



CFW 09

VECTRUE INVERTER

- User's Guide **Frequency Inverter**
- Guia del Usuario **Convertidores de Frecuencia**
- Manual do Usuário **Inversores de Frequência**
- Bedienungsanleitung **Frequenzumrichter**
- Guide d'installation et d'exploitation **Variateur de Vitesse**
- Installatie en gebruikshandleiding **Frequentie-Omzetter**
- Bruksanvisning **Frekvensomriktare**
- Руководство по эксплуатации **преобразователя частоты**



MANUAL DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA

Série: CFW-09

Software: versão 3.7X

0899.5298 P/11

07/2006



ATENÇÃO!

É muito importante conferir se a versão de software do inversor é igual à indicada acima.

A informação abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual.

Revisão	Descrição da revisão	Capítulos e Itens
1	Primeira revisão	-
2	Acréscimo das funções Fieldbus e Comunicação Serial	8.12 e 8.13
2	Acréscimo da Tabela de material de reposição	7.5
2	Alterações de dimensões	3.12 e 9.4
3	Acrescimo da função Regulador PID	6
4	Acréscimo idioma alemão, funções Ride-through e Flying-Start	6
4	Acréscimo DBW-01; KIT KME; Indutor do link CC	8
5	Acréscimo item 3.3 - Instalação CE	3
5	Acréscimo funções novas como Ride-Through para Vetorial, Falta de fase no motor	6
5	Novos cartões opcionais EBB.04 e EBB.05	8
6	Acréscimo de novas funções: Tipo de Controle do Regulador de Velocidade, Ganho Diferencial do Regulador de Velocidade, Seleção do Modo de Parada, Acesso dos parâmetros alterados em relação ao padrão de fábrica, Histerese para Nx/Ny, Horas Hx, Contador de kWh, Carrega Usuário 1 e 2 via Dlx, Bloqueio de parametrização via Dlx, Mensagem de ajuda para E24, "P406=2 em Modo de Controle Vetorial SensorLess", Ajuste automático para P525, Indicação dos 10 últimos erros, Indicação de Torque no Motor via AOx.	6
6	Novos cartões opcionais: EBC e PLC1, Nova linha CFW-09 SHARK NEMA 4X / IP56	8
6	Novas linhas de tensões, correntes e potências: Linhas 500-600V	1 a 9
6	Acréscimo dos itens 8.14 Modbus-RTU, 8.17 CFW-09 Alimentado pelo Link CC – Linha HD, 8.18 Conversor Regenerativo CFW-09 RB Atualização da tabela de materiais de reposição	6
7	Acréscimo de novas funções: Proteção de sobrecorrente, Reset para padrão fábrica 50Hz, função relé de tempo, holding de rampa	-
7	Novas linhas de correntes e de potências	-
7	Alteração da configuração atual do regulador PID para "Acadêmica"	-
8	Revisão geral e evolução da versão de software de 2.6X para 3.1X a saber: Mudança do valor máximo de P156 e P401 para alguns modelos; Mudança do valor máximo do P331; Mudança do valor padrão de fábrica de P404.	-
9	Revisão geral	-
10	Inclusão da Lógica de Acionamento de Freio Mecânico, Lógica de Detecção de Carga e opção para a Indicação da polaridade da Corrente de Torque nas saídas DOx e RLx.	I, 6 e 7
11	Revisão Geral; Implementação do Modo de Controle VVW, Frenagem CC para VVW e Sensorless; Flying Start para SensorLess; Implementação Suporte aos cartões Anybus-S EtherNet/IP e função de leitura/escrita dos parâmetros da placa PLC via Modbus; Indicação das AOx nos parâmetros de leituras P027 a P028; Indicação simultânea de corrente e velocidade no P070; P313=4 (Vai para LOC mantendo comandos); Regulação da máxima corrente de torque via AI1+AI2 e AI2+AI3; Criação da Função F > Fx.	I, 6, 7 e 8

Referência Rápida dos Parâmetros, Mensagens de Erro e Estado

I Parâmetros	09
II Mensagens de Erro	32
III Outras Mensagens	32

CAPÍTULO 1

Instruções de Segurança

1.1 Avisos de Segurança no Manual	33
1.2 Aviso de Segurança no Produto	33
1.3 Recomendações Preliminares	33

CAPÍTULO 2

Informações Gerais

2.1 Sobre o Manual	35
2.2 Versão de Software	35
2.3 Sobre o CFW-09	35
2.4 Etiqueta de Identificação do CFW-09	37
2.5 Recebimento e Armazenamento	39

CAPÍTULO 3

Instalação e Conexão

3.1 Instalação Mecânica	41
3.1.1 Condições ambientais	41
3.1.2 Dimensões do CFW-09	41
3.1.3 Posicionamento e Fixação	42
3.1.3.1 Montagem em Painel	43
3.1.3.2 Montagem em Superfície	44
3.1.3.3 Montagem em Duto	45
3.1.4 Remoção da HMI e Tampa	47
3.2 Instalação Elétrica	48
3.2.1 Bornes de Potência e Aterramento	48
3.2.2 Localização das Conexões de Potência/Aterramento e Controle	50
3.2.3 Seleção da Tensão Nominal	52
3.2.4 Fiação de Potência/Aterramento e Fusíveis	53
3.2.5 Conexões de Potência	56
3.2.5.1 Conexões de Entrada	56
3.2.5.2 Conexões de Saída	57
3.2.5.3 Conexões de Aterramento	57
3.2.5.4 Redes IT	58
3.2.6 Conexões de Sinal e Controle	60
3.2.7 Acionamentos Típicos	63
3.3 Diretiva Européia de Compatibilidade Eletromagnética Requisitos para Instalações	66

