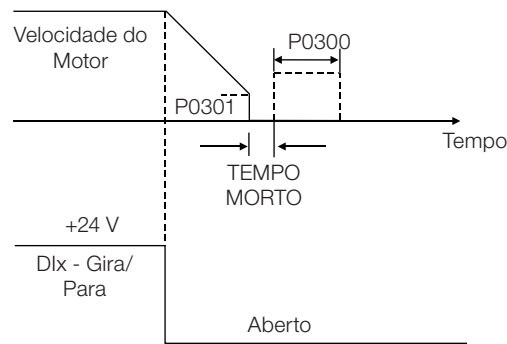
P0300 - Tempo de Frenagem CC na Parada

Faixa de Valores:	0.0 a 15.0 s	Padrão: 0.0 s
Propriedades:	V/f, VVW e Sless	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:
Este parâmetro ajusta o tempo de frenagem CC na parada.

A [figura 12.9](#) apresenta a atuação da frenagem CC via desabilita rampa (consulte P0301).

(a) Escalar V/f



(b) VVW e Vetorial Sensorless

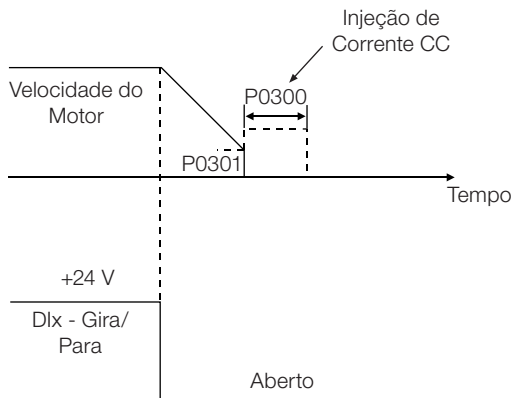


Figura 12.9 (a) e (b): Atuação da frenagem CC no bloqueio por rampa (via desabilita rampa)

A [figura 12.10](#) apresenta a atuação da frenagem CC via desabilita geral. Essa condição só funciona no modo escalar V/f.

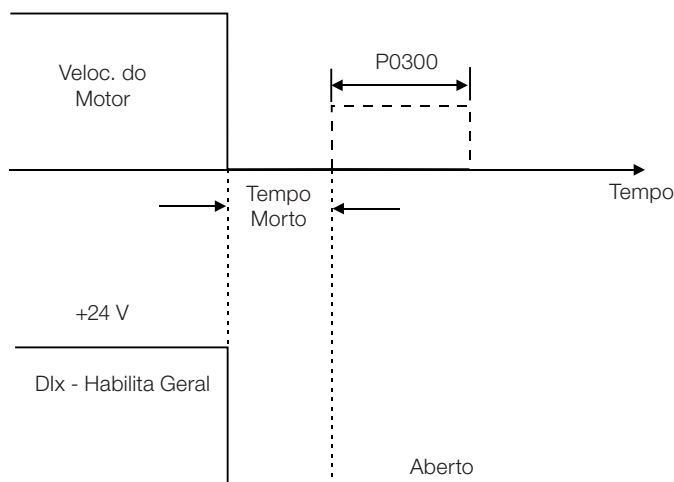


Figura 12.10: Atuação da frenagem CC via Desabilita Geral - Modo V/f

Para o modo de controle Escalar V/f existe um “tempo morto” (motor gira livre), antes de iniciar a frenagem por corrente contínua. Este tempo é necessário para desmagnetização do motor e é proporcional à velocidade do mesmo.

Durante a frenagem CC a HMI indica o estado do inversor como “RUN”.

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 – Velocidade de Início da Frenagem CC

Faixa de Valores: 0 a 450 rpm

Padrão: 30 rpm

Propriedades: V/f, VVW e Sless

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro estabelece o ponto inicial para aplicação da frenagem CC na parada. Consulte a [figura 12.9 \(a\)](#) e [\(b\)](#).

P0302 – Tensão Aplicada na Frenagem CC

Faixa de Valores:	0.0 a 10.0 %	Padrão:	2.0 %
Propriedades:	V/f e VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro ajusta a tensão CC (torque de frenagem CC) aplicada ao motor durante a frenagem.

O ajuste deve ser feito aumentando gradativamente o valor de P0302, que varia de 0 a 10 % da tensão nominal, até se conseguir a frenagem desejada.

Este parâmetro atua somente para os modos de controle Escalar V/f e VVW.

P0372 – Nível de Corrente na Frenagem CC (Sensorless)

Faixa de Valores:	0.0 a 90.0 %	Padrão:	40.0 %
Propriedades:	Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro ajusta o nível de corrente (torque de frenagem CC) aplicada ao motor durante a frenagem.

O nível de corrente programado é o percentual da corrente nominal do inversor.

Este parâmetro atua somente para o modo de controle Vetorial Sensorless.

12.7 PULAR VELOCIDADE

Os parâmetros deste grupo evitam que o motor opere permanentemente em valores de velocidade nos quais, por exemplo, o sistema mecânico entra em ressonância (causando vibração ou ruídos exagerados).

P0303 – Velocidade Evitada 1

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm

Padrão: 600 rpm

P0304 – Velocidade Evitada 2

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm

Padrão: 900 rpm

P0305 – Velocidade Evitada 3

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm

Padrão: 1200 rpm

P0306 – Faixa de Velocidade Evitada

Faixa de Valores: 0 a 750 rpm

Padrão: 0 rpm

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

A atuação desses parâmetros é feita conforme apresentado na [figura 12.11](#).

A passagem pela faixa de velocidade evitada (2xP0306) é feita através de rampa de aceleração/desaceleração.

A função não opera de forma correta se duas faixas de “Velocidade Evitada” se sobrepuserem.

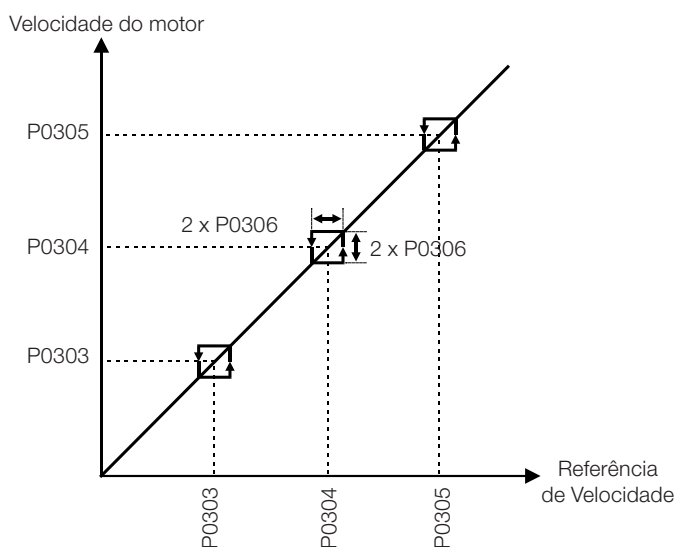


Figura 12.11: Curva de atuação das “Velocidades Evitadas”

12.8 BUSCA DE ZERO DO ENCODER

A função de busca de zero visa sincronizar a contagem mínima ou a contagem máxima visualizada no parâmetro P0039 – Contador dos Pulsos do Encoder, com o pulso de zero do encoder.

A função é ativada fazendo-se P0191=1. Será executada apenas uma vez, ao ocorrer o primeiro pulso de zero após a habilitação da função.

Entre as ações realizadas estão: o parâmetro P0039 é zerado (ou ajustado com o valor de 4xP0405), e o parâmetro P0192 passa a indicar P0192=concluído.

P0191 – Busca de Zero do Encoder

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	Padrão: 0
--------------------------	--------------------------	------------------

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Este parâmetro é iniciado igual a zero no ligamento do inversor (power-on). Ao ser alterado para um, ativa o funcionamento da função de busca de zero, enquanto o parâmetro P0192 permanecer em zero (Inativo).

P0192 – Estado da Busca de Zero do Encoder

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Concluído	Padrão: 0
--------------------------	------------------------------	------------------

Propriedades: ro

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

É iniciado em zero no ligamento do inversor.

Quando o conteúdo for igual a 1 (Concluído) indica que a busca de zero foi executada, e que esta função volta ao estado de Inativa, muito embora P0191 continue igual a um (ativa).

13 ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS E ANALÓGICAS

Esta seção apresenta os parâmetros para configuração das entradas e saídas do CFW700, bem como os parâmetros para o comando do inversor em Situação Local ou Remoto.

13.1 CONFIGURAÇÃO DE I/O

13.1.1 Entradas Analógicas

Na configuração padrão do CFW700, estão disponíveis 2 entradas analógicas (AI1 e AI2).

Com essas entradas é possível, por exemplo, o uso de uma referência externa de velocidade ou a conexão de um sensor para medição de temperatura (PTC). Os detalhes para essas configurações estão descritos nos parâmetros a seguir.

P0018 – Valor de AI1

P0019 – Valor de AI2

Faixa de Valores:	-100.00 a 100.00 %	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ ou I/O	

Descrição:

Esses parâmetros, somente de leitura, indicam o valor das entradas analógicas AI1 e AI2, 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.

P0230 – Zona Morta das Entradas Analógicas

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	Padrão: 0
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

Este parâmetro atua somente para as entradas analógicas (AIx) programadas como referência de velocidade, 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 / 0 mA / 4 mA ou 10 V / 20 mA), e estará diretamente relacionado à velocidade mínima programada em P0133. Consulte a [figura 13.1 \(a\)](#).

Se o parâmetro for configurado como Ativa (P0230=1), o sinal nas entradas analógicas terá uma zona morta, onde a Referência de Velocidade permanece no valor da Velocidade Mínima (P0133), mesmo com a variação do sinal de entrada. Consulte a [figura 13.1 \(b\)](#).

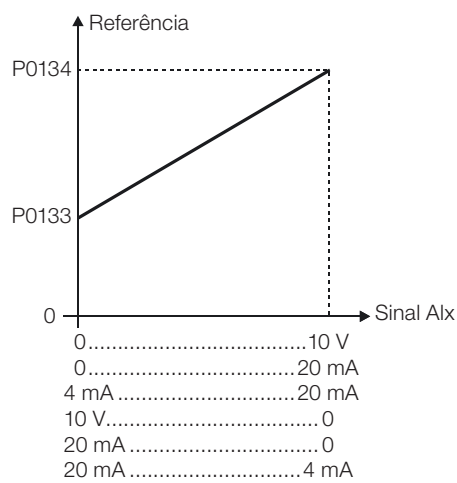


Figura 13.1 (a): Atuação das Entradas Analógicas com Zona Morta Inativa

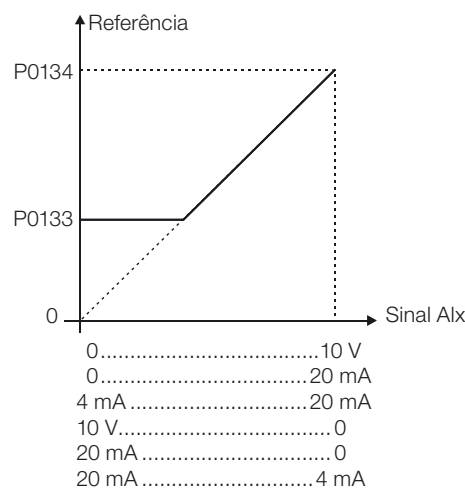


Figura 13.1 (b): Atuação das Entradas Analógicas com Zona Morta Ativa

No caso das Entradas Analógicas AI1 e AI2 programadas para -10 V a +10 V (P0233 e P0238 configurados em 4), teremos curvas idênticas às da [figura 13.1](#); somente quando AI1 ou AI2 for negativa o sentido de giro será invertido.

P0231 – Função do Sinal AI1

P0236 – Função do Sinal AI2

Faixa de Valores:	0 = Referência de Velocidade	Padrão: 0
	1 = N* sem Rampa	
	2 = Máxima Corrente de Torque	
	3 = SoftPLC	
	4 = PTC	
	5 = Função 1 Aplicação	
	6 = Função 2 Aplicação	
	7 = Função 3 Aplicação	
	8 = Função 4 Aplicação	
	9 = Função 5 Aplicação	
	10 = Função 6 Aplicação	
	11 = Função 7 Aplicação	
	12 = Função 8 Aplicação	
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

Nesses parâmetros são definidas as funções das entradas analógicas.

Quando é selecionada a opção 0 (Referência de Velocidade), as entradas analógicas podem fornecer a referência para o motor, submetida aos limites especificados (P0133 e P0134) e à ação das rampas (P0100 a P0103). 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 13.2 - Comando Local e Comando Remoto](#) e a [figura 13.7](#) deste manual.

A opção 1 (N* sem Rampa – válida somente para o modo vetorial) é utilizada geralmente como um sinal de referência adicional, por exemplo em aplicações usando balancim. Consulte a [figura 13.7](#), opção sem rampa de aceleração e desaceleração.

A opção 2 (Máxima Corrente de Torque) permite que o controle do limite da corrente de torque horário e anti-horário, seja feita através da entrada analógica selecionada. Neste caso, P0169 e P0170 não são utilizados.

O ajuste feito na entrada analógica AI1 ou AI2, pode ser monitorado no parâmetro P0018 ou P0019, respectivamente. O valor apresentado neste parâmetro será o valor máximo da corrente de torque, expresso em percentual da corrente nominal do motor (P0401). A faixa de variação da indicação será de 0...200 %. Quando a entrada analógica for igual a 10 V (máximo), o parâmetro de monitoração correspondente apresentará 200 %, e o valor da máxima corrente de torque horário e anti-horário serão iguais a 200 %. Para que as expressões que determinam a corrente total e o torque máximo desenvolvido pelo motor ([seções 11.5 - Controle Torque](#) e [11.8.6 - Limitação Corrente de Torque](#)) continuem válidas, deve-se substituir P0169, P0170 por P0018 ou P0019.

A opção 3 (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.

A opção 4 (PTC) configura a entrada para a monitoração da temperatura do motor, através da leitura de um sensor do tipo PTC, quando este estiver presente no motor. Para isso é necessário ainda configurar uma saída analógica (AO) como fonte de corrente para alimentação do PTC. Mais detalhes dessa função são descritos na [seção 15.2 - Proteção de Sobretemperatura do Motor](#).

As opções 5 a 12 (Função da Aplicação) configuram a entrada para ser utilizada pelas aplicações. Para mais detalhes, consulte o [capítulo 19 - Aplicações](#).

P0232 – Ganho da Entrada AI1
P0237 – Ganho da Entrada AI2

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

P0234 – Offset da Entrada AI1
P0239 – Offset da Entrada AI2

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

P0235 – Filtro da Entrada AI1

P0240 – Filtro da Entrada AI2

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

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI: I/O

Descrição:

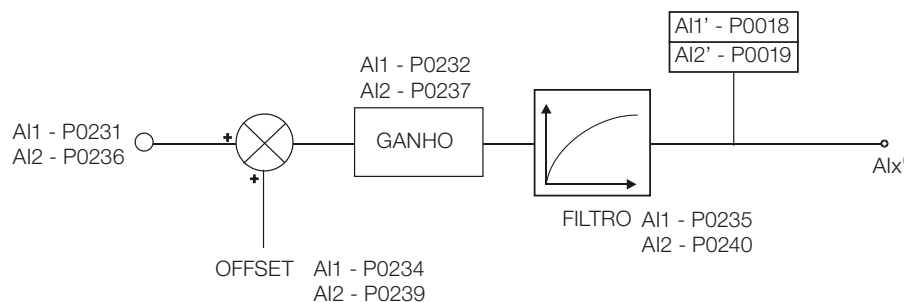


Figura 13.2: Blocodiagrama das entradas analógicas

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

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

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

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

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 e P0240), o valor ajustado corresponde à constante RC utilizada para a filtragem do sinal lido na entrada.

P0233 – Sinal da Entrada AI1
P0238 – Sinal da Entrada AI2

Faixa de Valores:	0 = 0 a 10 V/20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V/20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA 4 = -10 V a +10 V	Padrão: 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

Esses parâmetros configuram o tipo do sinal (se corrente ou tensão) que será lido em cada entrada analógica, bem como a sua faixa de variação. Para mais detalhes referentes a esta configuração, consulte as [tabelas 13.1 e 13.2](#).

Tabela 13.1: Chaves “DIP Switch” relacionadas com as entradas analógicas

Parâmetro	Entrada	Chave	Localização
P0233	AI1	S1.2	Cartão de Controle
P0238	AI2	S1.1	

Tabela 13.2: Configuração dos sinais das entradas analógicas

P0238, P0233	Sinal Entrada	Posição Chave
0	(0 a 10) V / (0 a 20) mA	Off/On
1	(4 a 20) mA	On
2	(10 a 0) V / (20 a 0) mA	Off/On
3	(20 a 4) mA	On
4	(-10 a +10) V	Off

Quando utilizados sinais em corrente nas entradas, deve-se colocar a chave correspondente à entrada desejada na posição “ON”.

Para as opções 2 e 3 tem-se a referência inversa, isto é, tem-se a velocidade máxima com referência mínima.

13.1.2 Saídas Analógicas

Na configuração padrão do CFW700 estão disponíveis 2 saídas analógicas (AO1 e AO2). A seguir estão descritos os parâmetros relacionados a estas saídas.

P0014 – Valor de AO1
P0015 – Valor de AO2

Faixa de Valores:	0.00 a 100.00 %	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	I/O ou READ	

Descrição:

Esses parâmetros, somente de leitura, indicam o valor das saídas analógicas AO1 e AO2, em percentual do fundo de escala. Os valores indicados são os valores obtidos após a multiplicação pelo ganho. Consulte a descrição dos parâmetros P0251 a P0256.

P0251 – Função da Saída AO1

P0254 – Função da Saída AO2

Faixa de Valores:	0 = Referência de Velocidade 1 = Referência Total 2 = Velocidade Real 3 = Referência de Torque 4 = Corrente de Torque 5 = Corrente de Saída 6 = Corrente Ativa 7 = Potência de Saída 8 = Corrente de Torque > 0 9 = Torque Motor 10 = SoftPLC 11 = PTC 12 = Ixt Motor 13 = Velocidade do Encoder 14 = Conteúdo do P0696 15 = Conteúdo do P0697 16 = Corrente Id* 17 = Função 1 Aplicação 18 = Função 2 Aplicação 19 = Função 3 Aplicação 20 = Função 4 Aplicação 21 = Função 5 Aplicação 22 = Função 6 Aplicação 23 = Função 7 Aplicação 24 = Função 8 Aplicação	Padrão:	P0251=2 P0254=5
--------------------------	--	----------------	--------------------

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Esses parâmetros ajustam as funções das saídas analógicas.

P0252 – Ganho da Saída AO1

P0255 – Ganho da Saída AO2

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

Descrição:

Ajustam o ganho das saídas analógicas. Consulte a [figura 13.3](#).

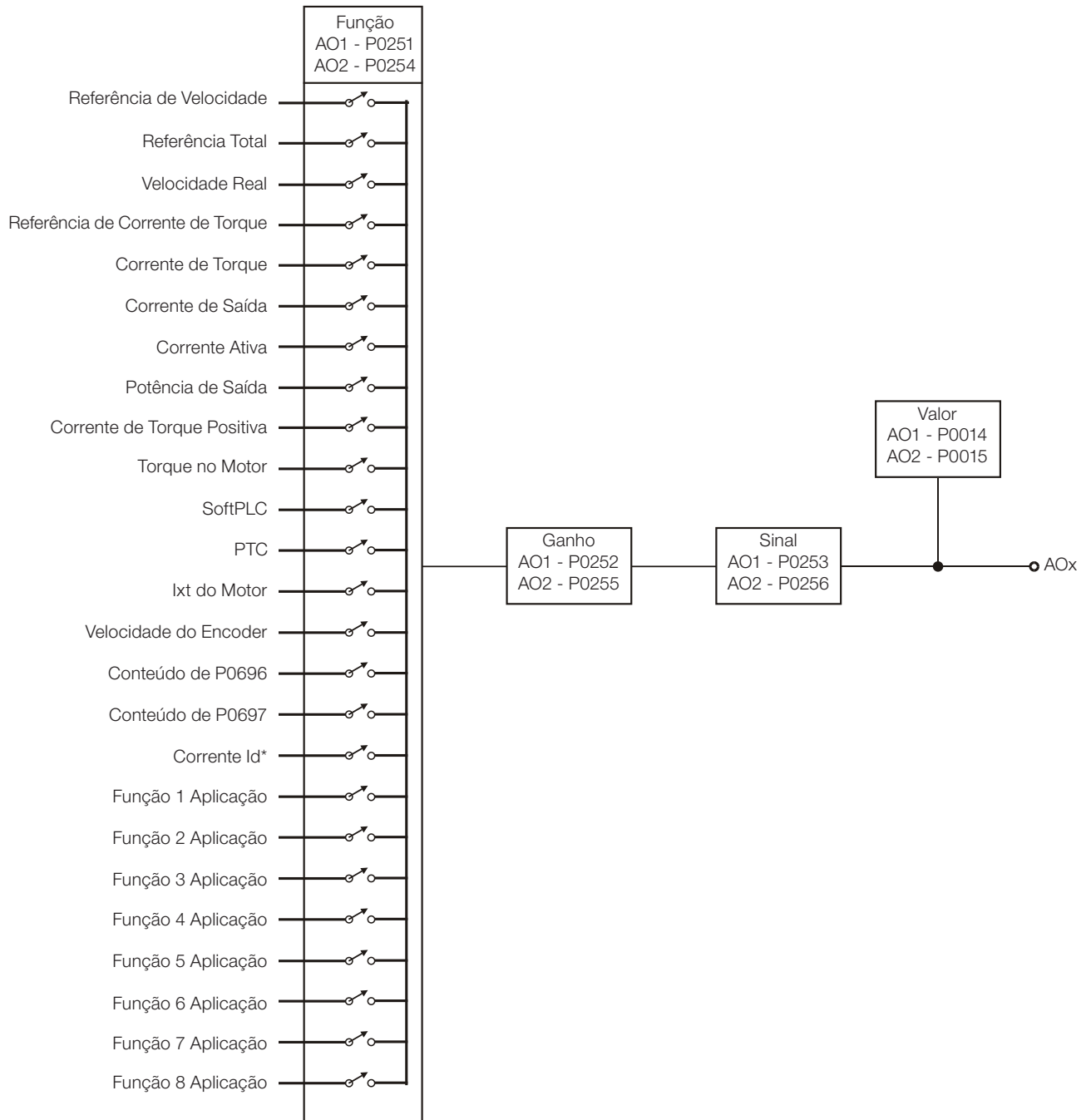


Figura 13.3: Blocodiagrama das saídas analógicas

Tabela 13.3: Fundo de escala

Escala das Indicações nas Saídas Analógicas	
Variável	Fundo de Escala (*)
Referência Velocidade	P0134
Referência Total	
Velocidade do Motor	
Velocidade do Encoder	
Referência de Corrente de Torque	$2.0 \times I_{\text{nom-HD}}$
Corrente de Torque	
Corrente de Torque Positiva	
Torque no Motor	$2.0 \times I_{\text{nom}}$
Corrente de Saída	$1.5 \times I_{\text{nom-HD}}$
Corrente Ativa	
Potência de Saída	$1.5 \times \sqrt{3} \times P0295 \times P0296$
Ixt do Motor	100 %
SoftPLC	32767
Conteúdo P0696	
Conteúdo P0697	

(*) Quando o sinal for inverso (10 a 0 V, 20 a 0 mA ou 20 a 4 mA) os valores tabelados tornam-se o início da escala.

P0253 – Sinal da Saída AO1

P0256 – Sinal da Saída AO2

Faixa de Valores:	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA	Padrão: 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

Esses parâmetros configuram se o sinal das saídas analógicas será em corrente ou tensão, com referência direta ou inversa.

Para ajustar estes parâmetros, é necessário também posicionar chaves “DIP switch” do Cartão de Controle, conforme as tabelas 13.4 e 13.5.

Tabela 13.4: Chaves “DIP switch” relacionadas com as saídas analógicas

Parâmetro	Saída	Chave	Localização
P0253	AO1	S1.3	Cartão de Controle
P0256	AO2	S1.4	

Tabela 13.5: Configuração dos sinais das saídas analógicas AO1 e AO2

P0253, P0256	Sinal Saída	Posição Chave
0	(0 a 10) V / (0 a 20) mA	On/Off
1	(4 a 20) mA	Off
2	(10 a 0) V / (20 a 0) mA	On/Off
3	(20 a 4) mA	Off

Para AO1 e AO2, quando utilizados sinais em corrente, deve-se colocar a chave correspondente à saída desejada na posição “OFF”.

13.1.3 Entradas Digitais

Para utilização de entradas digitais, o CFW700 dispõe de 8 portas na versão padrão do produto. Os parâmetros que configuram essas entradas são apresentados a seguir.

P0012 – Estado das Entradas Digitais DI8 a DI1

Faixa de Valores:	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ ou I/O	

Descrição:

Através desse parâmetro é possível visualizar o estado das 8 entradas digitais do cartão de controle (DI1 a DI8).