3.3.1 Instalação	66
3.3.2 Filtros EMC Epcos	67
3.3.3 Filtros EMC Schaffner	70
3.3.4 Características dos Filtros EMC	74

CAPÍTULO 4

Uso da HMI

4.1 Descrição da Interface Homem-Máquina HMI-CFW-09-LCD	88
4.2 Uso da HMI	90
4.2.1 Uso da HMI para Operação do Inversor	90
4.2.2 Sinalizações/Indicações nos displays da HMI	91
4.2.3 Visualização/Alteração de parâmetros	92

CAPÍTULO 5

Energização/Colocação em Funcionamento

5.1 Preparação para Energização	95
5.2 Primeira Energização	95
5.3 Colocação em Funcionamento	100
5.3.1 Tipo de Controle: V/F 60Hz - Operação pela HMI	100
5.3.2 Tipo de Controle: Vetorial Sensorless ou com Encoder (Operação pela HMI)	103
5.3.3 Tipo de Controle: VVW - Operação pela HMI	110

CAPÍTULO 6

Descrição Detalhada dos Parâmetros

6.1 Parâmetros de Acesso e de Leitura - P000 a P099	119
6.2 Parâmetros de Regulação - P100 a P199	124
6.3 Parâmetros de Configuração - P200 a P399	147
6.3.1 Parâmetros para Aplicações de Pontes Rolantes e Função Mestre/Escravo de Torque - P351 a P368	205
6.4 Parâmetros do Motor - P400 a P499	211
6.5 Parâmetros das Funções Especiais - P500 a P699	217
6.5.1 Regulador PID	217
6.5.2 Descrição	217

CAPÍTULO 7

Solução e Prevenção de Falhas

7.1 Erros e Possíveis Causas	225
7.2 Solução dos Problemas mais Frequentes	230
7.3 Dados para Contato com a Assistência Técnica	231
7.4 Manutenção Preventiva	232
7.4.1 Instruções de Limpeza	233
7.5 Tabela de Material para Reposição	234

CAPÍTULO 8**Dispositivos Opcionais**

8.1	Cartões de Expansão de Funções	245
8.1.1	EBA	245
8.1.2	EBB	248
8.1.3	EBE	251
8.2	Encoder Incremental	251
8.2.1	Cartões EBA/EBB	251
8.2.2	Cartões EBC	253
8.3	HMI Somente Led's	255
8.4	HMI Remota e Cabos	255
8.5	Tampas Cegas	259
8.6	Kit de Comunicação RS-232 para PC	259
8.7	Reatância de Rede/Indutor Link CC	260
8.7.1	Crítérios de Uso	261
8.7.2	Indutor do Link CC Incorporado	263
8.8	Reatância de Carga	264
8.9	Filtro de RFI	264
8.10	Frenagem Reostática	265
8.10.1	Dimensionamento	265
8.10.2	Instalação	267
8.10.3	Módulo de Frenagem Reostática DBW-01 e DBW-02	268
8.10.3.1	Etiqueta de Identificação do DBW-01 e DBW-02	269
8.10.3.2	Instalação Mecânica	269
8.10.3.3	Instalação / Conexão	272
8.11	Kit para Duto	274
8.12	Fieldbus	275
8.12.1	Instalação do Kit Fieldbus	275
8.12.2	Profibus -DP	278
8.12.3	Device-Net	280
8.12.4	Ethernet/IP	283
8.12.5	Utilização do Fieldbus/Parâmetro do CFW-09	
	Relacionados	290
8.12.5.1	Variáveis Lidas do Inversor	290
8.12.5.2	Variáveis Escritas no Inversor	292
8.12.5.3	Sinalizações de Erros	294
8.12.5.4	Endereçamento das Variáveis do CFW-09 nos	
	Dispositivos de Fieldbus	295
8.13	Comunicação Serial	296
8.13.1	Introdução	296
8.13.2	Descrição das Interfaces	297
8.13.2.1	RS-485	297
8.13.2.2	RS-232	298
8.13.3	Definições	298
8.13.3.1	Termos Utilizados	298
8.13.3.2	Resolução dos Parâmetros/Variáveis	299
8.13.3.3	Formato dos Caracteres	299
8.13.3.4	Protocolo	299
8.13.3.5	Execução e Teste de Telegrama	301
8.13.3.6	Seqüência de Telegramas	302
8.13.3.7	Códigos de Variações	302
8.13.4	Exemplos de Telegramas	302
8.13.5	Variáveis e Erros das Comunicação Serial	303
8.13.5.1	Variáveis Básicas	303
8.13.5.2	Exemplos de telegramas com variáveis básicas	306
8.13.5.3	Parâmetros Relacionados à Comunicação Serial	307

8.13.5.4 Erros Relacionados à Comunicação Serial	308
8.13.6 Tempos para Leitura/Escrita de Telegramas	308
8.13.7 Conexão Física RS-232 - RS-485	309
8.14 Modbus-RTU	310
8.14.1 Introdução ao Protocolo Modbus-RTU	310
8.14.1.1 Modos de Transmissão	310
8.14.1.2 Estrutura das Mensagens no Modo RTU	310
8.14.2 Operação do CFW-09 na Rede Modbus-RTU	312
8.14.2.1 Descrição das Interfaces	312
8.14.2.2 Configurações do Inversor na Rede Modbus-RTU	313
8.14.2.3 Acesso aos Dados do Inversor	313
8.14.3 Descrição Detalhada das Funções	316
8.14.3.1 Função 01 - Read Coils	317
8.14.3.2 Função 03 - Read Holding Register	317
8.14.3.3 Função 05 - Write Single Coil	318
8.14.3.4 Função 06 - Write Single Register	319
8.14.3.5 Função 15 - Write Multiple Coils	320
8.14.3.6 Função 16 - Write Multiple Registers	321
8.14.3.7 Função 43 - Read Device Identification	322
8.14.4 Erro de Comunicação	323
8.14.4.1 Mensagens de Erro	323
8.15 KIT KME (Montagem Extraível)	325
8.16 CFW-09 SHARK NEMA 4X	326
8.16.1 Ambiente de Trabalho	326
8.16.2 Instalação Mecânica	326
8.16.3 Instalação Elétrica	328
8.16.4 Fechando o Inversor	328
8.16.5 Como Especificar	329
8.17 CFW-09 Alimentado pelo LINK CC-LINHA HD	329
8.18 Conversor Regenerativo CFW-09 RB	329
8.19 Cartão PLC1	331