A indicação é feita por meio dos números 1 e 0 para representar, respectivamente, os estados “Ativo” e “Inativo” das entradas. O estado de cada entrada é considerado como um dígito na sequência, sendo que a DI1 representa o dígito menos significativo.

Exemplo: Caso a sequência **10100010** seja apresentada na HMI, ela corresponderá ao seguinte estado das DIs:

Tabela 13.6: Estado das entradas digitais

DI8	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1
Ativa (+24 V)	Inativa (0 V)	Ativa (+24 V)	Inativa (0 V)	Inativa (0 V)	Inativa (0 V)	Ativa (+24 V)	Inativa (0 V)

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	Padrão:	P0263=1
	1 = Gira/Para		P0264=4
	2 = Habilita Geral		P0265=0
	3 = Parada Rápida		P0266=0
	4 = Sentido Giro		P0267=6
	5 = LOC/REM		P0268=8
	6 = JOG		P0269=0
	7 = SoftPLC		P0270=0
	8 = 2ª Rampa		
	9 = Veloc./Torque		
	10 = JOG+		
	11 = JOG-		
	12 = Sem Alarme Ext.		
	13 = Sem Falha Ext.		
	14 = Reset		
	15 = Desab. FlyStart		
	16 = Regul. Barr. CC		
	17 = Bloqueia Prog.		
	18 = Carrega Us.1		
	19 = Carrega Us.2		
	20 = Função 1 Aplicação		
	21 = Função 2 Aplicação		
	22 = Função 3 Aplicação		
	23 = Função 4 Aplicação		
	24 = Função 5 Aplicação		
	25 = Função 6 Aplicação		
	26 = Função 7 Aplicação		
	27 = Função 8 Aplicação		
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Esses parâmetros permitem configurar a função das entradas digitais, conforme a faixa de valores relacionada.

Abaixo estão algumas notas referentes as funções das Entradas Digitais.

- **Gira/Para:** Para assegurar o correto funcionamento desta função, é necessário programar P0224 e/ou P0227 em 1.
- **Local/Remoto:** Quando programada, essa função atua em “Local” com a aplicação de 0 V na entrada, e em “Remoto” com a aplicação de +24 V. É necessário programar também P0220=4 (DIx).
- **Velocidade/Torque:** Essa função é válida para P0202=4 ou 5 (Controle Vetorial Sensorless ou Controle Vetorial com Encoder), e seleciona-se “Velocidade” com a aplicação de 0 V na entrada, ou “Torque” com a aplicação de 24 V.

Quando for selecionado **Torque**, os parâmetros do regulador de velocidade P0161 e P0162 ficam inativos (*). Com isto a Referência Total passa a ser a entrada do Regulador de Torque. Consulte a [figura 11.1](#) e [11.2](#).

(*) O regulador de velocidade tipo PID é convertido em um regulador tipo P, com ganho proporcional 1.00 e ganho integral nulo.

Quando for selecionada **Velocidade** os ganhos do regulador de velocidade voltam a ser definidos por P0161 e P0162. Nas aplicações com controle de torque recomenda-se seguir o método descrito no parâmetro P0160.

- **Regulador Barramento CC:** Deve ser utilizada quando P0184=2. Para mais detalhes, consulte a descrição deste parâmetro no [item 11.8.7 - Regulador do Barramento CC](#).
- **JOG+ e JOG-:** Funções válidas somente para P0202=5 ou 4.
- **Desabilita Flying-Start:** Válido para P0202≠5. Aplicando-se +24 V na entrada digital programada para essa finalidade desabilita-se a função Flying-Start. Aplicando-se 0 V a função Flying-Start volta a ser habilitada desde que o P0320 seja igual a 1 ou 2, consulte a [seção 12.5 - Flying-Start/Ride-Through](#).
- **Carrega Usuário 1:** Essa função permite a seleção da memória do usuário 1, processo semelhante a P0204=7, com a diferença de que o usuário é carregado a partir de uma transição na Dlx programada para essa função.

Quando o estado da Dlx alterar de nível baixo para nível alto (transição de 0 V para 24 V), é carregada a memória do usuário 1, desde que anteriormente tenha sido transferido o conteúdo dos parâmetros atuais do inversor para a memória de parâmetros 1 (P0204=9).

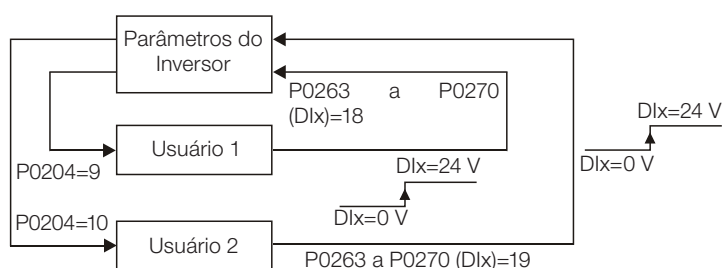


Figura 13.4: Detalhes sobre o funcionamento da função Carrega Usuário 1 ou 2

- **Carrega Usuário 2:** Essa função permite a seleção da memória do usuário 2, processo semelhante a P0204=8, com a diferença de que o usuário é carregado a partir de uma transição na Dlx programada para essa função.

Quando o estado da Dlx alterar de nível baixo para nível alto (transição de 0 V para 24 V), é carregada a memória do usuário 2, desde que anteriormente tenha sido transferido o conteúdo dos parâmetros atuais do inversor para a memória de parâmetros 2 (P0204=10).



NOTAS!

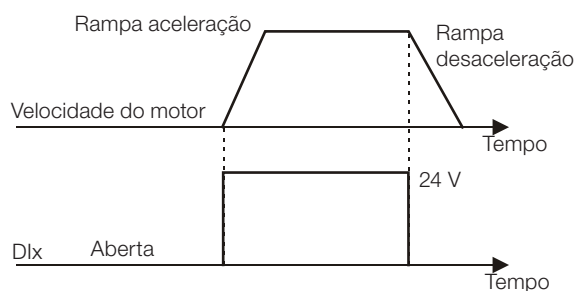
Certifique-se que ao utilizar estas funções os conjuntos de parâmetros (Memória do Usuário 1 ou 2) sejam totalmente compatíveis com a aplicação (motores, comandos liga/desliga, etc).

Com o motor habilitado não será possível carregar memória de usuário.

Se forem salvos dois conjuntos de parâmetros diferentes de motores nas memórias de usuário 1 e 2, deve-se ajustar os valores de corrente corretos nos parâmetros P0156, P0157 e P0158 para cada usuário.

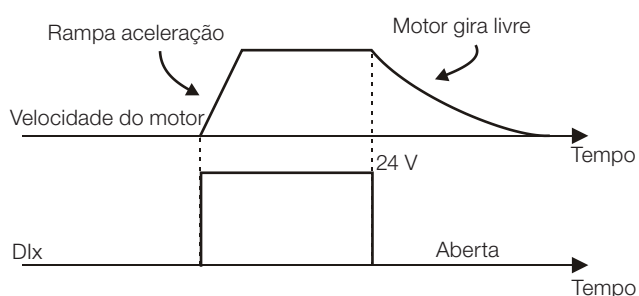
- **Bloqueio da Parametrização:** Quando esta função estiver programada e a entrada Dlx estiver em +24 V, não será permitida alteração de parâmetros, independente dos valores ajustados em P0000 e P0200. Quando a entrada Dlx estiver em 0 V, a alteração de parâmetros estará condicionada aos valores ajustados em P0000 e P0200.
- **Sem Alarme Externo:** Essa função irá indicar “Alarme Externo” (A090) no display da HMI quando a entrada digital programada estiver aberta (0 V). Se for aplicada +24 V na entrada, a mensagem de alarme automaticamente desaparecerá do display da HMI. O motor continua trabalhando normalmente, independentemente do estado dessa entrada.
- **Função de Aplicação:** Configura a entrada para ser utilizada pelas Aplicações. Para mais detalhes, consulte o [capítulo 19 - Aplicações](#).

(a) GIRA/PARA



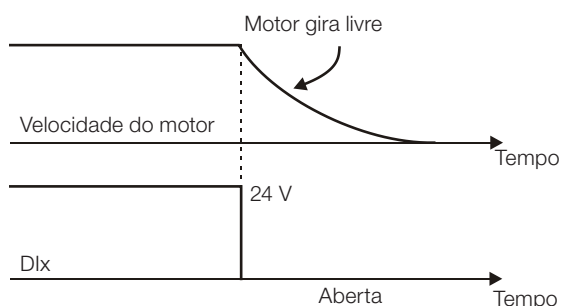
Nota: Todas as entradas digitais ajustadas para habilita geral, Parada Rápida, Avanço ou Retorno devem estar no estado ON para que o CFW700 opere como mostrado acima.

(b) HABILITA GERAL

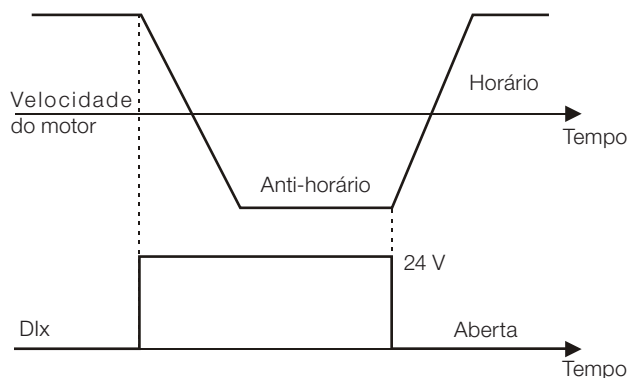


Nota: Todas as entradas digitais ajustadas para Gira/Para, Parada Rápida, Avanço ou Retorno devem estar no estado ON para que o CFW700 opere como mostrado acima.

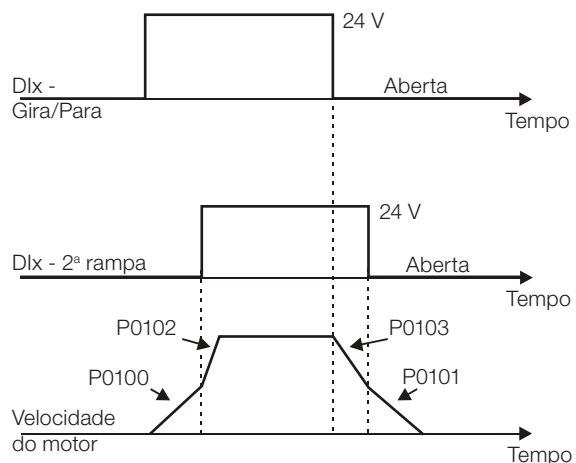
(c) SEM FALHA EXTERNA



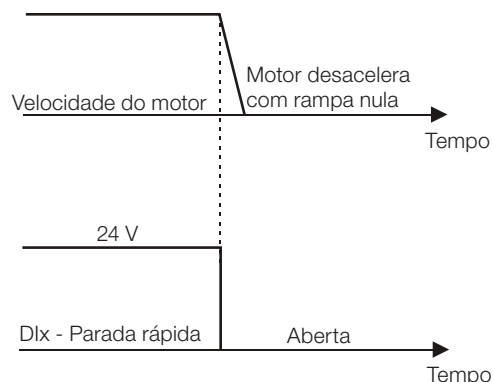
(d) SENTIDO DE GIRO



(e) 2ª RAMPA



(f) PARADA RÁPIDA



(g) CARREGA USUÁRIO VIA Dlx

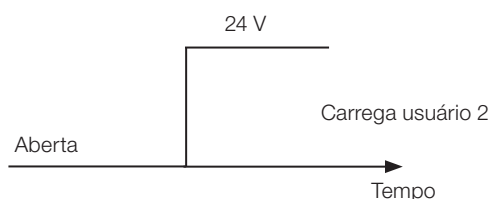
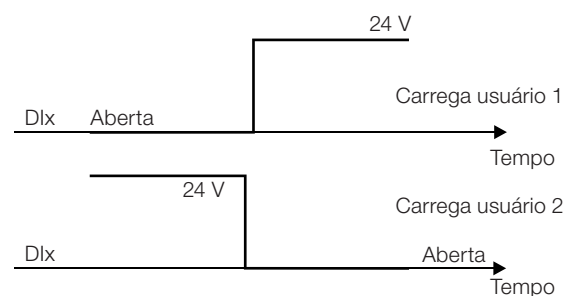
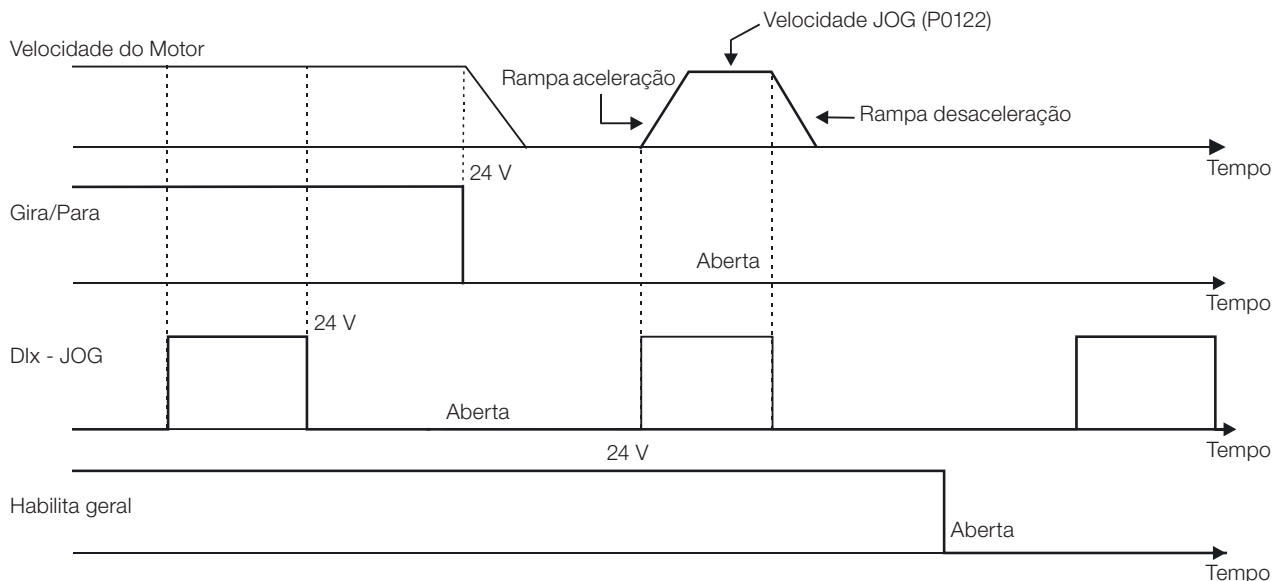
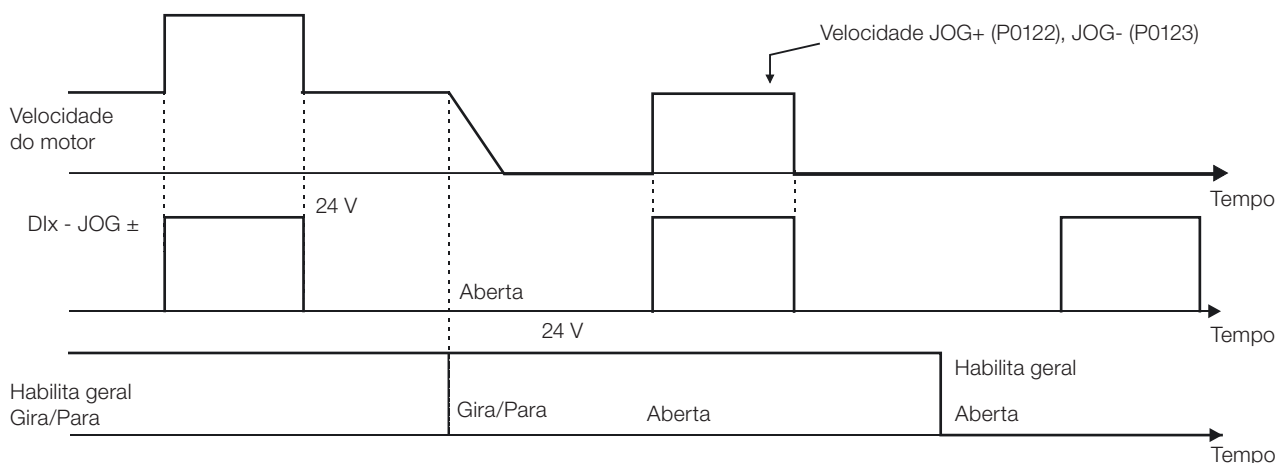


Figura 13.5 (a) a (g): Detalhes sobre funcionamento das funções das entradas digitais

(h) JOG



(i) JOG + e JOG -



(j) RESET

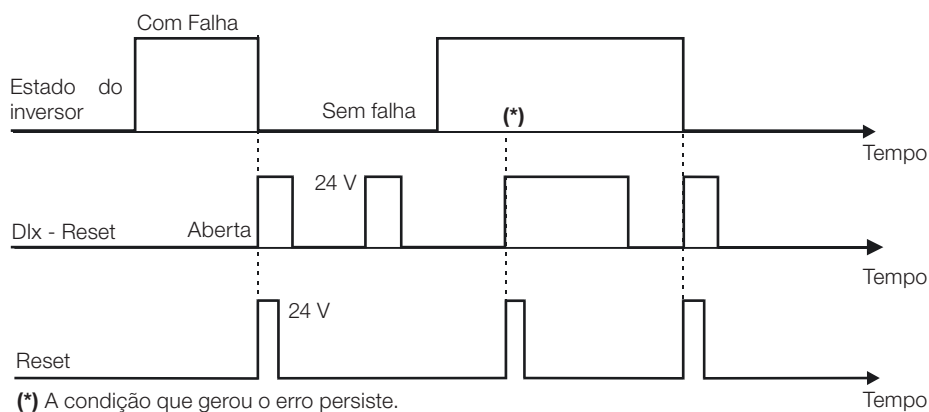


Figura 13.5 (h) a (j) (cont.): Detalhes sobre funcionamento das funções das entradas digitais

13.1.4 Saídas Digitais / a Relé

Como padrão, o CFW700 dispõe de 1 saída digital a relé e mais 4 saídas do tipo coletor aberto no seu cartão de controle. Os parâmetros a seguir configuram as funções relacionadas a essas saídas.

P0013 – Estado das Saídas Digitais DO5 a DO1

Faixa de Valores:	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ ou I/O	

Descrição:

Através desse parâmetro é possível visualizar o estado das 5 saídas digitais do cartão de controle (DO1 a DO5).

A indicação é feita por meio dos números “1” e “0” para representar, respectivamente, os estados “Ativo” e “Inativo” das saídas. O estado de cada saída é considerado como um dígito na sequência, sendo que a DO1 representa o dígito menos significativo.

Exemplo: Caso a sequência **00010010** seja apresentada na HMI, ela corresponderá ao seguinte estado das DOs:

Tabela 13.7: Estado das saídas digitais

DO5	DO4	DO3	DO2	DO1
Ativa (+24 V)	Inativa (0 V)	Inativa (0 V)	Ativa (+24 V)	Inativa (0 V)

P0275 – Função da Saída DO1 (RL1)

P0276 – Função da Saída DO2

P0277 – Função da Saída DO3

P0278 – Função da Saída DO4

P0279 – Função da Saída DO5

Faixa de Valores:	0 = Sem Função 1 = $N^* > N_x$ 2 = $N > N_x$ 3 = $N < N_y$ 4 = $N = N^*$ 5 = Veloc. Nula 6 = $I_s > I_x$ 7 = $I_s < I_x$ 8 = Torque $> T_x$ 9 = Torque $< T_x$ 10 = Remoto 11 = Run 12 = Ready 13 = Sem Falha 14 = Sem F070 15 = Sem F071 16 = Sem F006/21/22 17 = Sem F051 18 = Sem F072 19 = 4-20 mA OK 20 = Conteúdo P0695 21 = Sent. Horário 22 = Ride Through 23 = Pré-Carga OK 24 = Com Falha 25 = Horas Hab $> H_x$ 26 = SoftPLC 27 = $N > N_x / N_t > N_x$ 28 = $F > F_x$ (1) 29 = $F > F_x$ (2) 30 = STO 31 = Sem F160 32 = Sem Alarme 33 = Sem Falha/Alarme 34 = Função 1 Aplicação 35 = Função 2 Aplicação 36 = Função 3 Aplicação 37 = Função 4 Aplicação 38 = Função 5 Aplicação 39 = Função 6 Aplicação 40 = Função 7 Aplicação 41 = Função 8 Aplicação	Padrão:	P0275=13 P0276=2 P0277=1 P0278=0 P0279=0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

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.

Exemplo: Função $I_s > I_x$ – quando $I_s > I_x$, temos DOx = transistor saturado e/ou relé com bobina energizada e, quando $I_s \leq I_x$, temos DOx = transistor cortado e/ou relé com bobina não energizada.

A seguir algumas notas adicionais referentes as funções das Saídas Digitais e a Relé.

- **Sem função:** significa que as saídas digitais ficarão sempre no estado de repouso, ou seja, DOx = transistor cortado e/ou relé com bobina não energizada.
- **Velocidade Nula:** significa que a velocidade do motor está abaixo do valor ajustado em P0291 (Velocidade Nula).
- **Torque > Tx e Torque < Tx:** são válidos somente para P0202=5 ou 4 (Controle Vetorial). Nestas funções, "Torque" corresponde ao torque do motor como indicado no parâmetro P0009.
- **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 F070:** significa que o inversor não está desabilitado por falha F070 (Sobrecorrente ou Curto-Circuito).
- **Sem F071:** significa que o inversor não está desabilitado por falha F071 (Sobrecorrente na Saída).
- **Sem F006+F021+F022:** significa que o inversor não está desabilitado por falha F006 (Desequilíbrio ou falta de Fase na Rede), F021(Subtensão Barramento CC) ou F022 (Sobretensão Barramento CC).
- **Sem F051:** significa que o inversor não está desabilitado por falha F051 (Sobretensão IGBTs).
- **Sem F072:** significa que o inversor não está desabilitado por falha F072 (Sobrecarga no Motor).
- **Referência 4 a 20 mA Ok:** significa que a referência em corrente (opção 4 a 20 mA) das entradas analógicas Alx está dentro da faixa de 4 a 20 mA.
- **Conteúdo do P0695:** significa que o estado da saída digital será controlado pelo parâmetro P0695, o qual é escrito via rede. Mais detalhes referente a este parâmetro consulte o manual da comunicação Serial CFW700.
- **Sentido Horário:** significa que quando o motor estiver girando no sentido horário teremos DOx=transistor saturado e/ou relé com bobina energizada e, quando o motor estiver girando no sentido anti-horário, teremos DOx=transistor cortado e/ou relé com bobina não energizada.
- **Ride-Through:** significa que o inversor está executando a função Ride-Through.
- **Pré-carga Ok:** significa que a tensão do Barramento CC está acima do nível de tensão de pré-carga.
- **Com falha:** significa que o inversor está desabilitado por qualquer tipo de falha.
- **N > Nx e Nt > Nx:** (válido somente para P0202=5 – Vetorial com Encoder) significa que ambas as condições devem ser satisfeitas para que DOx=transistor saturado e/ou relé com bobina energizada. Ou seja, basta que a condição N > Nx não seja satisfeita (independente da condição Nt > Nx) para que DOx=transistor cortado e/ou relé com bobina não energizada.
- **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.
- **STO:** sinaliza o estado STO (Parada de Segurança ativa).
- **Sem F160:** sinaliza que o inversor não está desabilitado por falha F160 (Relés Parada de Segurança).

- **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.

Definições dos símbolos usados nas funções:

N = P0002 (Velocidade do Motor).

N* = P0001 (Referência de Velocidade).

Nx = P0288 (Velocidade Nx) – Ponto de referência de velocidade selecionado pelo usuário.

Ny = P0289 (Velocidade Ny) – Ponto de referência de velocidade selecionado pelo usuário.

Ix = P0290 (Corrente Ix) – Ponto de referência de corrente selecionado pelo usuário.

Is = P0003 (Corrente do Motor).

Torque = P0009 (Torque no Motor).

Tx = P0293 (Torque Tx) – Ponto de referência de torque selecionado pelo usuário.

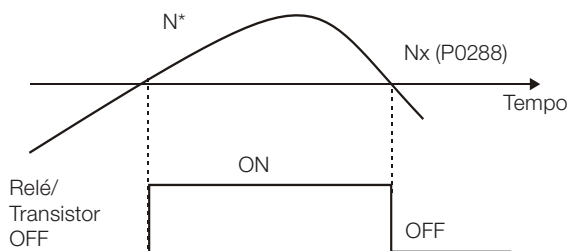
Nt = Referência Total (consulte a [figura 13.7](#)).

Hx = P0294 (Horas Hx).

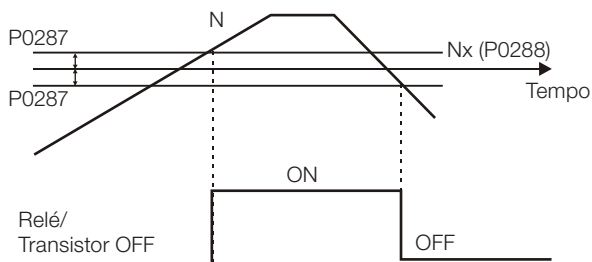
F = P0005 (Frequência do motor).

Fx = P0281 (Frequência Fx) – Ponto de referência de frequência do motor selecionado pelo usuário.

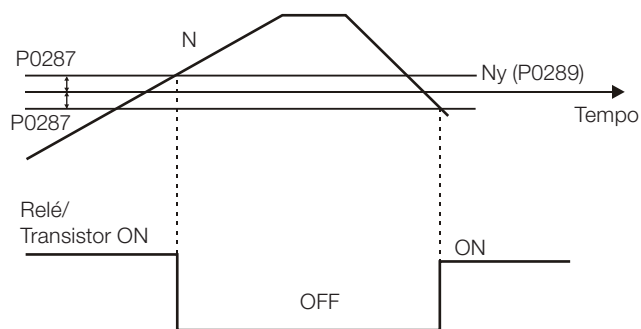
(a) $N^* > N_x$



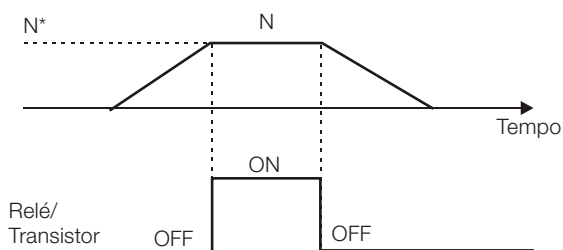
(b) $N > N_x$



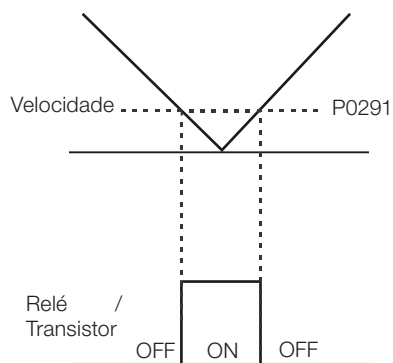
(c) $N < N_y$



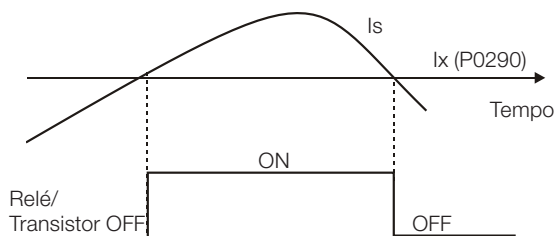
(d) $N = N^*$



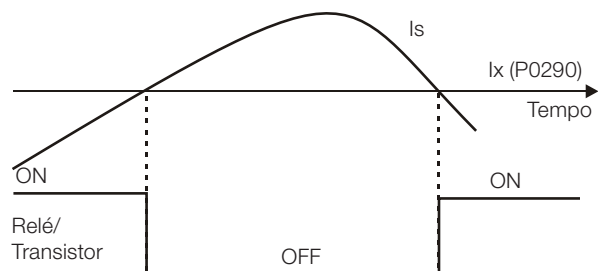
(e) $N = 0$



(f) $I_s > I_x$



(g) $I_s < I_x$



(h) Torque > T_x

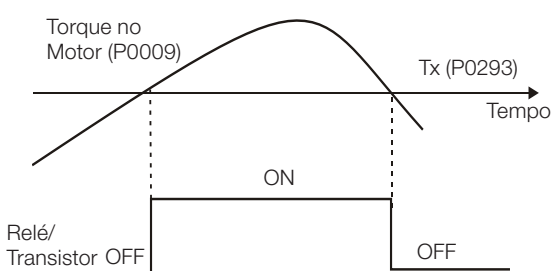
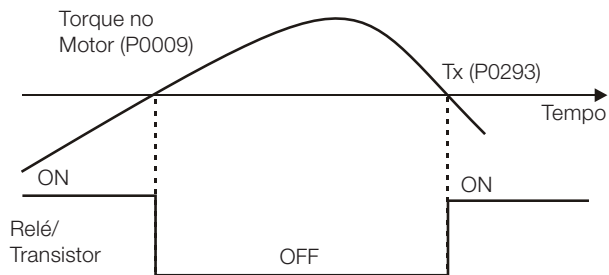
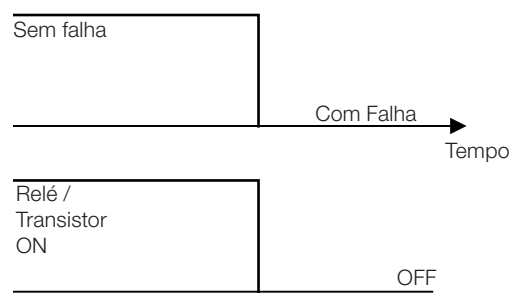


Figura 13.6 (a) a (h): Detalhes do funcionamento das funções das saídas digitais e a relé

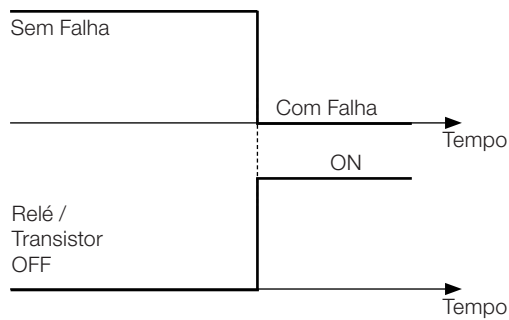
(i) Torque < Tx



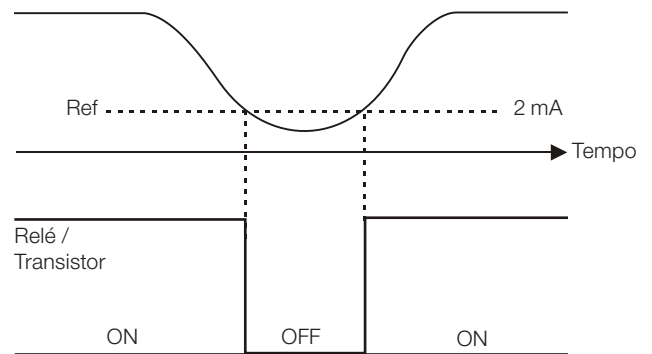
(j) Sem falha



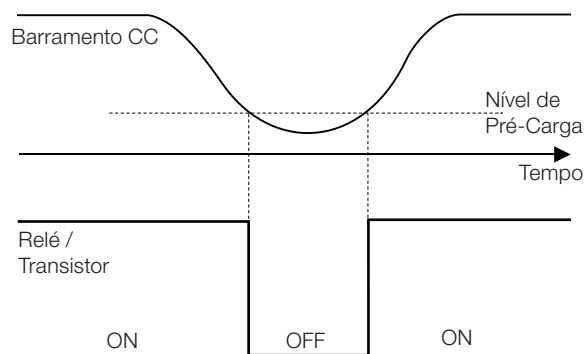
(k) Com falha



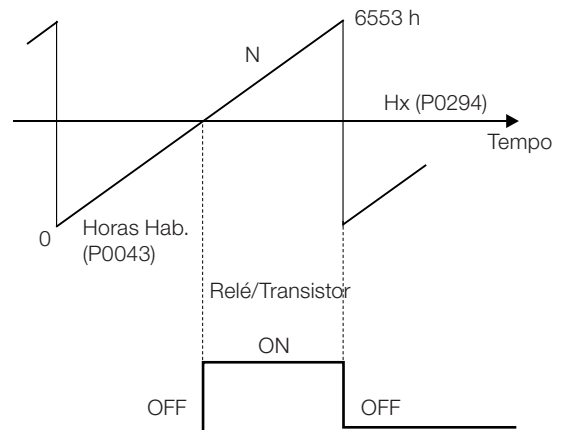
(l) Referência 4 a 20 mA OK



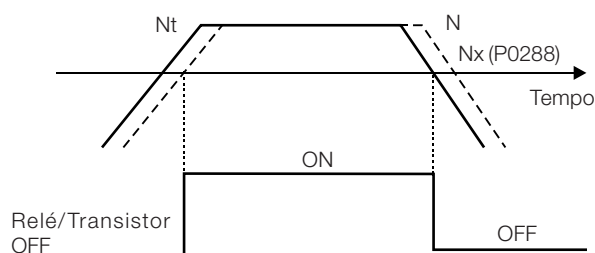
(m) Pré-carga Ok



(n) Horas habilitado > Hx



(o) N > Nx e Nt > Nx



(p) F > Fx ⁽¹⁾

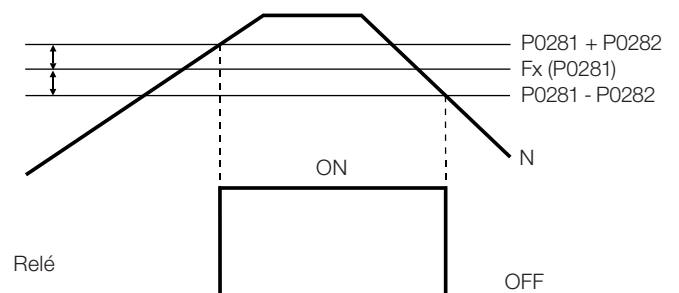


Figura 13.6 (i) a (p) (cont.): Detalhes do funcionamento das funções das saídas digitais e a relé

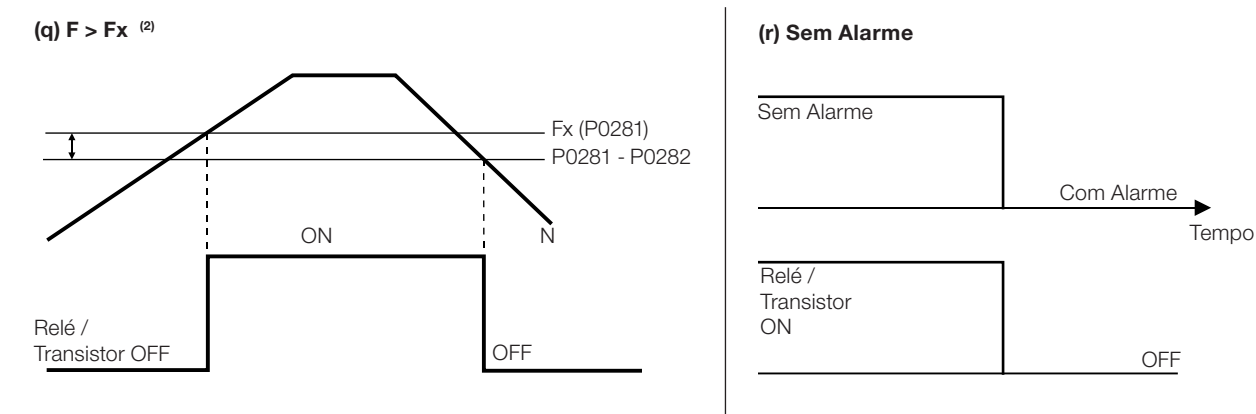


Figura 13.6 (q) e (r) (cont.): Detalhes do funcionamento das funções das saídas digitais e a relé

P0281 – Frequência Fx

Faixa de Valores:	0.0 a 300.0 Hz	Padrão:	4.0 Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:
Utilizado nas funções das saídas digitais e a relé:

$F > F_x^{(1)}$ e $F > F_x^{(2)}$

P0282 – Histerese para Fx

Faixa de Valores:	0.0 a 15.0 Hz	Padrão:	2.0 Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:
Utilizado nas funções das saídas digitais e a relé:

$F > F_x^{(1)}$ e $F > F_x^{(2)}$

P0287 – Histerese para Nx e Ny

Faixa de Valores:	0 a 900 rpm	Padrão:	18 rpm (15 rpm)
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:
Utilizado nas funções $N > N_x$ e $N < N_y$ das saídas digitais e a relé.

P0288 – Velocidade Nx

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm

Padrão: 120 rpm
(100 rpm)

P0289 – Velocidade Ny

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm

Padrão: 1800 rpm
(1500 rpm)

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Utilizado nas funções **N* > Nx**, **N > Nx**, e **N < Ny** das saídas digitais e a relé.

P0290 – Corrente Ix

Faixa de Valores: 0 a $2 \times I_{\text{nom-ND}}$

Padrão: $1.0 \times I_{\text{nom-ND}}$

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Utilizado nas funções **Is > Ix** e **Is < Ix** das saídas digitais e a relé.

P0291 – Velocidade Nula

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm

Padrão: 18 rpm
(15 rpm)

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Especifica o valor, em rpm, que a Velocidade Real será considerada nula para efeito da função Lógica de Parada.

Esse parâmetro é usado também pelas funções das Saídas Digitais e a Relé.

P0292 – Faixa para N = N*

Faixa de Valores: 0 a 18000 rpm

Padrão: 18 rpm
(15 rpm)

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Usado na função **N = N*** das saídas digitais e a relé.

P0293 – Torque Tx

Faixa de Valores: 0 a 200 % **Padrão:** 100 %

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Usado nas funções **Torque > Tx** e **Torque < Tx** das saídas digitais e a relé.

Nestas funções o torque do motor indicado no parâmetro P0009 é comparado com o valor ajustado em P0293.

O ajuste deste parâmetro é expresso em porcentagem da corrente nominal do motor (P0401=100 %).

P0294 – Horas Hx

Faixa de Valores: 0 a 6553 h **Padrão:** 4320 h

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Usado na função **Horas Habilitado > Hx** das saídas digitais e a relé.

13.2 COMANDO LOCAL E COMANDO REMOTO

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

P0220 – Seleção LOCAL/REMOTO

Faixa de Valores:

- 0 = Sempre Local
- 1 = Sempre Remoto
- 2 = Tecla Local/Remoto (Local)
- 3 = Tecla Local/Remoto (Remoto)
- 4 = DIx
- 5 = Serial Local
- 6 = Serial Remoto
- 7 = CANopen / DeviceNet / Profibus DP Local
- 8 = CANopen / DeviceNet / Profibus DP Remoto
- 9 = SoftPLC Local
- 10 = SoftPLC Remoto

Padrão: 2

Propriedades: cfg

Grupos de Acesso via HMI: I/O

Descrição:

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

- Local: Significa Default situação local.
- Remoto: Significa Default situação Remoto.
- Dlx: Consultar o [item 13.1.3 - Entradas Digitais](#).

P0221 – Seleção da Referência de Velocidade - Situação LOCAL
P0222 – Seleção da Referência de Velocidade - Situação REMOTO

Faixa de Valores:	0 = HMI 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI1+AI2 > 0 (Soma AIs>0) 4 = AI1+AI2 (Soma AIs) 5 = Serial 6 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 7 = SoftPLC	Padrão:	P0221=0 P0222=1
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Definem a fonte de origem para a Referência de Velocidade na Situação LOCAL e na Situação REMOTO.

Algumas observações sobre as opções desses parâmetros:

- A descrição Alx' refere-se ao sinal analógico obtido após a soma de Alx com o offset e multiplicado pelo ganho aplicado (consulte o [item 13.1.1 - Entradas Analógicas](#)).
- O valor da referência ajustado pelas teclas  e  está contido no parâmetro P0121.

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 = Tecla Sentido Giro (H) 3 = Tecla Sentido Giro (AH) 4 = Dlx 5 = Serial (H) 6 = Serial (AH) 7 = CANopen/DeviceNet/ Profibus DP (H) 8 = CANopen/DeviceNet/ Profibus DP (AH) 9 = SoftPLC (H) 10 = SoftPLC (AH) 11 = Polaridade AI2	Padrão:	P0223=2 P0226=4
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

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

- H: Significa Default Horário.
- AH: Significa Default Anti-horário.
- DIx: Consulte o [item 13.1.3 - Entradas Digitais](#).

P0224 – Seleção de Gira / Para - Situação LOCAL

P0227 – Seleção de Gira / Para - Situação REMOTO

Faixa de Valores:	0 = Teclas  ,  1 = DIx 2 = Serial 3 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 4 = SoftPLC	Padrão: P0224=0 P0227=1
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

Definem a fonte de origem para o comando Gira / Para na situação LOCAL e REMOTO.

P0225 – Seleção de JOG - Situação LOCAL

P0228 – Seleção de JOG - Situação REMOTO

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Tecla JOG 2 = DIx 3 = Serial 4 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 5 = SoftPLC	Padrão: P0225=1 P0228=2
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:	I/O	

Descrição:

Definem a fonte de origem para o comando JOG na situação LOCAL e REMOTO.

P0229 – Seleção do Modo de Parada

Faixa de Valores:	0 = Parada por Rampa 1 = Parada por Inércia 2 = Parada Rápida 3 = Por Rampa c/ reset de I_q^* 4 = Parada Rápida c/ reset de I_q^*	Padrão: 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Define o modo de parada do motor quando o inversor recebe o comando “Para”. A [tabela 13.8](#) descreve as opções desse parâmetro.

Tabela 13.8: Seleção do modo de parada

P0229	Descrição
0 = Parada por Rampa	O inversor aplicará a rampa de parada programada em P0101 e/ou P0103.
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.
3 = Por Rampa c/ reset de I_q^*	O inversor aplicará a rampa de parada programada em P0101 ou P0103, e fará o reset da referência de corrente de torque.
4 = Parada Rápida c/ reset de I_q^*	O inversor aplicará uma rampa de desaceleração nula (tempo = 0.0 seg), a fim de parar o motor no menor tempo possível, e fará o reset da referência de corrente de torque.


NOTA!

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

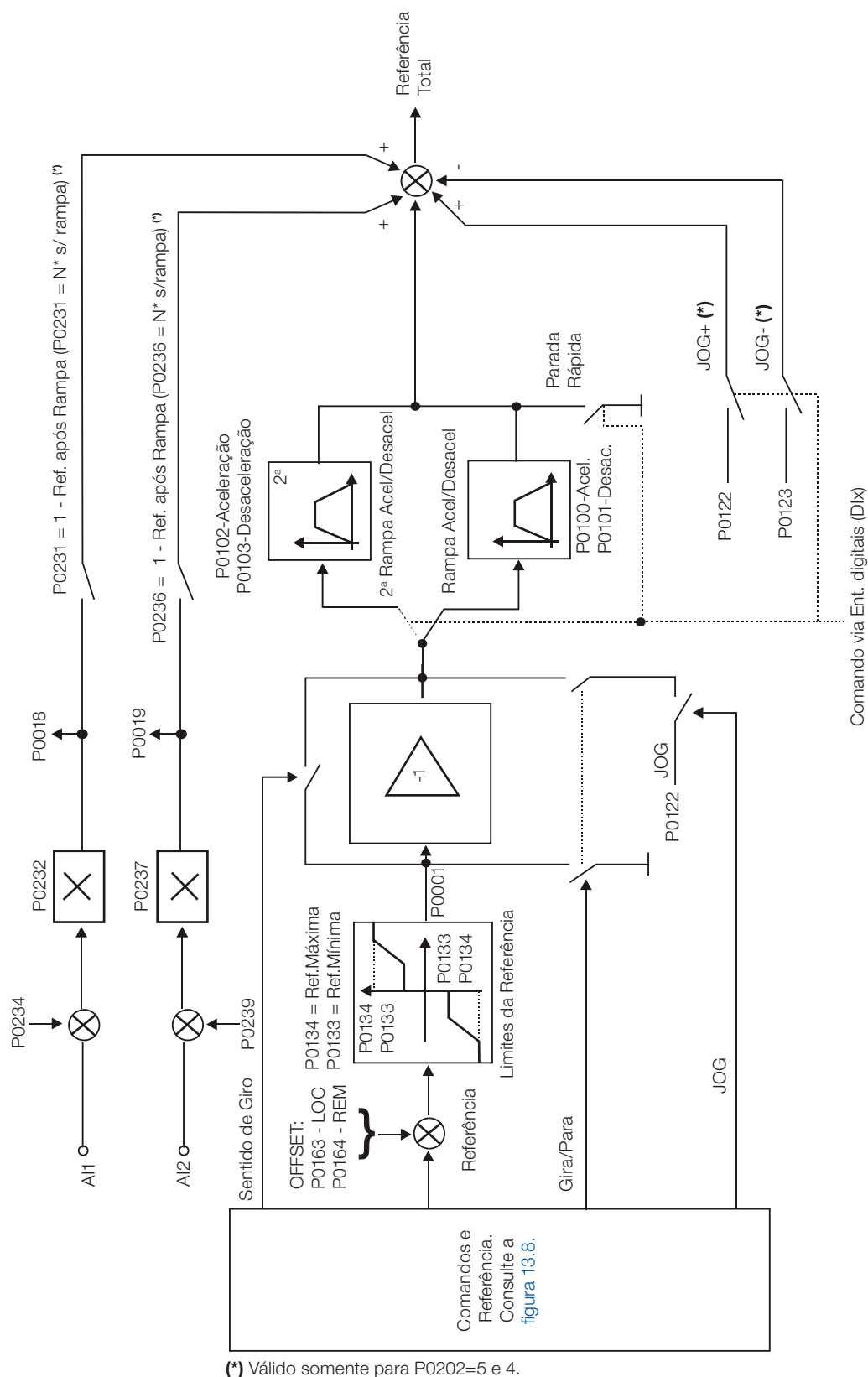

NOTA!

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


NOTA!

As opções 3 e 4 estarão operacionais apenas para P0202=5.

A diferença de comportamento em relação as opções 0 e 2 está no reset da referência de corrente de torque (I_q^*). Esse reset ocorrerá na transição do estado do inversor, de Run para Ready após executar um comando de “Para”. O objetivo das opções 3 e 4 é evitar que um valor alto de corrente fique memorizado no regulador de velocidade, por exemplo, ao utilizar um freio mecânico para parar o eixo do motor antes que a sua velocidade seja nula.



(*) Válido somente para P0202=5 e 4.

Figura 13.7: Blocodograma da Referência de Velocidade

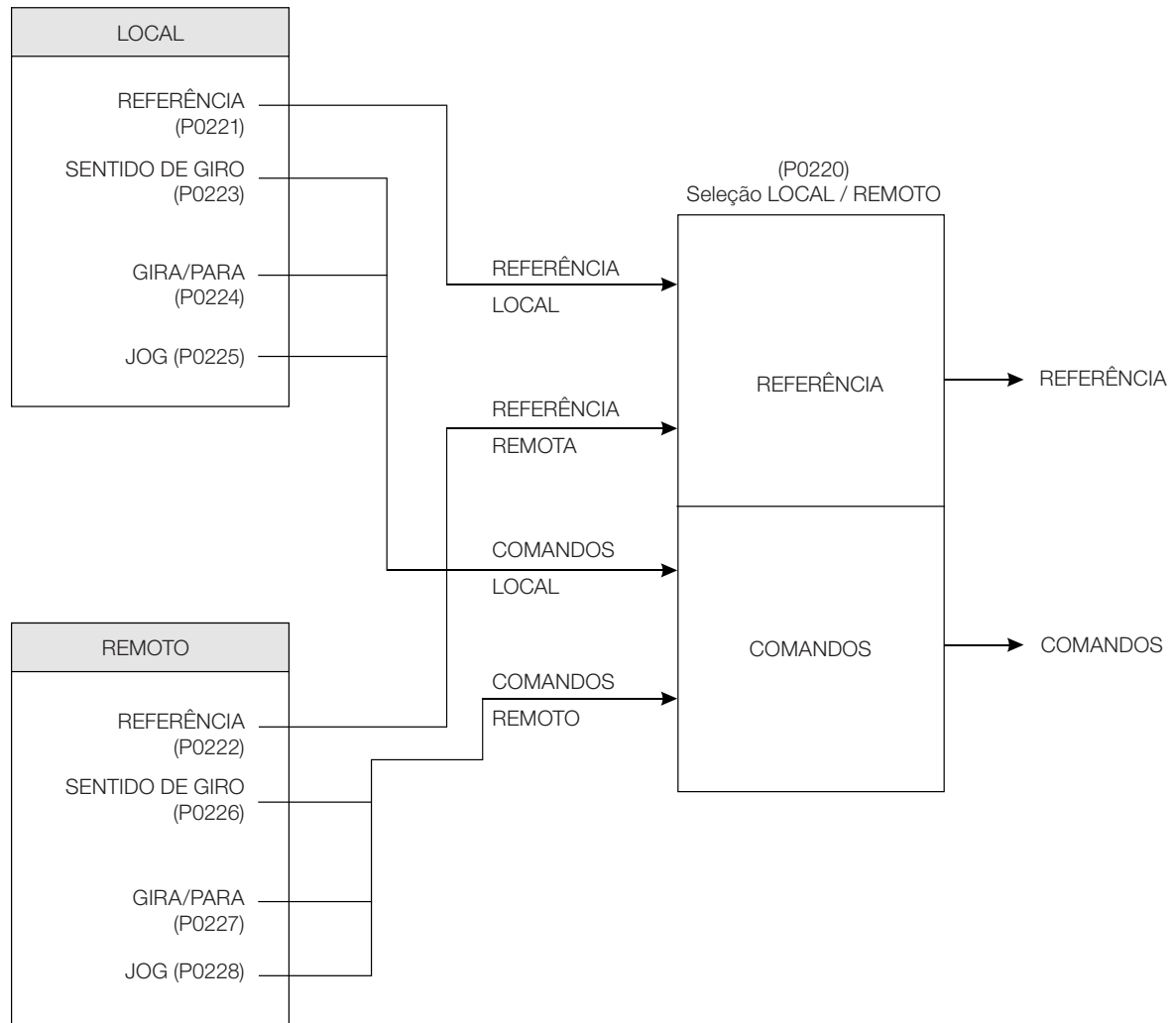


Figura 13.8: Blocodiagrama Situação Local / Remoto

14 FRENAGEM REOSTÁTICA

O conjugado de frenagem que pode ser obtido através da aplicação de inversores de frequência, sem resistores de frenagem reostática, varia de 10 % a 35 % do conjugado nominal do motor.