CAPÍTULO 9

Características Técnicas

9.1 Dados da Potência	332
9.1.1 Especificação da Rede de Alimentação	332
9.1.2 Rede 220 - 230V	333
9.1.3 Rede 380 - 480V	333
9.1.4 Rede 500 - 600V	334
9.1.5 Rede 660 - 690V	336
9.2 Dados da Eletrônica/Gerais	339
9.2.1 Normas Atendidas	340
9.3 Dispositivos Adicionais	341
9.3.1 Cartão de expansão de Funções EBA	341
9.3.2 Cartão de expansão de Funções EBB	341
9.4 Dados Mecânicos	342

CAPÍTULO 10

Garantia

Condições Gerais de Garantia para Inversores de Frequência CFW-09	360

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, MENSAGENS DE ERRO E ESTADO

Software: V3.7X

Aplicação:

Modelo:

N.º de série:

Responsável:

Data: / / .

I. Parâmetros

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
P000	Acesso Parâmetros	0 a 999	0	-		119
PARÂMETROS LEITURA P001 a P099						
P001	Referência de Velocidade	0 a P134		rpm		119
P002	Velocidade do Motor	0 a P134		rpm		119
P003	Corrente do Motor	0 a 2600		A (rms)		119
P004	Tensão do Link CC	0 a 1235		V		120
P005	Frequência do Motor	0 a 1020		Hz		120
P006	Estado do Inversor	rdy run Sub EXY		-		120
P007	Tensão de Saída	0 a 800		V		120
P009	Torque no Motor	0 a 150.0		%		120
P010	Potência de Saída	0.0 a 1200		kW		120
P012	Estado DI1 ... DI8	0= Inativa 1 = Ativa		-		120
P013	Estado DO1, DO2, RL1, RL2, RL3	0= Inativa 1 = Ativa		-		121
P014	Último Erro	0 a 70		-		122
P015	Segundo Erro	0 a 70		-		122
P016	Terceiro Erro	0 a 70		-		122
P017	Quarto Erro	0 a 70		-		122
P018	Valor de AI1'	-100 a +100		%		122
P019	Valor de AI2'	-100 a +100		%		122
P020	Valor de AI3'	-100 a +100		%		122
P021	Valor de AI4'	-100 a +100		%		122
P022	Para uso da WEG	0 a 100		%		122
P023	Versão Software	X.XX		-		122
P024	Valor da A/D AI4	-32768 a +32767		-		122
P025	Valor da A/D Iv	0 a 1023		-		122
P026	Valor da A/D Iw	0 a 1023		-		122
P027	Valor de AO1	0 a 100		%		123
P028	Valor de AO2	0 a 100		%		123
P029	Valor de AO3	-100 a +100		%		123
P030	Valor de AO4	-100 a +100		%		123
P040	Variável Processo (PID)	0.0 a 100		%		123
P042	Horas Energizado	0 a 65530		h		123

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
P043	Horas Habilitado	0 a 6553		h		123
P044	Contador kWh	0 a 65535		kWh		123
P060	Quinto Erro	0 a 70		-		124
P061	Sexto Erro	0 a 70		-		124
P062	Sétimo Erro	0 a 70		-		124
P063	Oitavo Erro	0 a 70		-		124
P064	Nono Erro	0 a 70		-		124
P065	Décimo Erro	0 a 70		-		124
P070	Velocidade e Corrente do Motor	0 a P134 0 a 2600		rpm A (rms)		124
P071	Comando Lógico	0 a 65535		-		124
P072	Referência de velocidade via Fieldbus	0 a 65535		-		124
PARÂMETROS REGULAÇÃO P100 a P199						
Rampas						
P100	Tempo Aceleração	0.0 a 999	20.0	s		124
P101	Tempo Desaceleração	0.0 a 999	20.0	s		124
P102	Tempo Aceleração 2ª Rampa	0.0 a 999	20.0	s		125
P103	Tempo Desaceleração 2ª Rampa	0.0 a 999	20.0	s		125
P104	Rampa S	0=Inativa 1=50 2=100	0=Inativa	-		125
Referências Velocidade						
P120	Backup da Referência de Velocidade	0=Inativa 1=Ativa	1=Ativa	-		125
P121	Referência Tecla	P133 a P134	90	rpm		125
P122 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Referência JOG ou JOG+	0 a P134	150 (125) ⁽¹¹⁾	rpm		126
P123 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Referência JOG-	0 a P134	150 (125) ⁽¹¹⁾	rpm		126
P124 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Referência 1 Multispeed	P133 a P134	90 (75) ⁽¹¹⁾	rpm		126
P125 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Referência 2 Multispeed	P133 a P134	300 (250) ⁽¹¹⁾	rpm		126
P126 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Referência 3 Multispeed	P133 a P134	600 (500) ⁽¹¹⁾	rpm		126
P127 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Referência 4 Multispeed	P133 a P134	900 (750) ⁽¹¹⁾	rpm		127
P128 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Referência 5 Multispeed	P133 a P134	1200 (1000) ⁽¹¹⁾	rpm		127
P129 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Referência 6 Multispeed	P133 a P134	1500 (1250) ⁽¹¹⁾	rpm		127
P130 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Referência 7 Multispeed	P133 a P134	1800 (1500) ⁽¹¹⁾	rpm		127
P131 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Referência 8 Multispeed	P133 a P134	1650 (1375) ⁽¹¹⁾	rpm		127
Limites de Velocidade						
P132 ⁽¹⁾	Nível Máximo de Sobrevelocidade	(0 a 99) x P134 100=Desabilitada	10	%		128
P133 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Referência de Velocidade Mínima	0 a (P134-1)	90 (75) ⁽¹¹⁾	rpm		128
P134 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Referência de Velocidade Máxima	(P133+1) a (3.4 x P402)	1800 (1500) ⁽¹¹⁾	rpm		128
Controle I/F						
P135 ⁽²⁾	Velocidade de atuação do Controle I/F	0 a 90	18	rpm		128
P136 ^(*)	Referência de Corrente (I*) para Controle I/F	0=Imr 1=1.11x Imr 2=1.22x Imr 3=1.33x Imr 4=1.44x Imr 5=1.55x Imr 6= 1.66x Imr 7=1.77x Imr 8=1.88x Imr 9=2.00x Imr	1=1.11x Imr	-		129

(*) P136 tem função diferente para controle V/F ou Vetorial.

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
Controle V/F						
P136^(*)	Boost de Torque Manual	0 a 9	1	-		130
P137	Boost de Torque Automático	0.00 a 1.00	0.00	-		130
P138	Escorregamento Nominal	-10.0 a +10.0	0.0	%		130
P139	Filtro da Corrente de Saída	0.00 a 16.00	1.00	s		131
P140	Tempo de Acomodação	0.0 a 10.0	0.0	s		132
P141	Velocidade de Acomodação	0 a 300	90	rpm		132
V/F Ajustável						
P142⁽¹⁾	Tensão Máxima	0.0 a 100.0	100.0	%		132
P143⁽¹⁾	Tensão Intermediária	0.0 a 100.0	50.0	%		132
P144⁽¹⁾	Tensão em 3Hz	0.0 a 100.0	8.0	%		132
P145⁽¹⁾	Velocidade Início Enfraquecimento de Campo	P133 (>90) a P134	1800	rpm		132
P146⁽¹⁾	Velocidade Intermediária	90 a P145	900	rpm		132
Regulagem da Tensão Link CC						
P150⁽¹⁾	Modo de Regulação da Tensão CC	0=Com Perdas 1=Sem perdas 2=Habilita/desabilita via DI3 ... DI8	1=Sem perdas	-		133
P151^{(6)(*)}	Nível de Atuação da regulação da tensão do link CC (Controle V/F / Controle vetorial com frenagem ótima)	339 a 400 (P296=0) 585 a 800 (P296=1) 616 a 800 (P296=2) 678 a 800 (P296=3) 739 a 800 (P296=4) 809 a 1000 (P296=5) 885 a 1000 (P296=6) 924 a 1000 (P296=7) 1063 a 1200 (P296=8)	400 800 800 800 800 1000 1000 1000 1200	V		133
P152	Ganho Proporcional	0.00 a 9.99	0.00	-		137
P153⁽⁶⁾	Nível da Frenagem Reostática	339 a 400 (P296=0) 585 a 800 (P296=1) 616 a 800 (P296=2) 678 a 800 (P296=3) 739 a 800 (P296=4) 809 a 1000 (P296=5) 885 a 1000 (P296=6) 924 a 1000 (P296=7) 1063 a 1200 (P296=8)	375 618 675 748 780 893 972 972 1174	V		137
P154	Resistor de Frenagem	0.0 a 500	0.0	Ω		138
P155	Potência Permitida no Resistor	0.02 a 650	2.60	kW		138
Correntes de Sobrecarga						
P156⁽²⁾⁽⁷⁾⁽¹²⁾	Corrente Sobrecarga 100%	P157 a (1.3xP295) ⁽¹²⁾	1.1xP401	A		139
P157⁽²⁾⁽⁷⁾	Corrente Sobrecarga 50%	P158 a P156	0.9xP401	A		139
P158⁽²⁾⁽⁷⁾	Corrente Sobrecarga 5%	(0.2xP295) a P157	0.5xP401	A		139
Regulagem da Velocidade						
P160⁽¹⁾	Tipo de Controle do Regulador de Velocidade	0=Velocidade 1=Torque	0=Velocidade	-		140
P161⁽³⁾	Ganho Proporcional	0.0 a 63.9	7.4	-		142
P162⁽³⁾	Ganho Integral	0.000 a 9.999	0.023	-		142
P163	Offset Referência Local	-999 a +999	0	-		143
P164	Offset Referência Remota	-999 a +999	0	-		143
P165	Filtro de Velocidade	0.012 a 1.000	0.012	s		143

(*) P151 tem função diferente para o controle V/F ou controle Vetorial.