Para se obter conjugados frenantes maiores, utiliza-se resistores para a frenagem reostática. Neste caso a energia regenerada é dissipada no resistor montado externamente ao inversor.

Este tipo de frenagem é utilizada nos casos em que são desejados tempos de desaceleração curtos ou quando forem acionadas cargas de elevada inércia.

Para o modo de controle vetorial existe a possibilidade de uso da “Frenagem Ótima”, eliminando-se, em muitos casos, a necessidade da frenagem reostática.

A função de Frenagem Reostática somente pode ser usada se um resistor de frenagem estiver conectado ao CFW700, assim como os parâmetros relacionados à mesma, devem estar ajustados adequadamente.

Consulte a seguir a descrição dos parâmetros para saber como programar cada um deles.

P0153 – Nível de Frenagem Reostática

Faixa de Valores:	339 a 400 V 585 a 800 V 585 a 800 V 585 a 800 V 585 a 800 V	Padrão: P0296=0: 375 V P0296=1: 618 V P0296=2: 675 V P0296=3: 748 V P0296=4: 780 V
--------------------------	---	---

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

O parâmetro P0153 define o nível de tensão para atuação do IGBT de frenagem, e deve estar compatível com a tensão de alimentação.

Se P0153 é ajustado num nível muito próximo do nível de atuação da sobretensão (F022), a mesma pode ocorrer antes que o resistor de frenagem possa dissipar a energia regenerada.

A tabela a seguir apresenta o nível de atuação da sobretensão.

Tabela 14.1: Níveis de atuação da sobretensão (F022)

Inversor V _{nom}	P0296	F022
220/230 V	0	> 400 V
380 V	1	> 800 V
400/415 V	2	
440/460 V	3	
480 V	4	

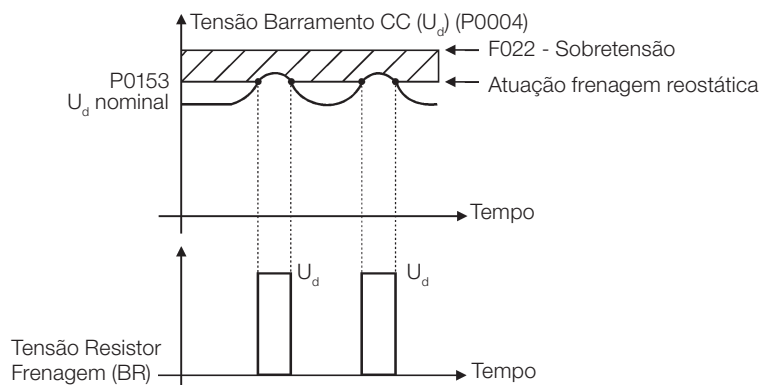


Figura 14.1: Curva de atuação da Frenagem Reostática

Passos para habilitar a frenagem reostática:

- Conecte o resistor de frenagem. Consulte o manual do usuário, item 3.2.3.2 - Frenagem Reostática.
- Ajuste P0151 para o valor máximo: 400 V (P0296=0) ou 800 V (P0296=1, 2, 3 ou 4), conforme o caso, para evitar a atuação da regulação de tensão do barramento CC antes da frenagem reostática.

15 FALHAS E ALARMES

A estrutura de detecção de problemas no inversor está baseada na indicação de falhas e alarmes.

Na falha ocorrerá o bloqueio dos IGBTs e parada do motor por inércia.

O alarme funciona como um aviso para o usuário de que condições críticas de funcionamento estão ocorrendo e que poderá ocorrer uma falha caso a situação não se modifique.

Para mais informações, consulte no manual do usuário o capítulo 6 - Diagnóstico de Problemas e Manutenção e a [seção Referência Rápida dos Parâmetros, Falhas e Alarmes](#) deste manual.

15.1 PROTEÇÃO DE SOBRECARGA NO MOTOR

A proteção de Sobrecarga no Motor baseia-se no uso de curvas que simulam o aquecimento e resfriamento do motor em casos de sobrecarga, conforme normas IEC 60947-4-2 e UL 508C. Os códigos de falha e alarme da proteção de sobrecarga do motor são respectivamente, F072 e A046.

A sobrecarga do motor é dada em função do valor de referência $I_n \times FS$ (corrente nominal do motor multiplicado pelo fator de serviço), que é o valor máximo em que a proteção de sobrecarga não deve atuar, pois o motor consegue trabalhar indefinidamente com esse valor de corrente sem danos.

Entretanto, para que essa proteção atue de forma adequada, estima-se a imagem térmica do motor, que corresponde ao tempo de aquecimento e resfriamento do motor.

A imagem térmica, por sua vez, depende da constante térmica do motor, a qual é aproximada a partir da potência e do número de pólos do motor.

A imagem térmica é importante para que seja dado um “derating” no tempo de atuação da falha, de forma que se tenha tempos menores de atuação quando o motor estiver “a quente”.

Esta função aplica um “derating” no tempo de atuação da falha dependendo da frequência de saída fornecida ao motor, pois para motores auto-ventilados haverá menor ventilação da carcaça em velocidades menores, e o motor estará sujeito a um maior aquecimento. Assim, torna-se necessário diminuir o tempo de atuação da falha, de modo a evitar a queima do motor.

Para garantir maior proteção em caso de religamento, essa função mantém as informações relativas à imagem térmica do motor na memória não-volátil do CFW700. Desta forma, após o religamento do inversor, a função utilizará o valor salvo na memória térmica para efetuar uma nova avaliação de sobrecarga.

O parâmetro P0348 configura o nível de proteção desejada para a função de sobrecarga do motor. As opções possíveis são: Falha e Alarme, somente Falha, somente Alarme e função de sobrecarga do motor desabilitada. O nível para atuação do alarme da proteção de sobrecarga do motor (A046) é ajustado via P0349.

Para mais informações, consulte os parâmetros P0156, P0159, P0348 e P0349 na [seção 15.3 - Proteções](#).



NOTA!

Para garantir conformidade da proteção de sobrecarga do motor do CFW700 com a norma UL508C observar o seguinte:

- Corrente de “trip” igual a 1.25 vezes a corrente nominal do motor (P0401) ajustada no menu “Start-up Orientado”.
- O valor máximo permitido para o parâmetro P0159 (Classe Térmica do Motor) é 3 (Classe 20).
- O valor máximo permitido para o parâmetro P0398 (Fator Serviço Motor) é 1.15.

15.2 PROTEÇÃO DE SOBRETEMPERATURA DO MOTOR



ATENÇÃO!

O PTC deve ter isolamento reforçada de partes vivas do motor e instalação.

Esta função faz a proteção de sobretemperatura do motor através da sinalização de alarme (A110) e falha (F078).

O motor precisa ter um sensor de temperatura do tipo PTC. Uma saída analógica fornece corrente constante para o PTC (2 mA), enquanto uma entrada analógica do inversor lê a tensão sobre o PTC e compara com os valores limites de falha ou alarme, consulte a [tabela 15.1](#). Quando estes valores são excedidos ocorre a indicação de falha ou alarme.

As saídas analógicas AO1 e AO2 do módulo de controle podem ser usadas para fornecer a corrente constante para o PTC. Para isso, é necessário configurar as “DIP switch” da saída para corrente e programar o parâmetro da função da saída para 11=PTC.

As entradas analógicas AI1 e AI2 do módulo de controle podem ser usadas para ler a tensão no PTC. Para tanto é necessário configurar as “DIP switch” da entrada para tensão e programar o parâmetro da função da entrada para 4=PTC. Consulte o parâmetro P0351 na [seção 15.3 - Proteções](#).

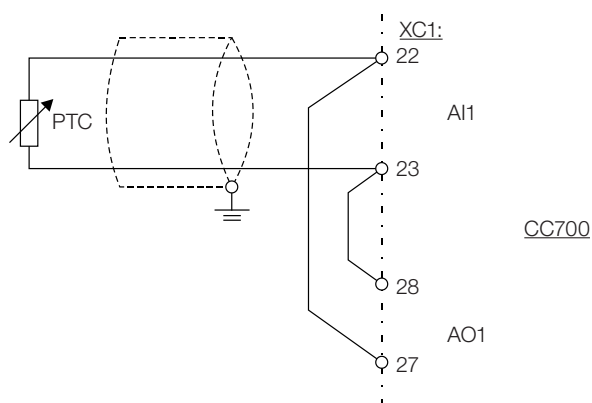


NOTA!

Para essa função operar adequadamente, é importante manter o(s) ganho(s) e offset(s) das entradas e saídas analógicas nos valores padrões.

Tabela 15.1: Níveis de atuação de A110 e F078

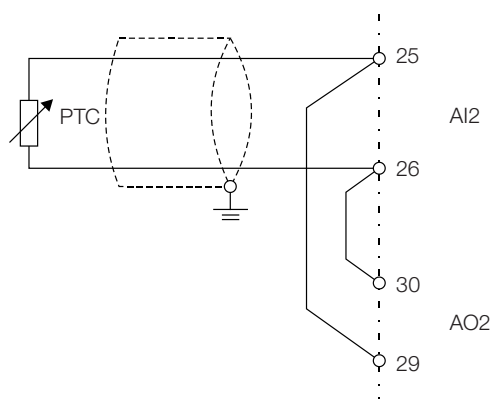
Situação	PTC	Tensão na AI
Entra em alarme A110 no aumento da temperatura	$R_{PTC} > 3,51 \text{ k}\Omega$	$V_{AI} > 7,0 \text{ V}$
Entra em falha F078 no aumento da temperatura	$R_{PTC} > 3,9 \text{ k}\Omega$	$V_{AI} > 7,8 \text{ V}$
Reseta Alarme A110	$150 \Omega < R_{PTC} < 1,6 \text{ k}\Omega$	$0,3 < V_{AI} < 3,2 \text{ V}$
Permite reset da falha F078	$150 \Omega < R_{PTC} < 1,6 \text{ k}\Omega$	$0,3 < V_{AI} < 3,2 \text{ V}$
Entra em falha F078 (detecção de resistência mínima)	$R_{PTC} < 60 \Omega$	$< 0,12 \text{ V}$



Programar P0231 = 4;
Ajustar S1.4 = OFF (0 a 10 V)

Programar P0251 = 11;
Ajustar S1.1 = OFF (4 a 20 mA, 0 a 20 mA)

(a) AO1, AI1



Programar P0236 = 4;
Ajustar S1.3 = OFF (0 a 10 V)

Programar P0254 = 11;
Ajustar S1.2 = OFF (4 a 20 mA, 0 a 20 mA)

(b) AO2, AI2

Figura 15.1 (a) a (b): Exemplos de conexões do PTC

15.3 PROTEÇÕES

Os parâmetros relacionados às proteções do motor e do inversor encontram-se nesse grupo.

P0030 – Temperatura do IGBTs

P0034 – Temperatura do Ar Interno

Faixa de Valores:	-20.0 a 150.0 °C	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Esses parâmetros apresentam, em graus Celsius, as temperaturas do dissipador (P0030) e também do ar interno (P0034).

Eles são úteis para monitorar a temperatura nos principais pontos do inversor em um eventual sobreaquecimento do mesmo.

P0156 – Corrente de Sobrecarga do Motor à 100 % Velocidade Nominal

P0157 – Corrente de Sobrecarga do Motor à 50 % da Velocidade Nominal

P0158 – Corrente de Sobrecarga do Motor a 5 % da Velocidade Nominal

Faixa de Valores:	0.1 a 1.5 x I _{nom-ND}	Padrão:	P0156=1.05x I _{nom-ND} P0157=0.9x I _{nom-ND} P0158=0.65x I _{nom-ND}
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:
Esses parâmetros são utilizados para proteção de sobrecarga do motor (lxt - F072).

A corrente de sobrecarga do motor é o valor de corrente (P0156, P0157 e P0158) a partir do qual, o inversor compreenderá que o motor está operando em sobrecarga.

Quanto maior a diferença entre a corrente do motor e a corrente de sobrecarga, mais rápida será a atuação da falha F072.

O parâmetro P0156 (Corrente de Sobrecarga do Motor à Velocidade Nominal) deve ser ajustado em um valor 5 % acima da corrente nominal do motor utilizado (P0401).

A corrente de sobrecarga é dada em função da velocidade que está sendo aplicada ao motor, de acordo com a curva de sobrecarga. Os parâmetros P0156, P0157 e P0158 são os três pontos utilizados para formar a curva de sobrecarga do motor, conforme apresentado na [figura 15.2](#).

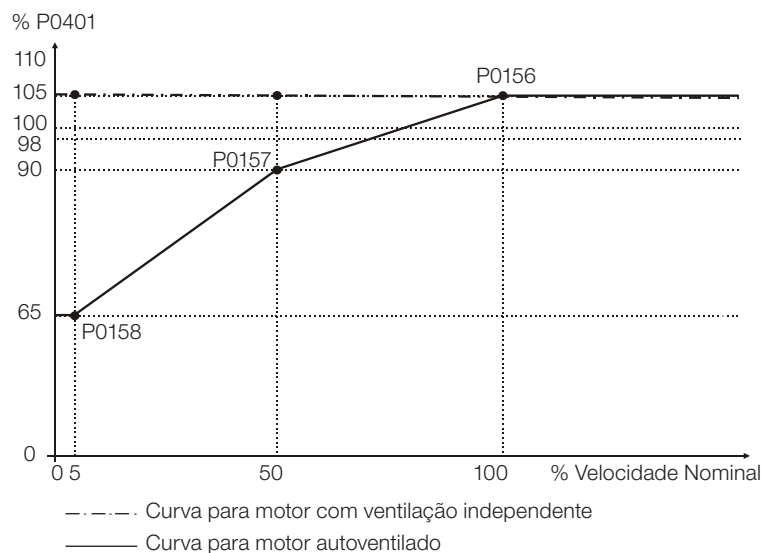


Figura 15.2: Níveis de proteção de sobrecarga

Com o ajuste da curva de corrente de sobrecarga, é possível programar um valor de sobrecarga que varia de acordo com a velocidade de operação do motor (padrão de fábrica), melhorando a proteção para motores autoventilados, ou um nível constante de sobrecarga para qualquer velocidade aplicada ao motor (motores com ventilação independente).

Esta curva é automaticamente ajustada quando P0406 (Tipo de Ventilação do Motor) é programado durante a rotina de “Start-up Orientado” (consulte a descrição deste parâmetro na [seção 11.7 - Dados do Motor](#)).

P0159 – Classe Térmica do Motor

Faixa de Valores:	0 = Classe 5 1 = Classe 10 2 = Classe 15 3 = Classe 20 4 = Classe 25 5 = Classe 30 6 = Classe 35 7 = Classe 40 8 = Classe 45	Padrão: 1
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Esse parâmetro define a classe térmica do motor, e dele depende o tempo correto para atuação da falha de proteção de sobrecarga (F072). Quanto maior a classe de proteção, maior será o tempo para atuação da falha.


ATENÇÃO!

A escolha incorreta da classe de proteção térmica pode ocasionar a queima do motor.


ATENÇÃO!

Para que a proteção de sobrecarga do motor do CFW700 esteja de acordo com a norma UL508C, utilize a classe térmica ≤ 20 (P0159 ≤ 3).

Os dados necessários para a escolha da classe térmica são os seguintes:

- Corrente nominal do motor (I_n).
- Corrente de rotor bloqueado (I_p).
- Tempo de rotor bloqueado (T_{RB})*.
- Fator de serviço (FS).

(*) Deverá ser verificado se o tempo de rotor bloqueado é dado para o motor a quente ou a frio, para que sejam utilizadas as curvas das classes térmicas correspondentes.

De posse desses valores, deve-se calcular o tempo e a corrente de sobrecarga do motor, dados pelas seguintes relações:

$$\text{Corrente Sobrecarga} = \frac{I_p}{I_n \times FS} \times 100 (\%)$$

$$\text{Tempo Sobrecarga} = T_{RB} (s)$$

Essas equações fornecem as condições para a atuação do erro, ou seja, o motor não poderá trabalhar com um tempo de atuação de falha maior que esse, pois correrá o risco de queimar. Por isso deve-se escolher uma classe térmica imediatamente menor, de forma a garantir a proteção do motor.

Exemplo: Para um motor com as seguintes características,

$$I_n = 10,8 \text{ A}$$

$$T_{RB} = 4 \text{ s (tempo de rotor bloqueado com motor a quente)}$$

$$I_p / I_n = 7,8 \Rightarrow I_p = 7,8 \times 10,8 \text{ A} = 84,2 \text{ A}$$

$$FS = 1,15$$

tem-se,

$$\text{Corrente Sobrecarga} = \frac{I_p}{I_n \times FS} = \frac{84,2}{10,8 \times 1,15} \times 100 = 678 \%$$

$$\text{Tempo Sobrecarga} = T_{RB} = 4 \text{ s}$$

Feito isso, basta relacionar os valores calculados no gráfico de sobrecarga do motor (figuras 15.3 (a) ou 15.3 (b)), e seleccionar a curva de classe térmica imediatamente abaixo do ponto encontrado.

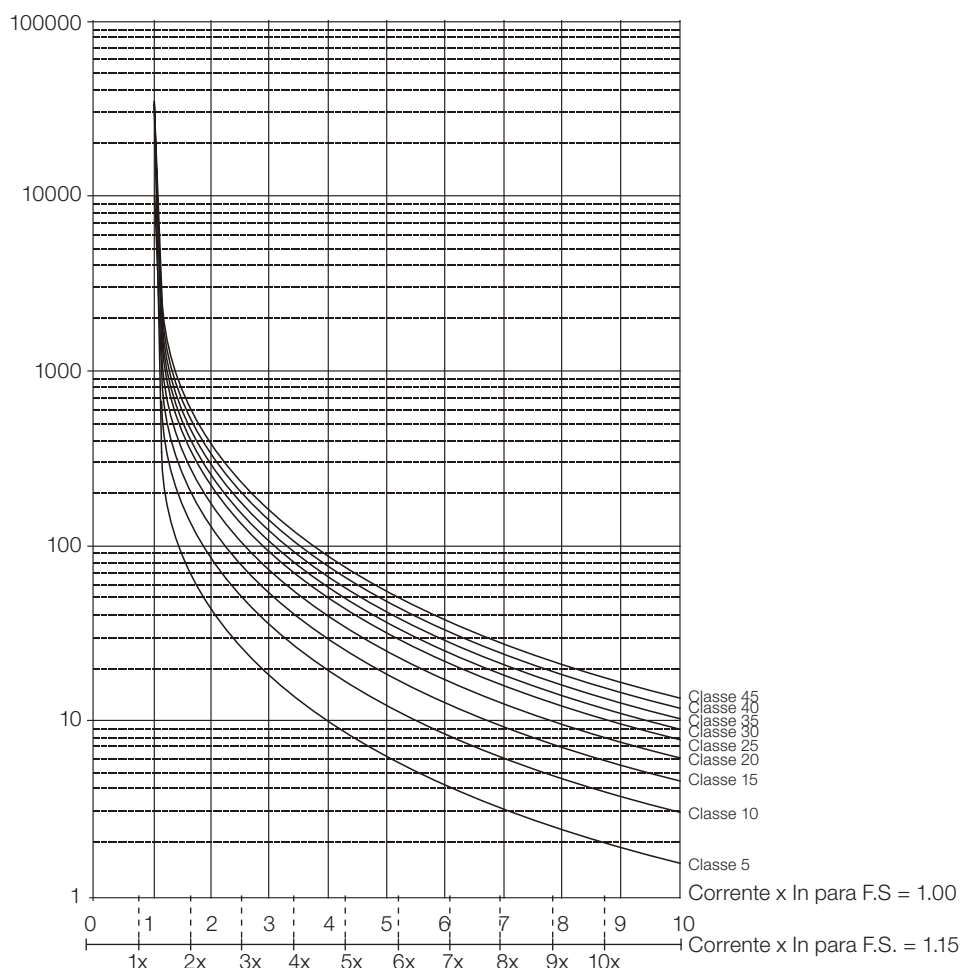


Figura 15.3 (a): Curvas de sobrecarga com o motor a frio para cargas do tipo HD e ND

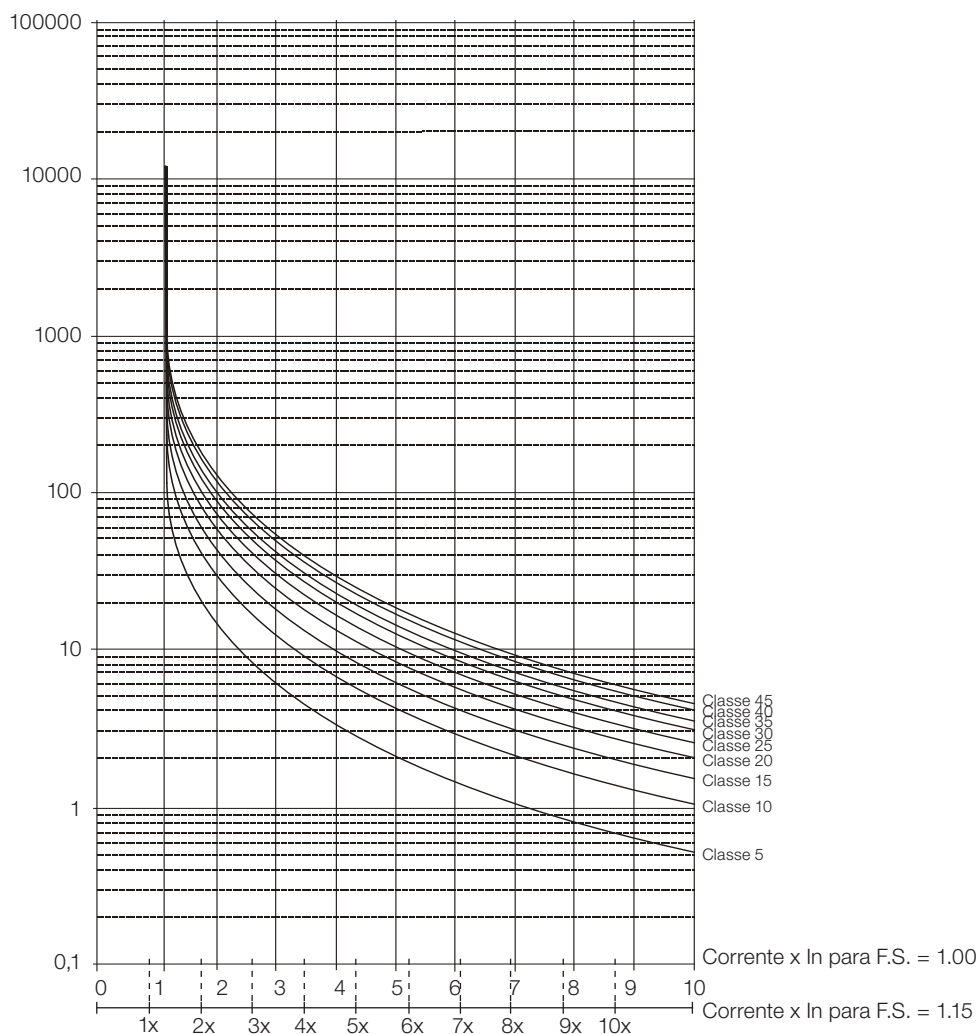


Figura 15.3 (b): Curvas de sobrecarga com o motor a quente para cargas do tipo HD e ND

Para o exemplo anterior, relacionando o valor de 678 % (eixo x) da Corrente de Sobrecarga com os 4 segundos (eixo y) do Tempo de Sobrecarga no gráfico da [figura 15.3 \(b\)](#) (motor a quente), a classe térmica a ser selecionada será a classe 15 (t15).

P0340 – Tempo Auto-Reset

Faixa de Valores: 0 a 255 s

Padrão: 0 s

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Quando ocorre uma falha (exceto F067 - Fiação Invertida Encoder/Motor e F099 - Offset Corrente Inválido), o inversor poderá provocar um reset automaticamente, após transcorrido o tempo fornecido por P0340.

**NOTA!**

As falhas F051, F078 e F156 permitem o Reset condicional, ou seja, o Reset somente ocorrerá se a temperatura voltar a faixa normal de operação.

Depois de realizado o auto-reset, se a mesma falha voltar a ocorrer por três vezes consecutivas, a função de auto-reset será inibida. Uma falha é considerada reincidente se esta mesma falha voltar a ocorrer até 30 segundos após ser executado o auto-reset.

Portanto, se uma falha ocorrer quatro vezes consecutivas, o inversor permanecerá desabilitado (desabilita geral) e a falha continuará sendo sinalizada.