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
P166	Ganho Derivativo do Regulador de Velocidade	0.00 a 7.99	0.00 (sem ação diferencial)	-		143
Regulagem da Corrente						
P167 ⁽⁴⁾	Ganho Proporcional	0.00 a 1.99	0.5	-		143
P168 ⁽⁴⁾	Ganho Integral	0.000 a 1.999	0.010	-		143
P169 ^(*) (7)	Máxima Corrente de Saída (V/F)	0.2xP295 a 1.8xP295	1.5xP295	A		144
P169 ^(*) (7)	Máxima Corrente de Torque Horário (Vetorial)	0 a 180	125 (P295)	%		144
P170	Máxima Corrente de Torque Anti-Horário (Vetorial)	0 a 180	125 (P295)	%		144
P171	Máxima Corrente de Torque na Velocidade Máxima (P134)	0 a 180	125	%		145
P172	Máxima Corrente de Torque Anti-Horário na Vel. Máx.(P134)	0 a 180	125	%		145
P173	Tipo de Curva do Torque Máximo	0=Rampa 1=Degrau	0=Rampa	-		145
Regulagem de Fluxo						
P175 ⁽⁵⁾	Ganho Proporcional	0.0 a 31.9	2.0	-		146
P176 ⁽⁵⁾	Ganho Integral	0.000 a 9.999	0.020	-		146
P177	Fluxo Mínimo	0 a 120	0	%		146
P178	Fluxo Nominal	0 a 120	100	%		146
P179	Fluxo Máximo	0 a 120	120	%		146
P180	Ponto Enfraquecimento Campo	0 a 120	95	%		146
P181 ⁽¹⁾	Modo de Magnetização	0=Habilita Geral 1=Gira/Pára	0=Habilita Geral	-		146
PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO P200 a P399						
P200	Status Senha	0=Inativa 1=Ativa	1=Ativa	-		147
P201 ⁽¹¹⁾	Seleção do Idioma	0=Português 1=Inglês 2=Espanhol 3=Alemão	0,1,2,3 ⁽¹¹⁾	-		147
P202 ⁽¹⁾ (2)(11)	Tipo de Controle	0=V/F 60Hz 1=V/F 50Hz 2=V/F Ajustável 3=Vetorial Sensorless 4=Vetorial com Encoder 5=VVW (Voltage Vector WEG)	0(1) ⁽¹¹⁾	-		147
P203 ⁽¹⁾	Seleção de Funções Especiais	0=Nenhuma 1=Regulador PID	0=Nenhuma	-		147
P204 ⁽¹⁾ (10)	Carrega/Salva Parâmetros	0=Sem função 1=Sem função 2=Sem função 3=Reset P043 4=Reset P044 5=Carrega WEG - 60 Hz 6=Carrega WEG - 50 Hz 7=Carrega Usuário 1 8=Carrega Usuário 2 9=Sem função 10=Salva Usuário 1 11=Salva Usuário 2	0=Sem Função	-		147

(*) P169 tem função diferente para controle V/F ou Vetorial.

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
P205	Seleção Parâmetro Leitura	0=P005 1=P003 2=P002 3=P007 4=P006 5=P009 6=P070 7=P040	2=P002	-		149
P206	Tempo Auto-Reset	0 a 255	0	s		149
P207	Unidade Engenharia da Referência 1	32 a 127 (ASCII) A, B, ..., Y, Z 0, 1, ..., 9 #, \$, %, (,), *, +, ...	114=r	-		149
P208 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Fator Escala Referência	1 a 18000	1800 (1500) ⁽¹¹⁾	-		149
P209 ⁽¹⁾	Detecção de Falta de Fase no Motor	0=Inativa 1=Ativa	0=Inativa	-		150
P210	Ponto Decimal Referência	0, 1, 2 ou 3	0	-		151
P211 ⁽¹⁾	Bloqueio por N=0	0=Inativo 1=Ativo	0=Inativo	-		151
P212	Condição para saída de bloqueio por N=0	0=N* ou N>P291 1=N*>P291	0=N* ou N>P291	-		151
P213	Tempo com Velocidade Nula	0 a 999	0	s		151
P214 ⁽¹⁾⁽⁹⁾	Detecção de Falta de Fase na Rede	0=Inativa 1=Ativa	1=Ativa	-		151
P215 ⁽¹⁾	Função Copy	0=Inativa 1=INV → HMI 2=HMI → INV	0=Inativa	-		152
P216	Unidade Engenharia da Referência 2	32 a 127 (ASCII) A, B, ..., Y, Z 0, 1, ..., 9 #, \$, %, (,), *, +, ...	112=p	-		154
P217	Unidade Engenharia da Referência 3	32 a 127 (ASCII) A, B, ..., Y, Z 0, 1, ..., 9 #, \$, %, (,), *, +, ...	109=m	-		154
P218	Ajuste de Contraste do display LCD	0 a 150	127	-		154
Definição Local/Remoto						
P220 ⁽¹⁾	Seleção Local/Remoto	0=Sempre Local 1=Sempre Remoto 2=HMI (L) 3=HMI (R) 4=DI2 a DI8 5=Serial (L) 6=Serial (R) 7=Fieldbus(L) 8=Fieldbus(R) 9=PLC (L) 10=PLC (R)	2=HMI (L)	-		154

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
P221⁽¹⁾	Seleção Referência Local	0=HMI (teclas) 1=AI1 2=AI2 3=AI3 4=AI4 5=Soma AI > 0 6=Soma AI 7=EP 8=Multispeed 9=Serial 10=Fieldbus 11=PLC	0=HMI (teclas)	-		154
P222⁽¹⁾	Seleção Referência Remoto	0=HMI (teclas) 1=AI1 2=AI2 3=AI3 4=AI4 5=Soma AI > 0 6=Soma AI 7=EP 8=Multispeed 9=Serial 10=Fieldbus 11=PLC	1=AI1	-		154
P223⁽¹⁾⁽⁸⁾	Seleção Giro Local	0=Horário 1=Anti-horário 2=HMI (H) 3=HMI (AH) 4=DI2 5=Serial (H) 6=Serial (AH) 7=Fieldbus (H) 8=Fieldbus (AH) 9=Polaridade AI4 10=PLC (H) 11=PLC (AH)	2=HMI (H)	-		155
P224⁽¹⁾	Seleção Gira/Pára Local	0=Teclas [I] e [O] 1=DIx 2=Serial 3=Fieldbus 4=PLC	0=Teclas [I] e [O]	-		156
P225⁽¹⁾⁽⁸⁾	Seleção JOG Local	0=Inativo 1=HMI 2=DI3 a DI8 3=Serial 4=Fieldbus 5=PLC	1=HMI	-		156

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
P226 ⁽¹⁾⁽⁸⁾	Seleção Giro Remoto	0=Horário 1=Anti-horário 2=HMI (H) 3=HMI (AH) 4=DI2 5=Serial (H) 6=Serial (AH) 7=Fieldbus (H) 8=Fieldbus(AH) 9=Polaridade AI4 10=PLC (H) 11=PLC (AH)	4=DI2	-		156
P227 ⁽¹⁾	Seleção Gira/Pára Remoto	0=Teclas [I] e [O] 1=DIx 2=Serial 3=Fieldbus 4=PLC	1=DIx	-		156
P228 ⁽¹⁾⁽⁸⁾	Seleção JOG Remoto	0=Inativo 1=HMI 2=DI3 a DI8 3=Serial 4=Fieldbus 5=PLC	2=DI3 a DI8	-		157
Definição de Modo de Parada						
P232 ⁽¹⁾	Seleção do modo de parada	0=Parada por Rampa 1=Parada por Inércia 2=Parada Rápida	0=Parada por rampa	-		162
Entradas Analógicas						
P233	Zona Morta Alx	0=Inativa 1=Ativa	0=Inativa	-		162
P234	Ganho Entrada AI1	0.000 a 9.999	1.000	-		163
P235 ⁽¹⁾	Sinal Entrada AI1	0=(0 a 10)V / (0 a 20)mA 1=(4 a 20) mA 2=(10 a 0)V / (20 a 0)mA 3=(20 a 4)mA	0=(0 a 10)V / (0 a 20)mA	-		164
P236	Offset Entrada AI1	-100 a +100	0.0	%		164
P237 ⁽¹⁾⁽⁸⁾	Função Sinal AI2	0=P221/P222 1=N* sem rampa 2=Máxima Corrente de Torque 3=Variável Processo PID	0=P221/P222	-		164
P238	Ganho Entrada AI2	0.000 a 9.999	1.000	-		165
P239 ⁽¹⁾	Sinal Entrada AI2	0=(0 a 10)V / (0 a 20)mA 1=(4 a 20) mA 2=(10 a 0)V / (20 a 0)mA 3=(20 a 4)mA	0=(0 a 10)V / (0 a 20)mA	-		165
P240	Offset Entrada AI2	-100 a +100	0.0	%		166
P241 ⁽¹⁾	Função Sinal AI3 (usar cartão de expansão EBB)	0=P221/P222 1=N* sem rampa 2=Máxima Corrente de Torque 3=Variável Processo PID	0=P221/P222	-		166
P242	Ganho Entrada AI3	0.000 a 9.999	1.000	-		167

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
P243 ⁽¹⁾	Sinal Entrada AI3 (usar cartão de expansão EBB)	0=(0 a 10)V / (0 a 20)mA 1=(4 a 20) mA 2=(10 a 0)V / (20 a 0)mA 3=(20 a 4)mA	0=(0 a 10)V / (0 a 20)mA	-		167
P244	Offset Entrada AI3	-100 a +100	0.0	%		167
P245	Ganho Entrada AI4	0.000 a 9.999	1.000	-		167
P246 ⁽¹⁾	Sinal Entrada AI4 (usar cartão de expansão EBA)	0=(0 a 10)V / (0 a 20)mA 1=(4 a 20) mA 2=(10 a 0)V / (20 a 0)mA 3=(20 a 4)mA 4=-10V a +10V	0=(0 a 10)V / (0 a 20)mA	-		167
P247	Offset Entrada AI4	-100 a +100	0.0	%		168
P248	Filtro Entrada AI2	0.0 a 16.0	0.0	s		168
Saídas Analógicas						
P251	Função Saída AO1 (Placa de controle CC9 ou cartão de expansão EBB)	0=Referência velocidade 1=Referência total 2=Velocidade real 3=Referência de corrente de torque 4=Corrente de torque 5=Corrente de saída 6=Variável processo PID 7=Corrente Ativa (V/F) 8=Potência 9=Referência PID 10=Corrente de Torque Positiva 11=Torque no Motor 12=PLC 13=Zona Morta para indicação de velocidade	2=Velocidade real	-		168
P252	Ganho Saída AO1	0.000 a 9.999	1.000	-		168
P253	Função Saída AO2 (Placa de controle CC9 ou cartão de expansão EBB)	0=Referência Velocidade 1=Referência Total 2=Velocidade real 3=Referência de Corrente de Torque 4=Corrente de Torque 5=Corrente de Saída 6=Variável Processo PID 7=Corrente Ativa (V/F) 8=Potência 9=Referência PID 10=Corrente de Torque Positiva 11=Torque no Motor 12=PLC 13=Zona Morta para indicação de velocidade	5=Corrente Saída	-		168
P254	Ganho Saída AO2	0.000 a 9.999	1.000	-		168
P255	Função Saída AO3 (usar cartão de expansão EBA)	0=Referência Velocidade 1= Referência Total 2=Velocidade Real	2=Velocidade Real	-		168

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
		3=Referência de Corrente de Torque 4=Corrente de Torque 5=Corrente de Saída 6=Variável Processo PID 7=Corrente Ativa (V/F) 8=Potência 9=Referência PID 10=Corrente de Torque Positiva 11=Torque no Motor 12=PLC 13=Sem Função Mais 49 sinais de uso exclusivo da WEG				
P256	Ganho Saída AO3	0.000 a 9.999	1.000	-		168
P257	Função Saída AO4 (usar cartão de expansão EBA)	0=Referência Velocidade 1=Referência Total 2=Velocidade real 3=Referência de Corrente de Torque 4=Corrente de Torque 5=Corrente de Saída 6=Variável Processo PID 7=Corrente Ativa (V/F) 8=Potência 9=Referência PID 10=Corrente de Torque Positiva 11=Torque no Motor 12=PLC 13=Sem Função Mais 49 sinais de uso exclusivo da WEG	5=Corrente Saída	-		169
P258	Ganho Saída AO4	0.000 a 9.999	1.000	-		169
P259	Zona Morta para Indicação de Velocidade	0 a P134	1000	rpm		170
Entradas Digitais						
P263 ⁽¹⁾	Função Entrada DI1	0=Sem função 1=Gira/Pára 2=Habilita Geral 3=Parada rápida	1=Gira/Pára	-		171
P264 ⁽¹⁾	Função Entrada DI2	0=Sentido Giro 1=Local/ Remoto 2=Sem função 3=Sem função 4=Sem função 5=Sem função 6=Sem função 7=Sem função 8=Retorno	0=Sentido Giro	-		171
P265 ⁽¹⁾⁽⁸⁾	Função Entrada DI3	0=Sem função 1=Local/ Remoto 2=Habilita Geral	0=Sem função	-		171