Se $P0340 \leq 2$, não ocorrerá auto-reset.

P0343 – Configuração da Detecção de Falta à Terra

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	Padrão: 1
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Esse parâmetro habilita o Detector de Falta à Terra, que será responsável pela geração da falha F074 (Falta à Terra).

Assim, caso desejado, é possível inibir a ocorrência da falha de Falta à Terra (F074) programando-se P0343=Inativa.

P0348 – Configuração da Proteção de Sobrecarga do Motor

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Falha/Alarme 2 = Falha 3 = Alarme	Padrão: 1
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Esse parâmetro permite que se configure o nível de proteção desejado para a função de sobrecarga do motor. Consulte a tabela abaixo para detalhes da atuação de cada uma das opções disponíveis.

Tabela 15.2: Ações para as opções do parâmetro P0348

P0348	Ação
0 = Inativa	A proteção de sobrecarga está desabilitada. Não serão geradas falhas ou alarmes para a operação do motor na condição de sobrecarga.
1 = Falha / Alarme	O inversor exibirá um alarme (A046) quando o motor atingir o nível programado em P0349, e gerará uma falha (F072) quando o motor atingir o valor de atuação da proteção de sobrecarga. Uma vez gerada a falha, o inversor será desabilitado.
2 = Falha	Será gerada apenas a falha (F072), quando a sobrecarga no motor atingir o nível de atuação da proteção de sobrecarga e o inversor for desabilitado.
3 = Alarme	Será gerado apenas o alarme (A046) quando o motor atingir o valor programado em P0349, e o inversor continuar operando.

O nível de atuação da proteção de sobrecarga é calculado internamente pelo CFW700, através da corrente no motor, da sua classe térmica e do fator de serviço. Consulte P0159 nesta seção.

P0349 – Nível para Alarme de Sobrecarga do Motor

Faixa de Valores:	70 a 100 %	Padrão:	85 %
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro define o nível para atuação do alarme da proteção de sobrecarga do motor (A046), é expresso em percentual do valor limite do integrador de Sobrecarga.

Somente será efetivo quando P0348 for programado em 1 (Falha/Alarme) ou 3 (Alarme).

P0350 – Proteção de Sobrecarga do Inversor (IGBTs)

Faixa de Valores:	0 = Falha ativa, com redução da frequência de chaveamento 1 = Falha e alarme ativos, com redução da frequência de chaveamento 2 = Falha ativa, sem redução da frequência de chaveamento 3 = Falha e alarme ativos, sem redução da frequência de chaveamento	Padrão:	1
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

A função de proteção de sobrecarga do inversor, opera de forma independente da proteção de sobrecarga do motor, e tem o objetivo de proteger os IGBTs e retificadores no caso de sobrecarga, evitando que ocorram danos devido à sobretemperatura na junção destes.

Assim, o parâmetro P0350 permite configurar o nível de proteção desejado para essa função, inclusive com a redução automática da frequência de chaveamento, para tentar evitar a ocorrência da falha. A tabela a seguir descreve cada uma das opções disponíveis.

Tabela 15.3: Ações para as opções do parâmetro P0350

P0350	Ação
0	Habilita F048 - Sobrecarga nos IGBTs. Para evitar a ocorrência da falha, a frequência de chaveamento é reduzida automaticamente para 2,5 kHz ^(*) .
1	Habilita a falha F048 e alarme A047 - Carga alta nos IGBTs. Para evitar a ocorrência da falha, a frequência de chaveamento é reduzida automaticamente para 2,5 kHz ^(*) .
2	Habilita F048. Sem redução da frequência de chaveamento.
3	Habilita o alarme A047 e falha F048. Sem redução da frequência de chaveamento.

(*) Reduz a frequência de chaveamento quando:

- A corrente de saída ultrapassar $1,5 \times I_{\text{nom-HD}}$ ($1,1 \times I_{\text{nom-ND}}$); ou
- A temperatura da carcaça do IGBT estiver a menos de 10 °C da sua temperatura máxima; e
- P0297=2 (5 kHz).

P0351 – Proteção de Sobretemperatura do Motor

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Falha / Alarme 2 = Falha 3 = Alarme	Padrão: 1
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Esse parâmetro tem utilidade quando o motor é equipado com sensor de temperatura do tipo PTC, permitindo a configuração do nível de proteção desejado para a função de sobretemperatura do motor. Na [tabela 15.4](#) estão os detalhes da atuação das opções disponíveis. Consulte a [seção 15.2 - Proteção de Sobretemperatura do Motor](#).

Tabela 15.4: Ações para as opções do parâmetro P0351

P0351	Ação
0 = Inativa	A proteção de sobretemperatura está desabilitada. Não serão geradas falhas ou alarmes para a operação do motor na condição de sobretemperatura.
1 = Falha / Alarme	O inversor exibirá um alarme (A110) e gerará uma falha (F078) quando o motor atingir os valores de atuação da proteção de sobretemperatura. Uma vez gerada a falha, o inversor será desabilitado.
2 = Falha	Será gerada apenas a falha (F078) quando o motor atingir o nível de atuação da proteção de sobretemperatura, e o inversor será desabilitado.
3 = Alarme	Será gerado apenas o alarme (A110) quando o motor atingir o valor de atuação da proteção, e o inversor continuará operando.

P0352 – Controle dos Ventiladores

Faixa de Valores:	0=Ventilador do dissipador e ventilador interno desligados 1=Ventilador do dissipador e ventilador interno ligados 2=Ventilador do dissipador e ventilador interno controlados por software 3=Ventilador do dissipador controlado por software, ventilador interno desligado 4=Ventilador do dissipador controlado por software, ventilador interno ligado 5=Ventilador do dissipador ligado, ventilador interno desligado 6=Ventilador do dissipador ligado, ventilador interno controlado por software 7=Ventilador do dissipador desligado, ventilador interno ligado 8=Ventilador do dissipador desligado, ventilador interno controlado por software	Padrão: 2
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

O CFW700 é equipado com dois ventiladores: um interno e um no dissipador, o acionamento de ambos será controlado via software pela programação do inversor.

As opções disponíveis para o ajuste desse parâmetro são as seguintes:

Tabela 15.5: Opções do parâmetro P0352

P0352	Ação
0 = VD-OFF, VI-OFF	Ventilador do dissipador está sempre desligado. Ventilador interno está sempre desligado.
1 = VD-ON, VI-ON	Ventilador do dissipador está sempre ligado. Ventilador interno está sempre ligado.
2 = VD-CT, VI-CT	Ventilador do dissipador é controlado por software. Ventilador interno é controlado por software.
3 = VD-CT, VI-OFF	Ventilador do dissipador é controlado por software. Ventilador interno está sempre desligado.
4 = VD-CT, VI-ON	Ventilador do dissipador é controlado por software. Ventilador interno está sempre ligado.
5 = VD-ON, VI-OFF	Ventilador do dissipador está sempre ligado. Ventilador interno está sempre desligado.
6 = VD-ON, VI-CT	Ventilador do dissipador está sempre ligado. Ventilador interno é controlado por software.
7 = VD-OFF, VI-ON	Ventilador do dissipador está sempre desligado. Ventilador interno está sempre ligado.
8 = VD-OFF, VI-CT	Ventilador do dissipador está sempre desligado. Ventilador interno é controlado por software.

P0353 – Proteção de Sobretemperatura nos IGBTs e no Ar Interno

Faixa de Valores:	0 = IGBTs: falha e alarme, Ar interno: falha e alarme 1 = IGBTs: falha e alarme, Ar interno: falha 2 = IGBTs: falha; Ar interno: falha e alarme 3 = IGBTs: falha, Ar interno: falha	Padrão: 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

A proteção de sobretemperatura é feita através da medida da temperatura nos sensores NTCs dos IGBTs e do ar interno no cartão de potência, podendo gerar alarmes e falhas.

Para configurar a proteção desejada, ajuste P0353 conforme a tabela abaixo.

Tabela 15.6: Opções do parâmetro P0353

P0353	Ação
0 = D-F/A, AR-F/A	Habilita falha (F051) - Sobretemperatura nos IGBTs e alarme (A050) - Temperatura IGBTs alta. Habilita falha (F153) - Sobretemperatura ar interno e alarme (A152) - Temperatura ar interno.
1 = D-F/A, AR-F	Habilita falha (F051) e alarme (A050) para temperatura nos IGBTs. Habilita somente falha (F153) para sobretemperatura no ar interno.
2 = D-F, AR-F/A	Habilita somente falha (F051) para sobretemperatura nos IGBTs. Habilita falha (F153) e alarme (A152) para sobretemperatura no ar interno.
3 = D-F, AR-F	Habilita somente falha (F051) para sobretemperatura nos IGBTs. Habilita somente falha (F153) para sobretemperatura no ar interno.

P0354 – Configuração de Proteção do Ventilador do Dissipador

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Falha	Padrão: 1
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Quando a rotação do ventilador do dissipador atingir um valor abaixo de $\frac{1}{4}$ da rotação nominal será gerada a falha F179 (Falha na velocidade do ventilador do dissipador). Esse parâmetro permite que a geração dessa falha seja desabilitada, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 15.7: Ações para as opções do parâmetro P0354

P0354	Ação
0 = Inativa	A proteção da velocidade do ventilador do dissipador está desabilitada.
1 = Falha	Habilita falha (F179). O inversor será desabilitado ocorrendo a falha.

P0356 – Compensação de Tempo Morto

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	Padrão: 1
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Este parâmetro deve ser mantido sempre em 1 (Ativa). Somente em casos especiais de manutenção utilize o valor 0 (Inativa).

P0357 – Tempo de Falta de Fase da Rede

Faixa de Valores:	0 a 60 s	Padrão: 3 s
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Configura o tempo para indicação de falta de fase da rede (F006).

Se P0357=0, a função fica desabilitada.

16 PARÂMETROS DE LEITURA

Para facilitar a visualização das principais variáveis de leitura do inversor, pode-se acessar diretamente o grupo “READ”.

É importante destacar que todos os parâmetros desse grupo podem apenas ser monitorados no display da HMI, e não permitem modificações por parte do usuário.

P0001 – Referência de Velocidade

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Esse parâmetro apresenta, independentemente da fonte de origem, o valor da referência de velocidade em rpm (ajuste de fábrica).

Através desse parâmetro também é possível modificar a referência de velocidade (P0121), quando P0221 ou P0222=0.

P0002 – Velocidade do Motor

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Esse parâmetro indica o valor da velocidade real do motor em rpm (ajuste de fábrica), com filtro de 0.5 s.

Através desse parâmetro também é possível modificar a referência de velocidade (P0121), quando P0221 ou P0222=0.

P0003 – Corrente do Motor

Faixa de Valores:	0.0 a 4500.0 A	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

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

P0004 – Tensão do Barramento CC (U_d)

Faixa de Valores:	0 a 2000 V	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a tensão atual no Barramento CC de corrente contínua em Volts (V).

P0005 – Frequência do Motor

Faixa de Valores:	0.0 a 1020.0 Hz	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Valor da frequência de saída do inversor, em Hertz (Hz).

P0006 – Estado do Inversor

Faixa de Valores:	0 = Ready (Pronto) 1 = Run (Execução) 2 = Subtensão 3 = Falha 4 = Autoajuste 5 = Configuração 6 = Frenagem CC 7 = STO	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica um dos 8 possíveis estados do inversor. Na tabela a seguir é apresentada a descrição de cada estado.

Para facilitar a visualização, alguns dos estados do inversor também são mostrados na HMI ([figura 5.2 – seção 5.5 - Ajuste das Indicações do Display no Modo Monitoração](#)). No caso dos estados 3 a 7, a apresentação é feita de forma abreviada, como segue:

Tabela 16.1: Descrição dos estados do inversor

Estado	Forma Abreviada na HMI	Descrição
Ready		Indica que o inversor está pronto para ser habilitado.
Run	RUN	Indica que o inversor está habilitado.
Subtensão	SUB	Indica que o inversor está com tensão de rede insuficiente para operação (subtensão), e não aceita comando de habilitação.
Falha	Fxxx, sendo xxx o número da falha ocorrida	Indica que o inversor está no estado de falha.
Autoajuste	CONF RUN	Indica que o inversor está executando a rotina de Autoajuste.
Configuração	CONF	Indica que o inversor está na rotina de Start-up Orientado ou com programação de parâmetros incompatível, consulte a seção 5.6 - Incompatibilidade de Parâmetros .
Frenagem CC	RUN	Indica que o inversor está aplicando a Frenagem CC para a parada do motor.
STO		Indica que a Parada de Segurança está ativa (a tensão de 24 Vcc da bobina dos relés de segurança foi removida).

P0007 – Tensão de Saída

Faixa de Valores:	0 a 2000 V	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

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

P0009 – Torque no Motor

Faixa de Valores:	-1000.0 a 1000.0 %	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o torque desenvolvido pelo motor, calculado conforme a seguir:

$$P0009 = \frac{T_m \times 100}{I_{TM}} \times Y$$

$$I_{TM} = \left(P0401^2 - \left(\frac{P0410 \times P0178}{100} \right)^2 \right)^{1/2}$$

$$Y = 1 \text{ para } N \leq \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400}$$

$$Y = \frac{N_{nom}}{N} \times \frac{P0190}{P0400} \text{ para } N > \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400}$$

Sendo:

N_{nom} = velocidade síncrona do motor;

N = velocidade atual do motor;

T_m = Corrente de torque no motor;

I_{TM} = Corrente de torque nominal do motor.

P0010 – Potência de Saída

Faixa de Valores:	0.0 a 6553.5 kW	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a potência de saída instantânea do inversor, em quilowatt (kW).



NOTA!

O valor indicado nesse parâmetro é calculado indiretamente, e não deve ser usado para mensurar o consumo de energia.

P0012 – Estado DI8 a DI1

Consulte o [item 13.1.3 - Entradas Digitais](#).

P0013 – Estado DO5 a DO1

Consulte o [item 13.1.4 - Saídas Digitais / a Relé](#).

P0014 – Valor de AO1

P0015 – Valor de AO2

P0018 – Valor de AI1

P0019 – Valor de AI2

P0023 – Versão de Software

Para mais detalhes, consulte a [seção 6.1 - Dados do Inversor](#).

P0028 – Configuração de Acessórios

P0029 – Configuração do Hardware de Potência

Consulte a [seção 6.1 - Dados do Inversor](#).

P0030 – Temperatura do IGBT

P0034 – Temperatura do Ar Interno

Consulte a [seção 15.3 - Proteções](#).

P0036 – Velocidade do Ventilador

Faixa de Valores:	0 a 15000 rpm	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a velocidade atual do ventilador do dissipador, em rotações por minuto (rpm).

P0037 – Sobrecarga do Motor

Faixa de Valores:	0 a 100 %	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o percentual de sobrecarga atual do motor. Quando este parâmetro atingir 100 % irá ocorrer falha “Sobrecarga no Motor” (F072).

P0038 – Velocidade do Encoder

Faixa de Valores:	0 a 65535 rpm	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a velocidade atual do encoder, em rotações por minuto (rpm), através de um filtro de 0.5 segundos.

P0039 – Contador dos Pulsos do Encoder

Faixa de Valores:	0 a 40000	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Este parâmetro apresenta a contagem dos pulsos do encoder. A contagem pode ser incrementada de 0 até 40000 (giro Horário) ou decrementada de 40000 até zero (giro Anti-Horário).

P0042 – Contador de Horas Energizado

Faixa de Valores:	0 a 65535 h	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o total de horas que o inversor permaneceu energizado.

Este valor é mantido mesmo quando o inversor é desligado.

P0043 – Contador de Horas Habilitado

Faixa de Valores:	0.0 a 6553.5 h	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o total de horas que o inversor permaneceu habilitado.

Indica até 6553.5 horas, depois retorna para zero.

Ajustando P0204=3, o valor do parâmetro P0043 vai para zero.

Este valor é mantido mesmo quando o inversor é desligado.

P0044 – Contador de kWh

Faixa de Valores:	0 a 65535 kWh	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a energia consumida pelo motor.

Indica até 65535 kWh, depois retorna para zero.

Ajustando P0204=4, o valor do parâmetro P0044 passa para zero.

Este valor é mantido mesmo quando o inversor é desligado.



NOTA!

O valor indicado nesse parâmetro é calculado indiretamente, e não deve ser usado para mensurar o consumo de energia.

P0045 – Horas com Ventilador Ligado

Faixa de Valores:	0 a 65535 h	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o número de horas que o ventilador do dissipador permaneceu ligado.

Indica até 65535 horas, depois retorna para zero.

Ajustando P0204=2, o valor do parâmetro P0045 passa para zero.

Este valor é mantido mesmo quando o inversor é desligado.

P0048 – Alarme Atual

P0049 – Falha Atual

Faixa de Valores:	0 a 999	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indicam o número do alarme (P0048) ou da falha (P0049) que eventualmente estejam presentes no inversor.

Para compreender o significado dos códigos utilizados para as falhas e alarmes, consulte o [capítulo 15 - Falhas e Alarmes](#), deste manual e o capítulo 6 - Diagnóstico de Problemas e Manutenção, do manual do usuário.

16.1 HISTÓRICO DE FALHAS

Neste grupo estão descritos os parâmetros que registram as últimas falhas ocorridas no inversor, juntamente com outras informações relevantes para a interpretação da falha, como corrente, velocidade do motor, etc.


NOTA!

Caso ocorra uma falha simultaneamente com a energização ou Reset do CFW700, os parâmetros referentes a esta falha como corrente, velocidade do motor, etc., poderão conter informações inválidas.

P0050 – Última Falha

P0054 – Segunda Falha

P0058 – Terceira Falha

P0062 – Quarta Falha

P0066 – Quinta Falha

Faixa de Valores:	0 a 999	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indicam os códigos da ocorrência da última à quinta falha.

A sistemática de registro é a seguinte:

Fxxx → P0050 → P0054 → P0058 → P0062 → P0066

P0090 – Corrente no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	0.0 a 4500.0 A	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Registro da corrente fornecida pelo inversor no momento da ocorrência da última falha.

P0091 – Tensão no Barramento CC no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	0 a 2000 V	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Registro da tensão no Barramento CC do inversor no momento da ocorrência da última falha.

P0092 – Velocidade no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Registro da velocidade do motor no momento da ocorrência da última falha.

P0093 – Referência no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Registro da referência de velocidade no momento da ocorrência da última falha.

P0094 – Frequência no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	0.0 a 1020.0 Hz	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Registro da frequência de saída do inversor no momento da ocorrência da última falha.

P0095 – Tensão do Motor no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	0 a 2000 V	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Registro da tensão do motor no momento da ocorrência da última falha.

P0096 – Estado das DIx no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o estado das entradas digitais no momento da ocorrência da última falha.

A indicação é feita por meio de um código hexadecimal, que quando convertido para binário indicará, através dos números 1 e 0, os estados “Ativa” e “Inativa” das entradas.

Exemplo: Caso o código apresentado na HMI para o parâmetro P0096 seja 00A5, ele corresponderá à sequência **10100101**, indicando que as entradas 8, 6, 3 e 1 estavam ativas no momento da ocorrência da última falha.

Tabela 16.2: Exemplo de correspondência entre o código hexadecimal de P0096 e o estado das DIx

0				0				A				5			
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
Sem relação com as DIx (sempre zero)				DI8 Ativa (+24 V)	DI7 Inativa (0 V)	DI6 Ativa (+24 V)	DI5 Inativa (0 V)	DI4 Inativa (0 V)	DI3 Ativa (+24 V)	DI2 Inativa (0 V)	DI1 Ativa (+24 V)				

P0097 – Estado das DOx no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o estado das saídas digitais no momento da ocorrência da última falha.

A indicação é feita por meio de um código hexadecimal, que quando convertido para binário indicará, através dos números 1 e 0, os estados “Ativa” e “Inativa” das saídas.

Exemplo: Caso o código apresentado na HMI para o parâmetro P0097 seja 001C, ele corresponderá à sequência **00011100**, indicando que as saídas 5, 4 e 3 estavam ativas no momento da ocorrência da última falha.

Tabela 16.3: Exemplo de correspondência entre o código hexadecimal de P0097 e o estado das DOx

0				0				1				C			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Sem relação com as DOx (sempre zero)				Sem relação com as DOx (sempre zero)				DO5 Ativa (+24 V)		DO4 Ativa (+24 V)		DO3 Ativa (+24 V)		DO2 Inativa (0 V)	



17 COMUNICAÇÃO

Para a troca de informações via rede de comunicação, o CFW700 dispõe de vários protocolos padronizados de comunicação, como MODBUS, CANopen, DeviceNet, Profibus.

Para mais detalhes referentes a configuração do inversor para operar nesses protocolos, consulte os Manuais de Comunicação do CFW700. A seguir estão descritos os parâmetros relacionados a Comunicação.

17.1 INTERFACE SERIAL RS-232 E RS-485

P0308 – Endereço Serial

P0310 – Taxa de Comunicação Serial

P0311 – Configuração dos Bytes da Interface Serial

P0314 – Watchdog Serial

P0316 – Estado da Interface Serial

P0682 – Palavra de Controle via Serial/USB

P0683 – Referência de Velocidade via Serial/USB

Parâmetros para configuração e operação da interface serial RS-232 e RS-485. Para descrição detalhada, consulte o manual da comunicação RS-232/RS-485, fornecido em formato eletrônico no CD-ROM que acompanha o produto.

17.2 INTERFACE CAN – CANOPEN/DEVICENET

P0684 – Palavra de Controle via CANopen/DeviceNet/Profibus DP

P0685 – Referência de Velocidade via CANopen/DeviceNet/Profibus DP

P0700 – Protocolo CAN

P0701 – Endereço CAN

P0702 – Taxa de Comunicação CAN

P0703 – Reset de Bus Off

P0705 – Estado do Controlador CAN

P0706 – Contador de Telegramas CAN Recebidos

P0707 – Contador de Telegramas CAN Transmítidos

P0708 – Contador de Erros de Bus Off

P0709 – Contador de Mensagens CAN Perdidas

P0710 – Instâncias de I/O DeviceNet

P0711 – Leitura #3 DeviceNet

P0712 – Leitura #4 DeviceNet

P0713 – Leitura #5 DeviceNet

P0714 – Leitura #6 DeviceNet

P0715 – Escrita #3 DeviceNet

P0716 – Escrita #4 DeviceNet

P0717 – Escrita #5 DeviceNet

P0718 – Escrita #6 DeviceNet

P0719 – Estado da Rede DeviceNet

P0720 – Estado do Mestre DeviceNet

P0721 – Estado da Comunicação CANopen

P0722 – Estado do Nó CANopen

Parâmetros para configuração e operação da interface CAN. Para descrição detalhada, consulte o manual da comunicação CANopen ou manual da comunicação DeviceNet, fornecidos em formato eletrônico no CD-ROM que acompanha o produto.

17.3 INTERFACE PROFIBUS DP

Parâmetros relacionados com a interface Profibus DP do Slot 3.

P0740 - Estado Comunicação Profibus

P0741 – Perfil Dados Profibus

P0742 – Leitura #3 Profibus

P0743 – Leitura #4 Profibus

P0744 – Leitura #5 Profibus

P0745 – Leitura #6 Profibus

P0746 – Leitura #7 Profibus

P0747 – Leitura #8 Profibus

P0748 – Leitura #9 Profibus

P0749 – Leitura #10 Profibus

P0750 – Escrita #3 Profibus

P0751 – Escrita #4 Profibus

P0752 – Escrita #5 Profibus

P0753 – Escrita #6 Profibus

P0754 – Escrita #7 Profibus

P0755 – Escrita #8 Profibus

P0756 – Escrita #9 Profibus

P0757 – Escrita #10 Profibus

P0918 – Endereço Profibus

P0922 – Seleção Telegrama Profibus

P0944 – Contador de Falhas

P0947 – Número da Falha

P0963 – Taxa Comunicação Profibus

P0964 – Identificação Drive

P0965 – Identificação Perfil

P0967 – Palavra de Controle 1

P0968 – Palavra de Status 1

Parâmetros para configuração e operação da interface Profibus DP. Para descrição detalhada, consulte o manual de comunicação Profibus DP, fornecido em formato eletrônico no CD-ROM que acompanha o produto.

17.4 ESTADOS E COMANDOS DA COMUNICAÇÃO

P0313 – Ação para Erro de Comunicação

P0680 – Estado Lógico

P0681 – Velocidade em 13 bits

P0695 – Valor para as Saídas Digitais

P0696 – Valor 1 para Saídas Analógicas

P0697 – Valor 2 para Saídas Analógicas

Parâmetros utilizados para monitoramento e controle do inversor CFW700 utilizando interfaces de comunicação. Para descrição detalhada, consulte o manual de comunicação de acordo com a interface utilizada. Estes manuais são fornecidos em formato eletrônico no CD-ROM que acompanha o produto.

18 SOFTPLC [50]

A função SoftPLC permite que inversor de frequência assuma funções de CLP (Controlador Lógico Programável). Para mais detalhes referentes a programação dessas funções no CFW700, consulte o manual SoftPLC do CFW700. A seguir estão descritos os parâmetros relacionados ao SoftPLC.