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
		3=JOG 4=Sem Erro Externo 5=Acelera EP 6=2ª rampa 7=Sem função 8=Avanço 9=Velocidade/Torque 10=JOG+ 11=JOG- 12=Reset 13=Fieldbus 14=Start (3 fios) 15=Man/Auto 16=Sem função 17=Desabilita Flying Start 18=Regulador Tensão CC 19=Bloqueio de Parametrização 20=Carrega Usuário 21=Temporizador (RL2) 22=Temporizador (RL3)				
P266 ⁽¹⁾	Função Entrada DI4	0=Sem função 1=Local/ Remoto 2=Habilita Geral 3=JOG 4=Sem Erro Externo 5=Desacelera EP 6=2ª rampa 7=Multispeed (MS0) 8=Retorno 9=Velocidade/Torque 10=JOG+ 11=JOG- 12=Reset 13=Fieldbus 14=Stop (3 fios) 15=Man/Auto 16=Sem função 17=Desabilita Flying Start 18=Regulador Tensão CC 19=Bloqueio de Parametrização 20=Carrega Usuário 21=Temporizador (RL2) 22=Temporizador (RL3)	0=Sem função	-		171
P267 ⁽¹⁾	Função Entrada DI5	0=Sem função 1=Local/ Remoto 2=Habilita Geral 3=JOG 4=Sem Erro Externo 5=Acelera EP 6=2ª rampa	3=JOG	-		171

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
		7=Multispeed (MS1) 8=Parada rápida 9= Velocidade/Torque 10=JOG+ 11=JOG- 12=Reset 13=Fieldbus 14=Start (3 fios) 15=Man/Auto 16=Sem função 17=Desabilita Flying Start 18=Regulador Tensão CC 19=Bloqueio de Parametrização 20=Carrega Usuário 21=Temporizador (RL2) 22=Temporizador (RL3)				
P268 ⁽¹⁾	Função Entrada DI6	0=Sem função 1=Local/ Remoto 2=Habilita Geral 3=JOG 4=Sem Erro Externo 5=Desacelera EP 6=2ª rampa 7=Multispeed (MS2) 8=Parada rápida 9= Velocidade/Torque 10=JOG+ 11=JOG- 12=Reset 13=Fieldbus 14=Stop (3 fios) 15=Man/Auto 16=Sem função 17=Desabilita Flying Start 18=Regulador Tensão CC 19=Bloqueio de Parametrização 20=Carrega Usuário 21=Temporizador (RL2) 22=Temporizador (RL3)	6=2ª rampa	-		172
P269 ⁽¹⁾	Função Entrada DI7 (Requer um cartão de expansão de I/O opcional EBA ou EBB)	0=Sem função 1=Local/ Remoto 2=Habilita Geral 3=JOG 4=Sem Erro Externo 5=Sem função 6=2.ª rampa 7=Sem função 8=Parada rápida 9= Velocidade/Torque 10=JOG+ 11=JOG-	0=Sem função	-		172

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
		12=Reset 13=Fieldbus 14=Start (3 fios) 15=Man/Auto 16=Sem função 17=Desabilita Flying Start 18=Regulador Tensão CC 19=Bloqueio de Parametrização 20=Carrega Usuário 21=Temporizador (RL2) 22=Temporizador (RL3)				
P270 ⁽¹⁾	Função Entrada DI8 (Requer um cartão de expansão de I/O opcional EBA ou EBB)	0=Sem função 1=Local/ Remoto 2=Habilita Geral 3=JOG 4=Sem Erro Externo 5=Sem função 6=2.ª rampa 7=Sem função 8=Parada rápida 9= Velocidade/Torque 10=JOG+ 11=JOG- 12=Reset 13=Fieldbus 14=Stop (3 fios) 15=Man/Auto 16=Termistor do Motor 17=Desabilita Flying Start 18=Regulador Tensão CC 19=Bloqueio de Parametrização 20=Sem Função 21=Temporizador (RL2) 22=Temporizador (RL3)	0=Sem função	-		172
Saídas Digitais						
P275 ⁽¹⁾	Função Saída DO1 (Requer um cartão de expansão de I/O opcional EBA ou EBB)	0=Sem função 1=N* > Nx 2=N > Nx 3=N < Ny 4=N=N* 5=N=0 6=Is > lx 7=Is < lx 8=Torque > Tx 9=Torque < Tx 10=Remoto 11=run 12=ready 13=Sem erro 14=Sem E00 15=Sem E01+E02+E03	0=Sem função	-		179

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
		16=Sem E04 17=Sem E05 18=(4 a 20)mA OK 19=Fieldbus 20=Sentido Horário 21=Var. Proc. > VPx 22=Var. Proc. < VPy 23=Ride-Through 24=Pré-Carga 25=Com Erro 26=Horas Habilitado > Hx 27=Sem Função 28=Sem Função 29=N > Nx e Nt > Nx 30=Freio (Vel) 31=Freio (Ref) 32=Sobrepeso 33=Cabo Solto 34=Polaridade de Torque +/- 35=Polaridade de Torque -/+ 36=F > Fx _ 1 37=F > Fx _ 2 38=Setpoint=Var. Proc. 39=Sem E32 40=Ready 2				
P276 ⁽¹⁾	Função Saída DO2 (Requer um cartão de expansão de I/O opcional EBA ou EBB)	0=Sem função 1=N* > Nx 2=N > Nx 3=N < Ny 4=N =N* 5=N=0 6=Is > lx 7=Is < lx 8=Torque > Tx 9=Torque < Tx 10=Remoto 11=run 12=ready 13=Sem erro 14=Sem E00 15=Sem E01+E02+E03 16=Sem E04 17=Sem E05 18=(4 a 20)mA OK 19=Fieldbus 20=Sentido Horário 21=Var. Proc. > VPx 22=Var. Proc. < VPy 23=Ride-Through 24=Pré-Carga 25=Com Erro 26=Horas Habilitado > Hx 27=Sem Função	0=Sem função	-		179