P1000 – Estado da SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Sem Aplicativo 1 = Instal. Aplic. 2 = Aplic. Incomp. 3 = Aplic. Parado 4 = Aplic. Rodando	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC ou READ	

Descrição:

Permite ao usuário visualizar o status em que a SoftPLC se encontra. Se não houver aplicativo instalado, os parâmetros P1001 a P1059 não serão mostrados na HMI.

Se este parâmetro apresentar a opção 2 ("Aplic. Incomp."), indica que a versão que foi carregada no cartão de memória FLASH, não é compatível com o firmware atual do CFW700.

Neste caso, é necessário que o usuário recompila o seu projeto no WLP, considerando a nova versão do CFW700 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 não esteja habilitada.

P1001 – Comando para SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Para Aplicação 1 = Executa Aplicação 2 = Exclui Aplicação	Padrão: 0
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

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

P1002 – Tempo Ciclo de Scan

Faixa de Valores:	0.0 a 999.9 ms	Padrão:
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC ou READ	

Descrição:

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

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Usuário 1 = Regulador PID 2 = Potenciômetro Eletrônico (P.E.) 3 = Multispeed 4 = Comando a Três Fios (Start/Stop) 5 = Comando Avanço e Retorno	Padrão: 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Permite ao usuário selecionar aplicações incorporadas no CFW700.

Tabela 18.1: Descrição das opções do parâmetro P1003

P1003	Descrição
0	Define que a aplicação que irá rodar na SoftPLC é a carregada pelo usuário através da ferramenta de programação ladder.
1	Define que a aplicação que será executada na SoftPLC é o regulador PID; pode ser utilizada para fazer controle de um processo em malha fechada. Essa aplicação coloca um regulador proporcional, integral e derivativo superposto ao controle normal de velocidade do CFW700.
2	Define que a aplicação que irá rodar na SoftPLC é o potenciômetro Eletrônico, permite o ajuste da referência de velocidade do motor através de duas entradas digitais, sendo uma para acelerar o motor e outra para desacelerar o motor.
3	Define que a aplicação que irá rodar na SoftPLC é o multispeed; permite o ajuste da referência de velocidade relacionando os valores definidos por parâmetros (P1011 a P1018) através da combinação lógica das entradas digitais DI4, DI5 e DI6, tendo como limite máximo 8 referências de velocidade pré-programadas. Traz como vantagens a estabilidade das referências fixas pré-programadas, e a imunidade contra ruídos elétricos (entradas digitais DIx isoladas).
4	Define que a aplicação que irá rodar na SoftPLC é o comando a três fios (start/stop); permite o comando do inversor de maneira análoga a uma partida direta com botão de emergência e contato de retenção.
5	Define que a aplicação que irá rodar na SoftPLC é o comando avanço e retorno; proporciona ao usuário a combinação de dois comandos do inversor (Sentido de Giro e Gira/Para) em um só comando via entrada digital.



NOTA!

Para mais informações sobre as aplicações do usuário no CFW700, consultar o manual da SoftPLC.

P1010 até P1059 – Parâmetros SoftPLC

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	Padrão: 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Consistem em parâmetros de uso definido pela aplicação selecionada no parâmetro P1003.

19 APLICAÇÕES

19.1 INTRODUÇÃO

O CFW700 possui algumas funcionalidades que permitem adequar melhor os comandos do inversor à aplicação em si. Estas funcionalidades foram agrupadas num conjunto de aplicações, podendo ser simples, como o comando de avanço e retorno, ou mais elaboradas, como um regulador PID.

As aplicações foram implementadas utilizando a função SoftPLC, ou seja, nada mais são que aplicativos implementados em ladder já disponibilizados no CFW700. Isto permite que o usuário de posse do WLP e do aplicativo padrão implementado, possa alterá-lo e posteriormente utilizá-lo como um aplicativo do usuário.

O parâmetro P1003 permite selecionar uma aplicação e carregá-la para o CFW700. O CFW700 possui as seguintes aplicações já implementadas:

- Regulador PID.
- Potenciômetro Eletrônico (P.E.).
- Multispeed.
- Comando a Três Fios (Start/Stop).
- Comando Avanço e Retorno.

19.2 APLICAÇÃO REGULADOR PID

19.2.1 Descrição e Definições

O CFW700 dispõe da aplicação REGULADOR PID, que pode ser utilizada para fazer o controle de um processo em malha fechada. Essa aplicação coloca um regulador proporcional, integral e derivativo superposto ao controle normal de velocidade do CFW700.

O CFW700 irá comparar o setpoint com a variável do processo e controlar a rotação do motor para tentar eliminar qualquer erro e manter a variável do processo igual ao setpoint. O ajuste dos ganhos P, I e D determinam a velocidade com que o inversor irá responder para eliminar esse erro.

Exemplos de aplicação:

- Controle da vazão ou da pressão em uma tubulação.
- Temperatura de um forno ou estufa.
- Dosagem de produtos químicos em tanques.

O exemplo a seguir define os termos utilizados pelo regulador PID.

Uma motobomba utilizada em um sistema de bombeamento de água onde se deseja controlar sua pressão no cano de saída da bomba. Um transdutor de pressão é instalado no cano e fornece um sinal de realimentação analógico para o CFW700, que é proporcional à pressão de água. Esse sinal é chamado de variável de processo, e pode ser visualizado no parâmetro P1012. Um setpoint é programado no CFW700 via HMI (P1025) ou através de uma entrada analógica (como um sinal de 0 a 10 V ou de 4 a 20 mA) ou via redes de comunicação. O setpoint é o valor desejado da pressão de água que se quer que a bomba produza, independente das variações de demanda na saída da bomba em qualquer instante.

Para o funcionamento da aplicação regulador PID, é necessário programar o parâmetro P0221 ou P0222 em 7=SoftPLC.

Fica definido que:

- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0231 ou P0236 representa o valor do Setpoint do PID.
- Função 2 da Aplicação nos parâmetros P0231 ou P0236 representa o valor da Realimentação do PID.
- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0251 ou P0254 representa o valor do Setpoint do PID.
- Função 2 da Aplicação nos parâmetros P0251 ou P0254 representa o valor da Realimentação do PID.
- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0263 a P0270 representa o comando Manual / Automático.
- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0275 a P0279 representa a condição VP>VPx.
- Função 2 da Aplicação nos parâmetros P0275 a P0279 representa a condição VP<VPy.

O setpoint do PID pode ter como fonte a entrada analógica AI1 ou AI2, sendo necessário programar P1016 em 1=AIx e selecionar qual a entrada analógica será utilizada em seu respectivo parâmetro P0231 (para AI1) ou P0236 (para AI2), programando-o em 5=Função 1 da Aplicação para que a mesma seja habilitada ao funcionamento. Caso não seja, será gerado a mensagem de alarme “A770: Programar AI1 ou AI2 para Função 1 da Aplicação”.

O valor do setpoint do PID pode ser indicado via saída analógica AO1 ou AO2, sendo necessário programar P0251 (para AO1) ou P0254 (para AO2) em 17=Função 1 da Aplicação. O fundo de escala da variável é 100.0 % e corresponde a 10 V ou 20 mA.

A realimentação do PID pode ter como fonte a entrada analógica AI1 ou AI2, sendo necessário programar o parâmetro P0231 (para AI1) ou P0236 (para AI2) em 6=Função 2 da Aplicação para que a mesma seja habilitada ao funcionamento. Caso não seja, será gerado a mensagem de alarme A772: Programar AI1 ou AI2 para Função 2 da Aplicação”.

Caso as entradas analógicas AI1 e AI2 sejam programadas com a mesma função, Setpoint ou Realimentação do PID, será gerado a mensagem de alarme “A774: AI1 e AI2 foram programadas para a mesma função” e o funcionamento da aplicação não será habilitado.

O valor da realimentação do PID pode ser indicado via saída analógica AO1 ou AO2, sendo necessário programar P0251 (para AO1) ou P0254 (para AO2) em 18=Função 2 da Aplicação. O fundo de escala da variável é 100.0 % e corresponde a 10 V ou 20 mA.

O comando Manual / Automático é feito por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 20 = Função 1 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, o regulador PID irá funcionar somente no modo automático.

A entrada Manual / Automático é ativa quando está em 24 V indicando comando automático, e inativa em 0 V indicando comando manual.

As saídas digitais DO1 a DO5 podem ser programadas para acionar lógicas de comparação com a variável de processo (VP), devendo ser programadas em um dos respectivos parâmetros (P0275 a P0279) o valor 34=Função 1 da Aplicação (VP>VPx) ou 35=Função 2 da Aplicação (VP<VPy).



Figura 19.1: Blocodiagrama da Aplicação Regulador PID

19.2.2 Colocação em Funcionamento

Antes de fazer uma descrição detalhada dos parâmetros relacionados a essa aplicação, apresentamos a seguir um roteiro passo a passo para a colocação do regulador PID.

**NOTA!**

Para que a aplicação PID funcione adequadamente, é fundamental verificar se o CFW700 está configurado adequadamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Boost de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Ter executado o autoajuste se estiver no modo vetorial.
- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103) e limitação de corrente (P0135 para controles V/f e VVW ou P0169/P0170 para controle vetorial).

Configurando a Aplicação Regulador PID

1. Selecionar a aplicação:

Quando se habilita a aplicação regulador PID, programando P1003=1, o aplicativo padrão é carregado para a área da função SoftPLC, disponibilizando assim, seu uso no CFW700.

2. Definir entrada digital para o comando Manual / Automático:

Para efetuar o comando Manual / Automático na aplicação regulador PID, é necessário definir qual a entrada digital irá efetuar este comando; para isto programar um dos parâmetros P0263 a P0270 em 20=Função 1 da Aplicação.

Sugestão: programar P0265 em 20 para que a entrada digital DI3 efetue o comando Manual/Automático.

3. Definir a entrada analógica da realimentação do PID:

A realimentação (medição da variável de processo) do PID é realizada sempre via uma das entradas analógicas, através da programação dos parâmetros P0231 (para AI1) ou P0236 (para AI2) em 6=Função 2 da Aplicação. Para simplicidade desse roteiro, a entrada AI2 será selecionada (P0236 = 6).

4. Ajustar a escala da realimentação do PID:

O transdutor (sensor) a ser utilizado para a realimentação da variável de processo deve ter um fundo de escala de, no mínimo, 1.1 vezes o maior valor que se deseja controlar.

Exemplo: Se for desejado controlar uma pressão em 20 bar, deve-se escolher um sensor com fundo de escala de, no mínimo, 22 bar (1.1 x 20).

Uma vez definido o sensor, deve-se selecionar o tipo de sinal a ser lido na entrada (se corrente ou tensão) e ajustar a chave correspondente (S1.1 ou S1.2) à seleção feita.

Nesse roteiro, adotaremos que o sinal do sensor varia de 4 a 20 mA (configurar P0238=1 e chave S1.1=ON).

Depois, pode-se ajustar o ganho (P0237) e o offset (P0239) do sinal de realimentação para ajustes na variável de processo.

Se for necessário ajustar o offset, deve-se configurar o parâmetro P0239 de acordo com a descrição detalhada do [item 13.1.1 - Entradas Analógicas](#).

Após programar a escala da realimentação do regulador PID, o parâmetro P1018, será visualizado no formato "wxy.z". Este valor corresponde ao valor 100.0 % da entrada analógica; com o ganho (P0237) em 1.000 e offset (P0239) em 0.00 % corresponde ao valor 10 V/20 mA.

Exemplo: Caso a faixa de valor do sensor seja 0 a 25 bar, ajuste P1018=25.0, P0237=1.000 e P0239=0.00 % para que quando o valor da entrada analógica for 100.0 %, seja indicado 25.0 em P1012. A unidade de engenharia “bar” não está disponibilizada na lista de unidades, portanto, não será possível mostrá-la na HMI.

5. Ajustar o setpoint do PID:

O setpoint do PID pode ser ajustado via HMI, entrada analógica, serial ou redes conforme selecionado em P1016. Para a simplicidade desse roteiro, o setpoint via HMI será selecionado (P1016=0). Portanto, o valor do setpoint do PID será via parâmetro P1025 de acordo com a equação abaixo:

$$\text{Setpoint (\%)} = \frac{\text{Valor desejado (variável de processo)}}{\text{Fundo de escala da realimentação}} \times 100.0 \%$$

Exemplo: Dado um transdutor de pressão com saída de 4 a 20 mA e fundo de escala de 25 bar (ou seja, 4 mA=0 bar e 20 mA=25 bar), P0237=1.000 e P0239=0.00 %. Se for desejado controlar 20.0 bar, deve-se entrar com o seguinte setpoint:

$$\text{Setpoint (\%)} = \frac{20.0}{25.0} \times 100.0 \% = 80.0 \%$$

6. Definir o tipo de ação do regulador PID:

A ação de controle deve ser direta (P1024=0) quando é necessário que a velocidade do motor seja aumentada para incrementar a variável de processo. Caso contrário, selecionar reverso (P1024=1).

Exemplos:

- Direto: Bomba acionada por inversor realizando o enchimento de um reservatório, com o PID regulando o nível do mesmo. Para que o nível (variável de processo) aumente, é necessário que a vazão aumente, o que é conseguido com o aumento da velocidade do motor.
- Reverso: Ventilador acionado por inversor fazendo o resfriamento de uma torre de refrigeração, com o PID controlando sua temperatura. Quando se deseja aumentar a temperatura (variável de processo), é necessário reduzir a ventilação, através da redução da velocidade do motor.

7. Definir a fonte de origem da Referência de Velocidade:

Caso a aplicação regulador PID deva funcionar quando o CFW700 operar em modo local, programar P0221 em 7=SoftPLC. Caso a aplicação regulador PID deva funcionar quando o CFW700 opera em modo remoto, programar P0222 em 7=SoftPLC.



NOTA!

Caso a aplicação regulador PID tenha sido selecionada para operar em modo local e a DI1 (P0263) tenha sido selecionada para o comando manual/automático, o inversor poderá passar para o estado “configuração (CONF)”, sendo então necessário alterar a programação padrão do P0227.

8. Limites de velocidade:

Ajustar P0133 e P0134, conforme aplicação lembrando que o regulador PID foi concebido para trabalhar com entradas referenciadas a 0.0 a 100.0 % e saídas referenciadas de 0.0 a 100.0 %. O valor da saída é convertido para a faixa de P0133 a P0134, evitando assim trabalhar em faixas de velocidade onde não existe contribuição para o controle da variável de processo.

9. Definir os parâmetros de leitura da Tela de Monitoração da HMI:

A tela do modo monitoração da HMI do CFW700 pode ser configurada para mostrar as variáveis de controle do regulador PID na forma numérica. No exemplo abaixo foi escolhido mostrar a realimentação do PID ou variável de processo, o setpoint do PID e a velocidade do motor.

Exemplo:

- a) Parâmetro de Leitura 1 para mostrar a Variável do Processo:
 - Programar P0205 em 1012 que corresponde ao parâmetro P1012 da aplicação regulador PID;
 - Programar P0208 em 100.0 %;
 - Programar P0209 em 0 (nenhum);
 - Programar P0210 em 1 (wxy.z).
- b) Parâmetro de Leitura 2 para mostrar o Setpoint do PID:
 - Programar P0206 em 1011 que corresponde ao parâmetro P1011 da aplicação regulador PID;
 - Programar P0211 em 100.0 %;
 - Programar P0212 em 1 (wxy.z).
- c) Parâmetro de Leitura 3 para mostrar a Velocidade do Motor:
 - Programar P0207 em 0002 que corresponde ao parâmetro P0002 do CFW700;
 - Programar P0213 em 1800 rpm.

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação regulador PID no parâmetro P1000. Valor igual a 4, indica que aplicação regulador PID já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação regulador PID está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando para a SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valor diferente de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Para mais detalhes, consultar o manual da SoftPLC do CFW700.

- 1. Operação Manual (Dlx aberta):** mantendo a Dlx aberta (Manual), conferir a indicação da variável de processo na HMI (P1012) com base em uma medição externa do valor do sinal de realimentação (transdutor) na AI2.

Em seguida, variar a referência de velocidade (P0121) até atingir o valor desejado da variável de processo. Só então passar para o modo automático.



NOTA!

Se o setpoint estiver definido por P1025, o CFW700 irá ajustar automaticamente P1025 no valor instantâneo de P1012 quando o modo for alterado de manual para automático (desde que P1026=1). Nesse caso, a comutação de manual para automático é suave (não há variação brusca de velocidade).

- 2. Operação Automática (Dlx fechada):** fechar a Dlx e fazer o ajuste dinâmico do regulador PID, ou seja, dos ganhos proporcional (P1020), integral (P1021) e diferencial (P1022), verificando se a regulação está sendo feita corretamente. Para isto, basta comparar o setpoint e a variável do processo e verificar se os valores estão próximos. Veja também com que rapidez o motor responde a oscilações da variável de processo.

É importante ressaltar que o ajuste dos ganhos do PID é um passo que requer alguma tentativa e erro para atingir o tempo de resposta desejado. Se o sistema responde rapidamente e oscila próximo ao setpoint, então o ganho proporcional está muito alto. Se o sistema responde lentamente e demora para atingir o setpoint, então o ganho proporcional está muito baixo, e deve ser aumentado. Caso a variável de processo não atinja o valor requerido (setpoint), então o ganho integral deve ser ajustado.

Como resumo desse roteiro, apresenta-se a seguir um esquemático das conexões para a aplicação do CFW700 como regulador PID, e também o ajuste dos parâmetros usados nesse exemplo.

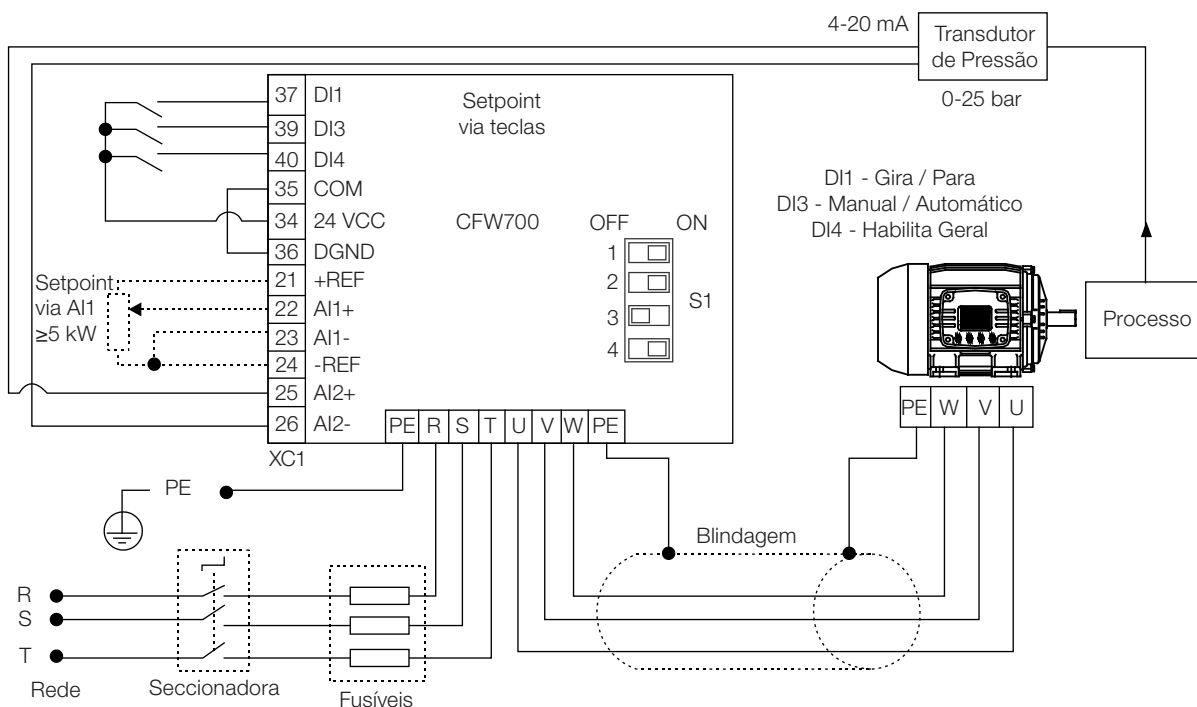


Figura 19.2: Exemplo de aplicação do CFW700 como regulador PID

Tabela 19.1: Ajuste dos parâmetros para o exemplo apresentado

Parâmetro	Descrição
P1003=1	Seleção da aplicação regulador PID
P0205=1012	Seleção parâmetro do display principal (Variável de Processo)
P0206=1011	Seleção parâmetro do display secundário (Setpoint do PID)
P0207=0002	Seleção parâmetro da barra gráfica (Velocidade do Motor)
P0208=100.0 %	Fator de escala do display principal
P0209=0	Unidade de engenharia leitura 1: nenhum
P0210=1	Forma de indicação leitura 1: wxy.z
P0211=100.0 %	Fator de escala do display secundário
P0212=1	Forma de indicação leitura 2: wxy.z
P0213=1800	Fundo de escala bar leitura 3
P0220=1	Seleção Fonte LOC/REM: Operação em situação remoto
P0222=7	Seleção referência REM: SoftPLC
P0263=1	Função da entrada DI1: Gira/Para
P0265=20	Função da entrada DI3: Função 1 da Aplicação (Manual/Automático)
P0266=2	Função da entrada DI4: Habilita Geral
P1024=0	Ação do regulador PID: direto
P0236=6	Função do sinal AI2: Função 2 da aplicação
P0237=1.000	Ganho da entrada AI2
P0238=1	Sinal da entrada AI2: 4 a 20 mA
P0239=0.00 %	Offset da Entrada AI2
P0240=0.15 s	Filtro da Entrada AI2
P1018=25.0	Escala da realimentação do PID
P1016=0	Seleção do setpoint do PID: HMI
P1025=80 %	Setpoint PID
P1026=1	Ajuste automático de P1025: Ativo
P1027=1	Backup Setpoint do PID via P1025: Ativo
P1023=3.0 s	Filtro para Setpoint do PID
P0133=1000 rpm	Referência de Velocidade Mínima
P0134=1800 rpm	Referência de Velocidade Máxima
P1020=1.000	Ganho Proporcional PID
P1021=0.430	Ganho Integral PID
P1022=0.000	Ganho Diferencial PID
P0217=0	Bloqueio por Velocidade Nula: Inativo
P1001=1	Comando para SoftPLC: Executa aplicação

19.2.3 Modo Sleep

O modo Sleep é um recurso útil para economizar energia quando se utilizar regulador PID.

Em muitas aplicações com regulador PID desperdiça-se energia quando se mantém o motor girando na velocidade mínima, por exemplo, continua aumentando a pressão ou o nível de um tanque.

O modo Sleep funciona em conjunto com a lógica de parada (bloqueio por velocidade nula).

Para o modo sleep funcionar habilite a lógica de parada programando P0217=1 (ativa). A condição de bloqueio é a mesma existente para a lógica de parada sem PID. Consulte a [seção 12.4 - Lógica de Parada](#).

Para sair do modo de bloqueio por velocidade nula, quando estiver no modo PID e automático, além da condição programada em P0218, é necessário ainda que o erro do PID (a diferença entre o setpoint e a variável de processo) seja maior que o valor programado em P1028.



PERIGO!

Quando no modo sleep o motor pode girar a qualquer momento em função das condições do processo. Se desejar manusear o motor ou efetuar qualquer tipo de manutenção, desenergize o inversor.

19.2.4 Telas do Modo de Monitoração

Quando utilizado a aplicação regulador PID a tela do modo monitoração pode ser configurada para mostrar as principais variáveis na forma numérica, podendo ter ou não unidades de engenharia.

Um exemplo da HMI com essa configuração pode ser observado na [figura 19.3](#), onde são mostrados: a variável de processo, o setpoint, ambos sem unidade de engenharia (referenciado a 25.0 bar) e a velocidade do motor no bargraph em %. Consulte a [seção 5.4 - HMI](#).

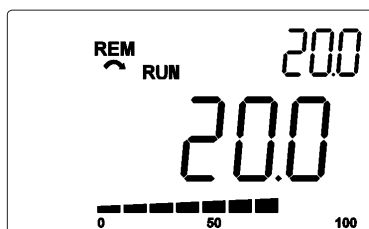


Figura 19.3: Exemplo da HMI no modo monitoração para a aplicação Regulador PID

19.2.5 Ligação de Transdutor a 2 Fios

Na configuração com 2 fios, o sinal do transdutor é compartilhado com a alimentação. A [figura 19.4](#) apresenta este tipo de ligação.

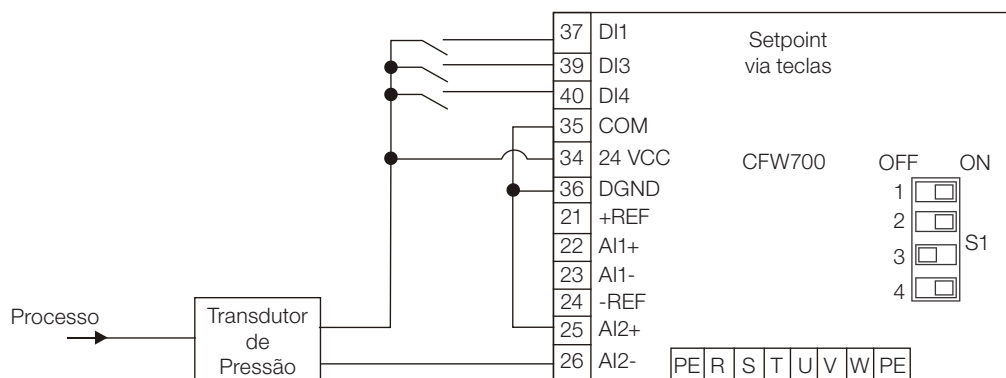


Figura 19.4: Ligação de transdutor ao CFW700 com 2 fios

19.2.6 PID Acadêmico

O regulador PID implementado no CFW700 é do tipo acadêmico. A seguir apresentam-se as equações que caracterizam o PID Acadêmico, que é a base do algoritmo dessa função.

A função de transferência no domínio da frequência do regulador PID Acadêmico é:

$$y(s) = K_p \times e(s) \times \left[1 + \frac{1}{sT_i} + sT_d \right]$$

Substituindo-se o integrador por uma somatória e a derivada pelo quociente incremental, obtêm-se uma aproximação para a equação de transferência discreta (recursiva) apresentada a seguir:

$$y(k) = y(k-1) + K_p[(1 + K_i.T_a + K_d/T_a).e(k) - (K_d/T_a).e(k-1)]$$

sendo:

$y(k)$: saída atual do PID, pode variar de 0.0 a 100.0 %.

$y(k-1)$: saída anterior do PID.

K_p (Ganho proporcional): $K_p = P1020$.

K_i (Ganho integral): $K_i = P1021 \times 100 = [1/T_i \times 100]$.

K_d (Ganho diferencial): $K_d = P1022 \times 100 = [T_d \times 100]$.

$T_a = 0,05$ seg (período de amostragem do regulador PID).

$e(k)$: erro atual [$SP^*(k) - X(k)$].

$e(k-1)$: erro anterior [$SP^*(k-1) - X(k-1)$].

SP^* : referência pode variar de 0.0 a 100.0 %.

X : variável de processo (ou realimentação), lida através de uma das entradas analógicas (AIx), pode variar de 0.0 a 100.0 %.

19.2.7 Parâmetros

Descreve-se agora de forma detalhada os parâmetros relacionados à função Regulador PID.

P0100 – Tempo de Aceleração

P0101 – Tempo de Desaceleração

P0133 – Velocidade Mínima

P0134 – Velocidade Máxima

P0221 – Seleção Referência LOC

P0222 – Seleção Referência REM

P0231 – Função do Sinal AI1

P0232 – Ganho da Entrada AI1

P0233 – Sinal da Entrada AI1

P0234 – Offset da Entrada AI1

P0235 – Filtro da Entrada AI1

P0236 – Função do Sinal AI2

P0238 – Sinal da Entrada AI2

P0239 – Offset da Entrada AI2

P0240 – Filtro da Entrada AI2

P0251 – Função da Saída AO1

P0252 – Ganho da Saída AO1

P0253 – Sinal da Saída AO1

P0254 – Função da Saída AO2

P0255 – Ganho da Saída AO2

P0256 – Sinal da Saída AO2

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

P0275 – Função da Saída DO1 (RL1)

P0276 – Função da Saída DO2

P0277 – Função da Saída DO3

P0279 – Função da Saída DO5

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC



NOTA!

Para mais detalhes, consulte os capítulos [12 - Funções Comuns a Todos os Modos de Controle](#) e [18 - SoftPLC](#).

P1010 – Versão Aplicação Regulador PID

Faixa de Valores:	0.00 a 10.00	Padrão:	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão software do aplicativo regulador PID desenvolvida para a Função SoftPLC do CFW700.

P1011 – Setpoint do PID

Faixa de Valores:	0.0 a 3000.0	Padrão:	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta, em formato wxy.z e sem unidade de engenharia, o valor do setpoint do Regulador PID conforme escala definida em P1018.

P1012 – Realimentação do PID

Faixa de Valores:	0.0 a 3000.0	Padrão:	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta, em formato wxy.z e sem unidade de engenharia, o valor da realimentação ou variável de processo do Regulador PID conforme escala definida em P1018.

P1013 – Saída do PID

Faixa de Valores:	0.0 a 100.0 %	Padrão: -
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta, em percentual (%), o valor da saída do regulador PID.

P1016 – Seleção do Setpoint do PID

Faixa de Valores:	0 = HMI 1 = AIx 2 = Serial/USB 3 = CO/DN/DP	Padrão: 0
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Define a fonte de origem do setpoint do regulador PID.

Observações:

- “HMI” significa que o setpoint do regulador PID será o valor do parâmetro P1025.
- “AI” significa que o setpoint do regulador PID será proveniente de uma entrada analógica, sendo necessário programar o parâmetro P0231 (para AI1) ou P0236 (para AI2) em 5=Função 1 da Aplicação para que a mesma seja habilitada ao funcionamento. Caso não seja, será gerado a mensagem de alarme “A770: Programar AI1 ou AI2 para Função 1 da Aplicação”.
- “Serial/USB” significa que o setpoint do regulador PID será o valor do parâmetro P0683 referenciado ao valor percentual com uma casa após a vírgula, ou seja, 100.0 % equivale ao valor 1000 em P0683.
- “CO/DN/DP” significa que o setpoint do regulador PID será o valor do parâmetro P0685 referenciado ao valor percentual com uma casa após a vírgula, ou seja, 100.0 % equivale ao valor 1000 em P0685.

P1018 – Escala da Realimentação do PID

Faixa de Valores:	0.0 a 3000.0	Padrão: 100.0
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Define como será apresentada a Realimentação ou Variável de Processo do PID em P1012 (como também o Setpoint do PID em P1011), ou seja, o fundo de escala da realimentação ou variável de processo do PID que corresponde a 100.0 % na entrada analógica utilizada como realimentação do regulador PID.

O formato da variável sempre será “wxy.z”, ou seja, sempre com uma casa decimal após a vírgula.

Exemplo: O transdutor de pressão é 4-20 mA com uma faixa de 0 a 25 bar; ajuste o parâmetro P1019 em 25.0.

P1020 – Ganho Proporcional PID

P1021 – Ganho Integral PID

P1022 – Ganho Diferencial PID

Faixa de Valores:	0.000 a 30.000	Padrão: P1020=1.000 P1021=0.430 P1022=0.000
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Esses parâmetros definem os ganhos da aplicação regulador PID, e devem ser ajustados de acordo com a aplicação que está sendo controlada.

Exemplos de ajustes iniciais para algumas aplicações são apresentados na [tabela 19.2](#).

Tabela 19.2 : Sugestões para ajustes dos ganhos do regulador PID

Grandeza	Ganhos		
	Proporcional P1020	Integral P1021	Derivativo P1022
Pressão em sistema pneumático	1	0.430	0.000
Vazão em sistema pneumático	1	0.370	0.000
Pressão em sistema hidráulico	1	0.430	0.000
Vazão em sistema hidráulico	1	0.370	0.000
Temperatura	2	0.040	0.000
Nível	1	Consulte a nota a seguir	0.000



NOTA!

No caso do controle de nível, o ajuste do ganho integral vai depender do tempo que leva para o reservatório passar do nível mínimo aceitável para o nível que se deseja, nas seguintes condições:

1. Para ação direta o tempo deverá ser medido com a vazão de entrada máxima e vazão de saída mínima.
2. Para ação reversa o tempo deverá ser medido com a vazão de entrada mínima e vazão de saída máxima.

Uma fórmula para calcular o valor inicial de P1021 em função do tempo de resposta do sistema é apresentada a seguir:

$$P1021 = 0.50 / t,$$

Sendo: t=tempo (em segundos).

P1023 – Filtro para Setpoint do PID

Faixa de Valores:	0.00 a 650.00 s	Padrão: 0.25 s
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Esse parâmetro ajusta o valor da constante de tempo do filtro do Setpoint do regulador PID e possui a finalidade de diminuir alterações bruscas do valor do Setpoint do PID.

P1024 – Tipo de Ação do Regulador PID

Faixa de Valores:	0 = Direto 1 = Reverso	Padrão: 0
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

O tipo de ação do PID deve ser selecionado como “Direto” quando é necessário que a velocidade do motor seja aumentada para fazer com que a variável de processo seja incrementada. Do contrário, deve-se selecionar “Reverso”.

Tabela 19.3: Seleção da ação do PID

Velocidade do Motor	Variável do Processo	Selecionar
Aumenta	Aumenta	Direto
	Diminui	Reverso

Essa característica varia conforme o tipo de processo, mas a realimentação direta é a mais utilizada.

Em processos de controle de temperatura ou nível, o ajuste do tipo de ação vai depender da configuração. Por exemplo: no controle de nível, se o inversor atua no motor que retira fluido do reservatório, a ação será reversa, pois quando o nível aumenta o inversor deverá aumentar a rotação do motor para fazê-lo baixar. Caso o inversor atue no motor que coloca fluido no reservatório, a ação será direta.

P1025 – Setpoint PID pela HMI

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

Descrição:

Esse parâmetro permite o ajuste do setpoint do Regulador PID através das teclas da HMI, desde que P1016=0 e se estiver operando no modo Automático. Caso a operação esteja em modo Manual, a referência via HMI é ajustada no parâmetro P0121.

O valor de P1025 é mantido no último valor ajustado (backup) mesmo desabilitando ou desenergizando o inversor (com P1027=1 – Ativo).

P1026 – Ajuste Automático do Setpoint do PID pela HMI (P1025)

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

Descrição:

Quando o setpoint do regulador PID for via HMI (P1016=0) e P1026 estiver em 1 (ativo), ao comutar de manual para automático, o valor em % do setpoint manual que corresponde a saída do regulador PID de 0.0 a 100.0 % será carregado em P1025. Com isso evitam-se oscilações do PID na comutação de manual para automático.

P1027 – Backup do Setpoint do PID pela HMI (P1025)

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	Padrão: 1
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Esse parâmetro define se a função de backup do setpoint do PID via HMI está ativa ou inativa. Se P1027=0 (Inativa), o inversor não salvará o valor do setpoint do PID quando for desabilitado. Assim, quando o inversor for novamente habilitado, o valor do setpoint do PID será 0.0 %.

P1028 – Saída N=0 PID

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

Descrição:

O parâmetro P1028 atua em conjunto com o parâmetro P0218 (Saída do Bloqueio por Velocidade Nula), fornecendo a condição adicional para a saída do bloqueio. Com isso, é necessário que o erro do PID (a diferença entre o setpoint e a variável de processo) seja maior que o valor programado em P1028 para que o inversor volte a acionar o motor, estado este conhecido por “despertar (wake up)”.

P1031 – Valor da Variável de Processo X

P1032 – Valor da Variável de Processo Y

Faixa de Valores:	0.0 a 100.0 %	Padrão: P1031=90.0 % P1032=10.0 %
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:
Esses parâmetros são usados nas funções das saídas digitais, com a finalidade de sinalização/alarme, e indicarão: Variável de Processo > VPx (Função 1 da Aplicação) e Variável de Processo < VPy (Função 2 da Aplicação)

19.3 APLICAÇÃO POTENCIÔMETRO ELETRÔNICO (P.E.)

19.3.1 Descrição e Definições

O CFW700 dispõe da aplicação POTENCIÔMETRO ELETRÔNICO, que permite o ajuste da referência de velocidade do motor através de duas entradas digitais, sendo uma para acelerar e outra para desacelerar o motor.

Com o inversor habilitado e a entrada digital Dlx programada para “Função 1 da Aplicação (Acelera)” estando ativa, o motor é acelerado de acordo com a rampa de aceleração programada até a máxima velocidade definida. Estando apenas a entrada digital Dlx programada para “Função 2 da Aplicação (Desacelera)” ativa, e o inversor habilitado, a velocidade do motor desacelera de acordo com a rampa de desaceleração programada até a velocidade mínima. Caso ambas as entradas digitais Dlx estejam ativas, por uma questão de segurança, prevalece a função para desacelerar o motor. Com o inversor desabilitado, as entradas digitais Dlx são ignoradas a não ser pela condição de ambas ativas, caso em que a referência de velocidade é ajustada para 0 rpm. A figura a seguir ilustra esta descrição.

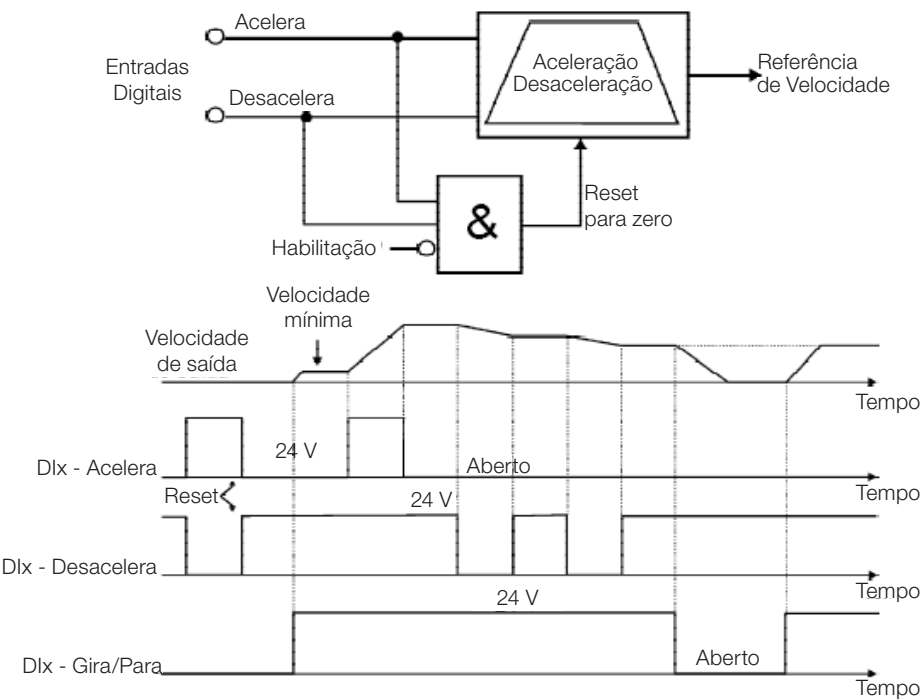


Figura 19.5: Funcionamento da Aplicação Potenciômetro Eletrônico (P.E.)

Para o funcionamento da aplicação potenciômetro eletrônico, é necessário programar o parâmetro P0221 ou P0222 em 7=SoftPLC.

Fica definido que:

- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0263 a P0270 representa o comando Acelera.
- Função 2 da Aplicação nos parâmetros P0263 a P0270 representa o comando Desacelera.

O comando Acelera é realizado por uma das entradas digitais DI1 a DI8, e deve ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 20 = Função 1 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, será gerada a mensagem de alarme “A750: Programar uma DI para Função 1 da Aplicação (Acelera)” e o funcionamento da aplicação não será habilitado.

O comando Desacelera também é realizado por uma das entradas digitais DI1 a DI8, e deve ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 21 = Função 2 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, será gerada a mensagem de alarme “A752: Programar uma DI para Função 2 da Aplicação (Desacelera)” e o funcionamento da aplicação não será habilitado.

A entrada Acelera está ativa quando ajustada em 24 V e inativa em 0 V. Já a entrada Desacelera está ativa quando ajustada em 0 V e inativa em 24 V.

O parâmetro P1011 mostra o valor atual da referência de velocidade em rpm e serve para manter o valor da referência de velocidade quando não houver comando Acelera ou Desacelera.

O parâmetro P1012 configura se o backup da referência de velocidade irá ser mantido ou irá para 0 rpm em uma nova habilitação do drive.

19.3.2 Colocação em Funcionamento

Antes de fazer uma descrição detalhada dos parâmetros relacionados a essa aplicação, apresentamos a seguir um roteiro passo a passo para a colocação da aplicação potenciômetro eletrônico em operação.



NOTA!

Para que a aplicação potenciômetro eletrônico (P.E.) funcione adequadamente, é fundamental verificar se o inversor está configurado corretamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Boosts de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Ter executado o autoajuste se estiver no modo vetorial.
- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103) e limitação de corrente (P0135 para controles V/f e VVW ou P0169/P0170 para controle vetorial).

Configurando a aplicação Potenciômetro Eletrônico (P.E.)

1. Selecionar a aplicação:

Quando se habilita a aplicação potenciômetro eletrônico, programando P1003=2, o aplicativo padrão é carregado para a área da função SoftPLC, disponibilizando assim, seu uso no CFW700.

2. Definir entrada digital para o comando Acelera:

Para efetuar o comando Acelera na aplicação potenciômetro eletrônico, é necessário definir qual a entrada digital efetuará este comando; para isto programar um dos parâmetros P0263 a P0270 em 20=Função 1 da Aplicação.

Sugestão: programar P0265 em 20 para que a entrada digital DI3 efetue o comando Acelera.

3. Definir entrada digital para o comando Desacelera:

Para efetuar o comando Desacelera na aplicação potenciômetro eletrônico, é necessário definir qual a entrada digital irá efetuar este comando; para isto programar um dos parâmetros P0263 a P0270 em 21=Função 2 da Aplicação.

Sugestão: programar P0266 em 21 para que a entrada digital DI4 efetue o comando Desacelera.

4. Definir a fonte de origem da Referência de Velocidade:

Caso a aplicação potenciômetro eletrônico deva funcionar quando CFW700 operar em modo local, programar P0221 em 7=SoftPLC. Caso a aplicação potenciômetro eletrônico deva funcionar quando CFW700 opera em modo remoto, programar P0222 em 7=SoftPLC.

5. Configurar o backup da referência:

Definir se o valor da referencia de velocidade será mantido (P1012=1) ou não (P1012=0) numa nova energização do inversor.

6. Limites de Referência de Velocidade:

Ajustar P0133 e P0134, conforme aplicação.

**NOTA!**

Caso a aplicação potenciômetro eletrônico tenha sido selecionada para operar em modo local e a DI1 (P0263) tenha sido selecionada para o comando acelera ou desacelera, o inversor poderá ir para o estado “configuração (CONF)”, sendo então necessário alterar a programação padrão do parâmetro P0227.

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação potenciômetro eletrônico no parâmetro P1000. Valor igual a 4 indica que a aplicação potenciômetro eletrônico já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação potenciômetro eletrônico está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando para SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valores diferentes de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Para mais detalhes, consultar o manual da SoftPLC do CFW700.

19.3.3 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados à aplicação Potenciômetro Eletrônico (P.E.) de forma detalhada.

P0100 – Tempo de Aceleração

P0101 – Tempo de Desaceleração

P0102 – Tempo de Aceleração 2ª Rampa

P0103 – Tempo de Desaceleração 2ª Rampa

P0133 – Velocidade Mínima

P0134 – Velocidade Máxima

P0221 – Seleção Referência LOC

P0222 – Seleção Referência REM

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

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC



NOTA!

Para mais detalhes, consulte os capítulos [12 - Funções Comuns a Todos os Modos de Controle](#) e [18 - SoftPLC](#).

P1010 – Versão Aplicação Potenciômetro Eletrônico (P.E.)

Faixa de Valores:	0.00 a 10.00	Padrão: -
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão software da aplicação potenciômetro eletrônico desenvolvida para a Função SoftPLC do CFW700.

P1011 – Referência de Velocidade P.E.

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão: -
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta, em rpm, o valor atual da referência de velocidade do potenciômetro eletrônico.

P1012 – Backup da Referência de Velocidade P.E.

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	Padrão: 1
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Esse parâmetro define se a função de backup da referência de velocidade do potenciômetro eletrônico está ativa ou inativa.

Se P1012=0 (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).

19.4 APLICAÇÃO MULTISPEED

19.4.1 Descrição e Definições

O CFW700 dispõe da aplicação MULTISPEED, que permite o ajuste da referência de velocidade relacionando os valores definidos pelos parâmetros P1011 a P1018 através da combinação lógica das entradas digitais DI4, DI5 e DI6, tendo como limite máximo 8 referências de velocidade pré-programadas. Traz como vantagens a estabilidade das referências fixas pré-programadas, e a imunidade contra ruídos elétricos (entradas digitais DIx isoladas).

A seleção da referência de velocidade é feita pela combinação lógica das entradas digitais DI4, DI5 e DI6, devendo ser programado os seus respectivos parâmetros (P0266, P0267 e P0268) para “Função 1 da Aplicação (Multispeed)”. Caso não seja programado nenhuma das entradas digitais para a “Função 1 da Aplicação”, será gerado a mensagem de alarme “A750: Programar uma DI para Multispeed” e não será habilitado a escrita de referência de velocidade para o inversor.

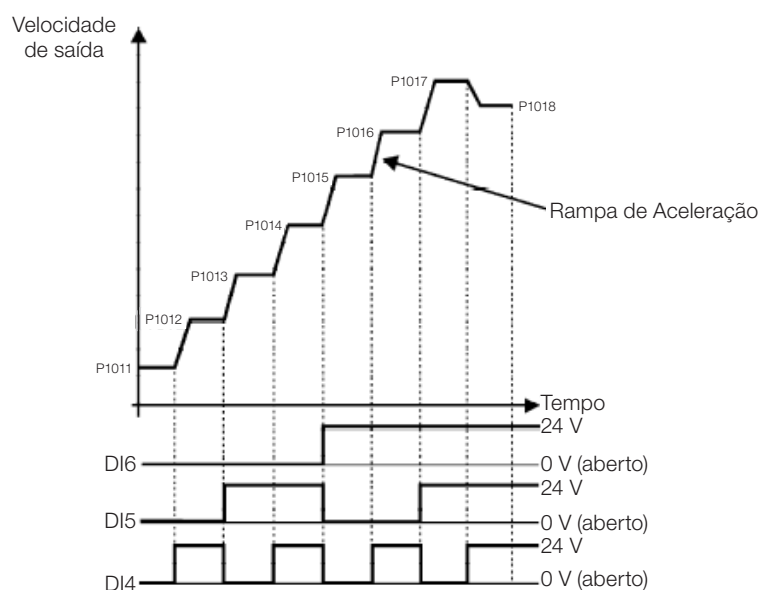


Figura 19.6: Funcionamento da Aplicação Multispeed

Para o funcionamento da aplicação multispeed, é necessário programar o parâmetro P0221 ou P0222 em 7=SoftPLC.

Fica definido que:

- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0266 a P0268 representa o comando Multispeed.

A seleção da referência de velocidade ocorre de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 19.4: Referência Multispeed

DI6	DI5	DI4	Referência de Velocidade
0 V	0 V	0 V	P1011
0 V	0 V	24 V	P1012
0 V	24 V	0 V	P1013
0 V	24 V	24 V	P1014
24 V	0 V	0 V	P1015
24 V	0 V	24 V	P1016
24 V	24 V	0 V	P1017
24 V	24 V	24 V	P1018

Caso alguma entrada não esteja selecionada para Multispeed, deverá ser considerada como 0 V.

Os parâmetros P1011 a P1018 definem o valor da referência de velocidade quando o Multispeed está em funcionamento.

19.4.2 Colocação em Funcionamento

Configurando a aplicação Multispeed

1. Selecionar a aplicação:

Quando se habilita a aplicação multispeed, fazendo P1003=3, o aplicativo padrão é carregado para a área da função SoftPLC, disponibilizando assim, seu uso no CFW700.

2. Habilitar as entradas digitais para Multispeed:

Para efetuar a seleção da referência de velocidade na aplicação multispeed, é necessário definir esta função para as entradas digitais DI4, DI5 e/ou DI6; para isto, programar em seus respectivos parâmetros P0266, P0267 e P0268 em 20=Função 1 da Aplicação.

3. Definir a fonte de origem da Referência de Velocidade:

Caso a aplicação multispeed deva funcionar quando o CFW700 opera em modo local, programar P0221 em 7=SoftPLC. Caso a aplicação multispeed deva funcionar quando CFW700 opera em modo remoto, programar P0222 em 7=SoftPLC.

4. Definir as referências de velocidade do Multispeed:

Programar o valor das referências de velocidade nos parâmetros P1011 a P1018.

5. Limites de Referência de Velocidade:

Ajustar P0133 e P0134, conforme aplicação.



NOTA!

Para que a aplicação multispeed funcione adequadamente, é fundamental verificar se o inversor está configurado corretamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Boosts de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Ter executado o autoajuste se estiver no modo vetorial.
- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103) e limitação de corrente (P0135 para controles V/f e VVW ou P0169/P0170 para controle vetorial).

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação multispeed no parâmetro P1000. Valor igual a 4 indica que a aplicação multispeed já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação multispeed está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando da SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valores diferentes de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Para mais detalhes, consultar o manual da SoftPLC do CFW700.

19.4.3 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados à aplicação Multispeed.

P0100 – Tempo de Aceleração

P0101 – Tempo de Desaceleração

P0102 – Tempo de Aceleração 2ª Rampa

P0103 – Tempo de Desaceleração 2ª Rampa

P0133 – Velocidade Mínima

P0134 – Velocidade Máxima

P0221 – Seleção Referência LOC

P0222 – Seleção Referência REM

P0266 – Função da Entrada DI4

P0267 – Função da Entrada DI5

P0268 – Função da Entrada DI6

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC



NOTA!

Para mais detalhes, consulte os capítulos [12 - Funções Comuns a Todos os Modos de Controle](#) e [18 - SoftPLC](#).

P1010 – Versão Aplicação Multispeed

Faixa de Valores: 0.00 a 10.00

Padrão: -

Propriedades: ro

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão software da aplicação multispeed desenvolvida para a Função SoftPLC do CFW700.

P1011 – Referência 1 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão: 90 rpm
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Define a referência de velocidade 1 para a aplicação multispeed.

P1012 – Referência 2 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão: 300 rpm
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Define a referência de velocidade 2 para a aplicação multispeed.

P1013 – Referência 3 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão: 600 rpm
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Define a referência de velocidade 3 para a aplicação multispeed.

P1014 – Referência 4 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão: 900 rpm
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Define a referência de velocidade 4 para a aplicação multispeed.

P1015 – Referência 5 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:	1200 rpm
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 5 para a aplicação multispeed.

P1016 – Referência 6 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:	1500 rpm
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 6 para a aplicação multispeed.

P1017 – Referência 7 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:	1800 rpm
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 7 para a aplicação multispeed.

P1018 – Referência 8 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:	1650 rpm
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 8 para a aplicação multispeed.

19.5 APLICAÇÃO COMANDO A TRÊS FIOS (START / STOP)

19.5.1 Descrição e Definições

O CFW700 dispõe da aplicação COMANDO A TRÊS FIOS (START / STOP), que permite o comando do inversor de maneira análoga a uma partida direta com botão de emergência e contato de retenção.

Desta forma, a entrada digital DIx programada para “Função 1 da Aplicação (Start)” habilita a rampa do inversor através de um único pulso se a entrada digital DIx programada para “Função 2 da Aplicação (Stop)” estiver ativa. O inversor desabilita a rampa quando a entrada digital Desliga (Stop) é desativada. A figura a seguir ilustra esta descrição.

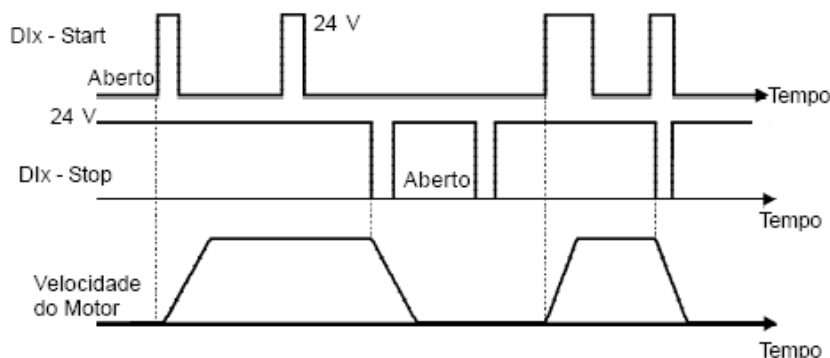


Figura 19.7: Funcionamento da Aplicação Comando a Três Fios (Start / Stop)

Para o funcionamento da aplicação comando a três fios, é necessário programar o parâmetro P0224 ou P0227 em 4=SoftPLC.

Fica definido que:

- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0263 a P0270 representa o comando Liga (Start).
- Função 2 da Aplicação nos parâmetros P0263 a P0270 representa o comando Desliga (Stop).

O comando Liga (Start) é feito por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 20 = Função 1 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, será gerada a mensagem de alarme “A750: Programar uma DI para Função 1 da Aplicação (Start)” e o funcionamento da aplicação não será habilitado.

O comando Desliga (Stop) também é realizado por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 21 = Função 2 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, será gerada a mensagem de alarme “A752: Programar uma DI para Função 2 da Aplicação (Stop)” e o funcionamento da aplicação não será habilitado.

Tanto a entrada Liga (Start) quanto a entrada Desliga (Stop) são ativas quando em 24 V e inativas em 0 V.

Estando o inversor habilitado em modo local ou em modo remoto, sem falha, sem subtensão, sem alarme A750 e sem alarme A752, é executado o comando “Habilita Geral” no inversor. Caso haja alguma entrada digital programada para a função “Habilita Geral”, o drive será efetivamente habilitado quando as duas fontes de comando estiverem ativas.

19.5.2 Colocação em Funcionamento

Configurando a aplicação Comando a Três Fios (Start / Stop)

1. Selecionar a aplicação:

Quando se habilita a aplicação comando a três fios, programando P1003=4, o aplicativo padrão é carregado para a área da função SoftPLC, disponibilizando assim, seu uso no CFW700.

2. Definir entrada digital para o comando Liga (Start):

Para efetuar o comando Liga (Start) na aplicação comando a três fios, é necessário definir qual a entrada digital irá efetuar este comando; para isto programar um dos parâmetros P0263 a P0270 em 20=Função 1 da Aplicação.

Sugestão: programar P0265 em 20 para que a entrada digital DI3 efetue o comando Liga (Start).

3. Definir entrada digital para o comando Desliga (Stop):

Para efetuar o comando Desliga (Stop) na aplicação comando a três fios, é necessário definir qual a entrada digital irá efetuar este comando; para isto programar um dos parâmetros P0263 a P0270 em 21=Função 2 da Aplicação.

Sugestão: programar P0266 em 21 para que a entrada digital DI4 efetue o comando Desliga (Stop).

4. Definir a fonte do comando Habilita Rampa (Gira / Para):

Caso a aplicação comando a três fios deva funcionar quando o CFW700 opera em modo local, programar P0224 em 4=SoftPLC. Caso a aplicação comando a três fios deva funcionar quando o CFW700 opera em modo remoto, programar P0227 em 4=SoftPLC.



NOTA!

Para que a aplicação comando a três fios (Start / Stop) funcione adequadamente, é fundamental verificar se o inversor está configurado corretamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Boosts de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Ter executado o autoajuste se estiver no modo vetorial.
- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103) e limitação de corrente (P0135 para controles V/f e VVW ou P0169/P0170 para controle vetorial).



NOTA!

Caso a aplicação comando a três fios (start/stop) tenha sido selecionada para operar em modo local e DI1 (P0263) tenha sido selecionada para o comando liga (start) ou desliga (stop), o inversor poderá ir para o estado “configuração (CONF)”, sendo então necessário alterar a programação padrão do parâmetro P0227.

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação comando a três fios no parâmetro P1000. Valor igual a 4 indica que a aplicação comando a três fios já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação comando a três fios está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando da SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valores diferentes de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Para mais detalhes, consultar o manual da SoftPLC do CFW700.

19.5.3 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados à aplicação Comando a Três Fios (Start / Stop).

P0224 – Seleção Gira / Para LOC

P0227 – Seleção Gira / Para REM

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

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC



NOTA!

Para mais detalhes, consulte os capítulos [12 - Funções Comuns a Todos os Modos de Controle](#) e [18 - SoftPLC](#).

P1010 – Versão Aplicação Comando a Três Fios (Start / Stop)

Faixa de Valores: 0.00 a 10.00

Padrão: -

Propriedades: ro

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão software da aplicação comando a três fios desenvolvida para a Função SoftPLC do CFW700.

19.6 APLICAÇÃO COMANDO AVANÇO E RETORNO

19.6.1 Descrição e Definições

O CFW700 dispõe da aplicação COMANDO AVANÇO E RETORNO, que proporciona ao usuário a combinação de dois comandos do inversor (Sentido de Giro e Gira/Para) em um só comando via entrada digital.

Desta forma, a entrada digital DIx programada para “Função 1 da Aplicação (Avanço)” combina o sentido de giro horário com o comando habilita rampa; já a entrada digital DIx programada para “Função 2 da Aplicação (Retorno)” combina sentido de giro anti-horário com o comando habilita rampa. A figura a seguir ilustra esta descrição.

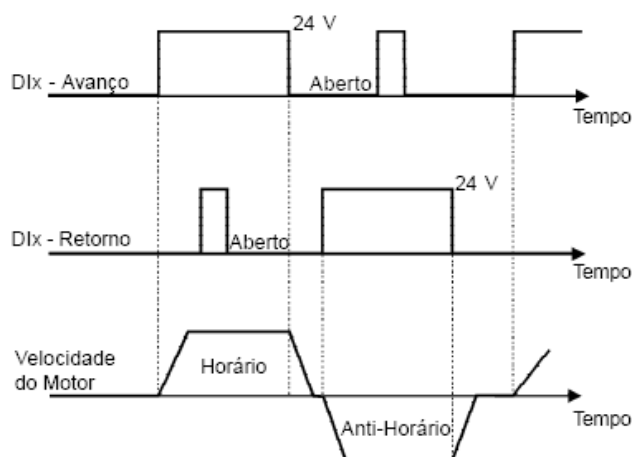


Figura 19.8: Funcionamento da Aplicação Comando Avanço e Retorno

Para o funcionamento da aplicação comando avanço e retorno, é necessário programar o parâmetro P0223 em 9=SoftPLC(H) ou 10=SoftPLC(AH) em conjunto com o parâmetro P0224 em 4=SoftPLC, ou então, programar o parâmetro P0226 em 9=SoftPLC(H) ou 10=SoftPLC(AH) em conjunto com o parâmetro P0227 em 4=SoftPLC. Caso não seja programada a Seleção Giro Local (P0223), será gerado a mensagem de alarme “A760: Programar Giro Local para SoftPLC” e o funcionamento da aplicação não será habilitado caso a Seleção Gira/Para Local (P0224) tenha sido programada para SoftPLC. O mesmo se aplica para a Seleção Giro Remoto (P0226), sendo gerado a mensagem de alarme “A762: Programar Giro Remoto para SoftPLC” e o funcionamento da aplicação não será habilitado caso a Seleção Gira/Para Remoto (P0227) tenha sido programada para SoftPLC.

Fica definido que:

- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0263 a P0270 representa o comando Avanço.
- Função 2 da Aplicação nos parâmetros P0263 a P0270 representa o comando Retorno.

O comando Avanço é feito por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 20 = Função 1 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, será gerada a mensagem de alarme “A750: Programar uma DI para Função 1 da Aplicação (Avanço)” e o funcionamento da aplicação não será habilitado. Fica definido que o sentido de giro para o comando Avanço será sempre “Horário”.

O comando Retorno também é feito por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 21 = Função 2 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, será gerada a mensagem de alarme “A752: Programar uma DI para Função 2 da Aplicação (Retorno)” e o funcionamento da aplicação não será habilitado. Fica definido que o sentido de giro para o comando Retorno será sempre “Anti-Horário”.

Tanto a entrada Avanço quanto a entrada Retorno são ativas quando estiverem em 24 V e inativas em 0 V.

Estando o inversor habilitado em modo local ou em modo remoto, sem falha, sem subtensão, sem alarme A750, sem alarme A752, sem alarme A760 e sem alarme A762, é executado o comando “Habilita Geral” no inversor. Caso haja alguma entrada digital programada para a função “Habilita Geral”, o drive será efetivamente habilitado quando as duas fontes de comando estiverem ativas.

Com a entrada digital Avanço ativa e a entrada digital Retorno inativa, é executado o comando sentido de giro horário e habilita rampa. Caso a entrada digital Retorno fique ativa, nada é alterado no funcionamento do inversor. Quando os dois comandos estiverem inativos, o comando habilita rampa é retirado e o motor será desacelerado até 0 rpm. Já com a entrada digital Retorno ativa e a entrada digital Avanço inativa, é executado o comando sentido de giro anti-horário e habilita rampa. Caso a entrada digital Avanço fique ativa, nada é alterado no funcionamento do inversor. Quando os dois comandos estiverem inativos, o comando habilita rampa é retirado e o drive será desacelerado até 0 rpm. Caso ambas entradas digitais para Avanço e Retorno sejam ativas ao mesmo tempo, será gerado o comando Avanço.

19.6.2 Colocação em Funcionamento

Configurando a aplicação Comando Avanço e Retorno

1. Selecionar a aplicação:

Quando se habilita a aplicação comando avanço e retorno, programando P1003=5, o aplicativo padrão é carregado para a área da função SoftPLC, disponibilizando assim, seu uso no CFW700.

2. Definir entrada digital para o comando Avanço:

Para efetuar o comando Avanço na aplicação comando avanço e retorno, é necessário definir qual a entrada digital irá efetuar este comando; para isto programar um dos parâmetros P0263 a P0270 em 20=Função 1 da Aplicação.

Sugestão: programar P0265 em 20 para que a entrada digital DI3 efetue o comando Avanço.

3. Definir entrada digital para o comando Retorno:

Para efetuar o comando Retorno na aplicação comando avanço e retorno, é necessário definir qual a entrada digital irá efetuar este comando; para isto programar um dos parâmetros P0263 a P0270 em 21=Função 2 da Aplicação.

Sugestão: programar P0266 em 21 para que a entrada digital DI4 efetue o comando Retorno.

4. Definir a fonte do comando Sentido de Giro e Habilita Rampa (Gira / Para):

Caso a aplicação comando avanço e retorno deva funcionar quando o CFW700 opera em modo local, programar P0223 em 9=SoftPLC(H) ou 10=SoftPLC(AH) e programar P0224 em 4=SoftPLC. Caso a aplicação comando avanço e retorno deva funcionar quando CFW700 opera em modo remoto, programar P0226 em 9=SoftPLC(H) ou 10=SoftPLC(AH) e programar P0227 em 4=SoftPLC.


NOTA!

Para que a aplicação comando avanço e retorno funcione adequadamente, é fundamental verificar se o inversor está configurado corretamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Boosts de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Ter executado o autoajuste se estiver no modo vetorial.
- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103) e limitação de corrente (P0135 para controles V/f e VVW ou P0169/P0170 para controle vetorial).


NOTA!

Caso a aplicação comando avanço e retorno tenha sido selecionada para operar em modo local e DI1 (P0263) tenha sido selecionada para o comando avanço ou retorno, o inversor poderá ir para o estado “configuração (CONF)”, sendo então necessário alterar a programação padrão do parâmetro P0227.

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação comando avanço e retorno no parâmetro P1000. Valor igual a 4 indica que a aplicação comando avanço e retorno já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação comando avanço e retorno está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando da SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valores diferentes de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Para mais detalhes, consultar o manual da SoftPLC do CFW700.

19.6.3 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados à aplicação Comando Avanço e Retorno.

P0223 – Seleção Giro LOC

P0224 – Seleção Gira / Para LOC

P0226 – Seleção Giro REM

P0227 – Seleção Gira / Para REM

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

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC



NOTA!

Para mais detalhes, consulte os capítulos [12 - Funções Comuns a Todos os Modos de Controle](#) e [18 - SoftPLC](#).

P1010 – Versão Aplicação Comando Avanço e Retorno

Faixa de Valores: 0.00 a 10.00

Padrão: -

Propriedades: ro

Grupos de Acesso via HMI: SPLC

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão software da aplicação comando avanço e retorno desenvolvida para a Função SoftPLC do CFW700.

20 MANUTENÇÃO

20.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

**PERIGO!**

Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar em qualquer componente elétrico associado ao inversor.

Altas tensões podem estar presentes mesmo após a desconexão da alimentação.

Aguarde pelo menos 10 minutos para a descarga completa dos capacitores da potência.

Sempre conecte a carcaça do equipamento ao terra de proteção (P.E.) no ponto adequado para isto.

**ATENÇÃO!**

Os cartões eletrônicos possuem componentes sensíveis a descargas eletrostáticas.

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 20.1](#) lista os principais procedimentos e intervalos para manutenção de rotina. A [tabela 20.2](#) lista as inspeções sugeridas no produto a cada 6 meses, depois de colocado em funcionamento.

Tabela 20.1: Manutenção preventiva

Manutenção		Intervalo	Instruções
Troca dos ventiladores		Após 50.000 horas de operação. ⁽¹⁾	Procedimento de troca apresentado nas figuras 20.1 e 20.2 .
Capacitores eletrolíticos	Se o inversor estiver estocado (sem uso): "Reforming"	A cada ano, contado a partir da data de fabricação informada na etiqueta de identificação do inversor (consulte o capítulo 6 - Identificação do Modelo do Inversor e Acessórios).	Alimentar inversor com tensão entre 220 e 230 Vca, monofásica ou trifásica, 50 ou 60 Hz, por 1 hora no mínimo. Após, desenergizar e esperar no mínimo 24 horas antes de utilizar o inversor (reenergizar).
	Inversor em uso: troca	A cada 10 anos.	Contatar a assistência técnica da WEG para obter procedimento.

(1) Os inversores são programados na fábrica para controle automático dos ventiladores (P0352 = 2), de forma que estes, somente são ligados quando há aumento da temperatura do dissipador. O número de horas de operação dos ventiladores irá depender, portanto, das condições de operação (corrente do motor, frequência de saída, temperatura do ar de refrigeração, etc.). O inversor registra no P0045, o número de horas que o ventilador permaneceu ligado. Quando o ventilador atingir 50.000 horas em operação será indicado no display da HMI o alarme A177.

Tabela 20.2: Inspeções periódicas a cada 6 meses

Componente	Anormalidade	Ação Corretiva
Terminais, conectores	Parafusos frouxos	Aperto
	Conectores frouxos	
Ventiladores / Sistema de ventilação	Sujeira nos ventiladores	Limpeza
	Ruído acústico anormal	Substituir ventilador. Consulte a figura 20.1 e 20.2 . Verificar conexões dos ventiladores.
	Ventilador parado	
	Vibração anormal	
	Poeira nos filtros de ar dos painéis	Limpeza ou substituição
Cartões de circuito impresso	Acúmulo de poeira, óleo, umidade, etc.	Limpeza
	Odor	Substituição
Módulo de potência / Conexões de potência	Acúmulo de poeira, óleo, umidade, etc.	Limpeza
	Parafusos de conexão frouxos	Aperto
Capacitores do barramento CC (Circuito Intermediário)	Descoloração / odor / vazamento de eletrólito	Substituição
	Válvula de segurança expandida ou rompida	
	Dilatação da carcaça	
Resistores de potência	Descoloração	Substituição
	Odor	
Dissipador	Acúmulo de poeira	Limpeza
	Sujeira	

20.2 INSTRUÇÕES DE LIMPEZA

Quando necessário limpar o inversor, siga as instruções abaixo:

Sistema de ventilação:

- Seccione a alimentação do inversor e aguarde 10 minutos.
- Remova o pó depositado nas entradas de ventilação, utilizando uma escova plástica ou uma flanela.
- Remova o pó acumulado sobre as aletas do dissipador e pás do ventilador, utilizando ar comprimido.

Cartões eletrônicos:

- Seccione a alimentação do inversor e aguarde 10 minutos.
- Remova o pó acumulado sobre os cartões, utilizando uma escova antiestática ou pistola de ar comprimido ionizado (Exemplo: Charges Burtles Ion Gun (non nuclear) referência A6030-6DESCO).
- Se necessário, retire os cartões de dentro do inversor.
- Utilize sempre pulseira de aterramento.

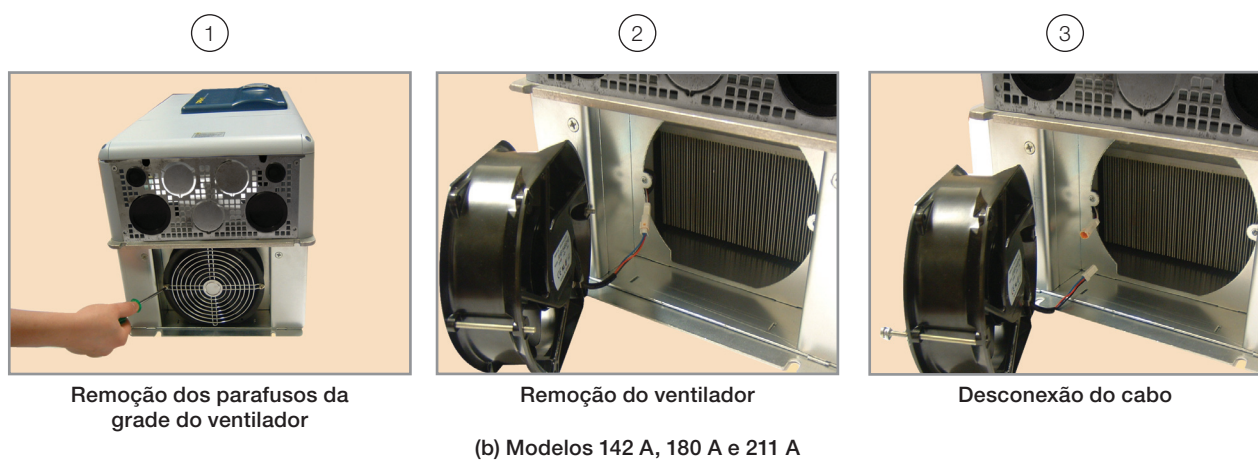
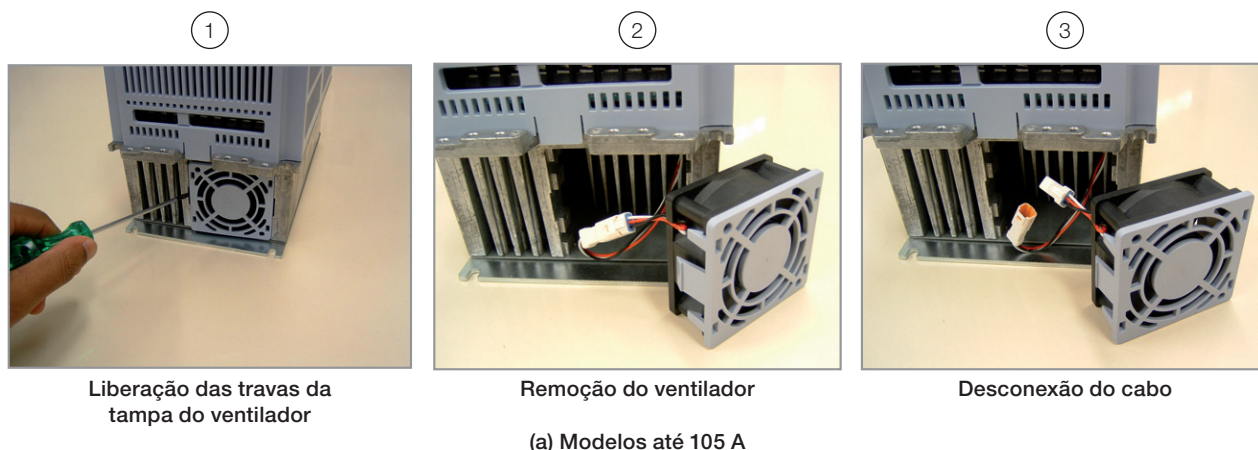


Figura 20.1 (a) e (b): Retirada do ventilador do dissipador

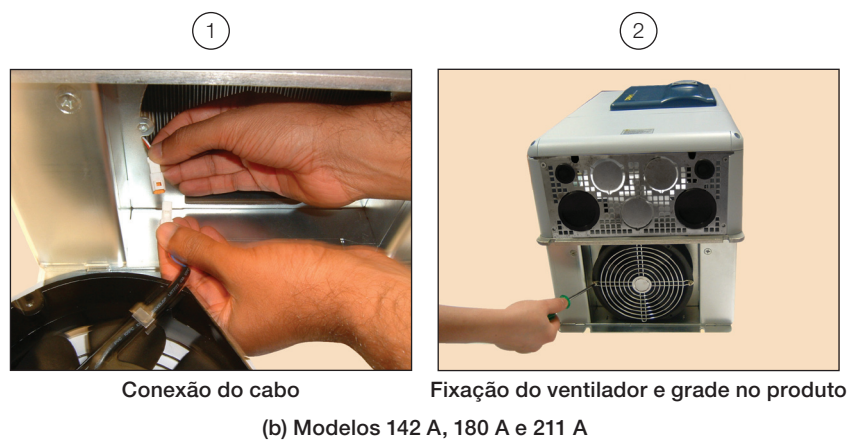
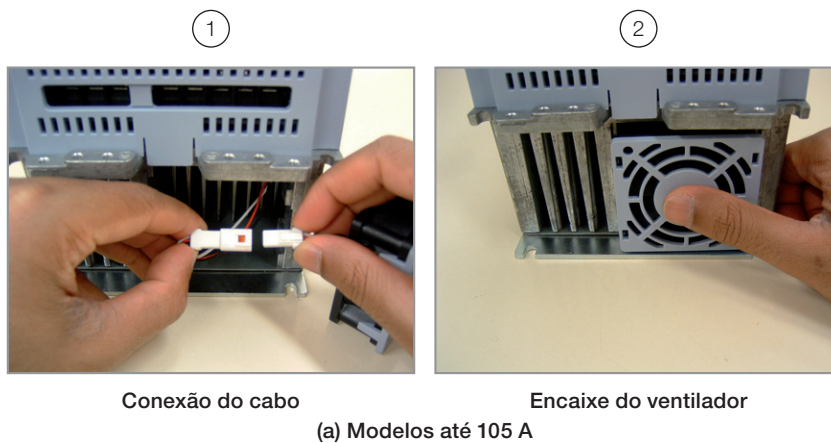


Figura 20.2 (a) e (b): Instalação do ventilador do dissipador