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
		28=Sem Função 29=N > Nx e Nt > Nx 30=Freio (Vel) 31=Freio (Ref) 32=Sobrepeso 33=Cabo Solto 34=Polaridade de Torque +/- 35=Polaridade de Torque -/+ 36=F > Fx _ 1 37=F > Fx _ 2 38=Setpoint=Var. Proc. 39=Sem E32 40=Ready 2				
P277 ⁽¹⁾	Função Relé RL1	0=Sem função 1=N* > Nx 2=N > Nx 3=N < Ny 4=N=N* 5=N=0 6=Is > lx 7=Is < lx 8=Torque > Tx 9=Torque < Tx 10=Remoto 11=run 12=ready 13=Sem erro 14=Sem E00 15=Sem E01+E02+E03 16=Sem E04 17=Sem E05 18=(4 a 20)mA OK 19=Fieldbus 20=Sentido Horário 21=Var. Proc. > VPx 22=Var. Proc. < VPy 23=Ride-Through 24=Pré-Carga 25=Com Erro 26=Horas Habilitado > Hx 27=PLC 28=Sem Função 29=N > Nx e Nt > Nx 30=Freio (Vel) 31=Freio (Ref) 32=Sobrepeso 33=Cabo Solto 34=Polaridade de Torque +/- 35=Polaridade de Torque -/+ 36=F > Fx _ 1 37=F > Fx _ 2 38=Setpoint=Var. Proc. 39=Sem E32 40=Ready 2	13=Sem erro	-		179

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
P279 ⁽¹⁾	Função Relé RL2	0=Sem função 1=N* > Nx 2=N > Nx 3=N < Ny 4=N =N* 5=N=0 6=Is > Ix 7=Is < Ix 8=Torque > Tx 9=Torque < Tx 10=Remoto 11=run 12=ready 13=Sem erro 14=Sem E00 15=Sem E01+E02+E03 16=Sem E04 17=Sem E05 18=(4 a 20)mA OK 19=Fieldbus 20=Sentido Horário 21=Var. Proc. > VPx 22=Var. Proc. < VPy 23=Ride-Through 24=Pré-Carga 25=Com Erro 26=Horas Habilitado > Hx 27=PLC 28=Temporizador 29=N > Nx e Nt > Nx 30=Freio (Vel) 31=Freio (Ref) 32=Sobrepeso 33=Cabo Solto 34=Polaridade de Torque +/- 35=Polaridade de Torque -/+ 36=F > Fx _ 1 37=F > Fx _ 2 38=Setpoint=Var. Proc. 39=Sem E32 40=Ready 2	2= N > Nx	-		179
P280 ⁽¹⁾	Função Relé RL3	0=Sem função 1=N* > Nx 2=N > Nx 3=N < Ny 4=N =N* 5=N=0 6=Is > Ix 7=Is < Ix 8=Torque > Tx 9=Torque < Tx 10=Remoto 11=run	1= N*>Nx	-		179

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
		12=ready 13=Sem erro 14=Sem E00 15=Sem E01+E02+E03 16=Sem E04 17=Sem E05 18=(4 a 20)mA OK 19=Fieldbus 20=Sentido Horário 21=Var. Proc. > VPx 22=Var. Proc. < VPy 23=Ride-Through 24=Pré-Carga 25=Com Erro 26=Horas Habilitado > Hx 27=PLC 28=Temporizador 29=N > Nx e Nt > Nx 30=Freio (Vel) 31=Freio (Ref) 32=Sobrepeso 33=Cabo Solto 34=Polaridade deTorque +/- 35=Polaridade de Torque -/+ 36=F > Fx _ 1 37=F > Fx _ 2 38=Setpoint=Var. Proc. 39=Sem E32 40=Ready 2				
P283	Tempo para RL2 ON	0.0 a 300	0.0	s		185
P284	Tempo para RL2 OFF	0.0 a 300	0.0	s		185
P285	Tempo para RL3 ON	0.0 a 300	0.0	s		185
P286	Tempo para RL3 OFF	0.0 a 300	0.0	s		185
Nx, Ny, Ix, N=0, N=N* e Tx						
P287	Histerese para Nx/Ny	0.0 a 5.0	1.0	%		192
P288 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Velocidade Nx	0 a P134	120 (100) ⁽¹¹⁾	rpm		192
P289 ⁽²⁾⁽¹¹⁾	Velocidade Ny	0 a P134	1800 (1500) ⁽¹¹⁾	rpm		192
P290 ⁽⁷⁾	Corrente Ix	(0 a 2.0)xP295	1.0xP295	A		192
P291	Velocidade N=0	1 a 100	1	%		192
P292	Faixa p/ N=N*	1 a 100	1	%		192
P293	Torque Tx	0 a 200	100	%		192
P294	Horas Hx	0 a 6553	4320	h		192
Dados Inversor						
P295 ⁽¹⁾	Corrente Nominal	Modelos 220-230V 3=6A 13=45.0A 4=7.0A 14=54.0A 6=10.0A 16=70.0A 7=13.0A 17=86.0A 8=16.0A 18=105.0A 9=24.0A 19=130.0A 10=28.0A	De acordo com a corrente nominal do inversor	-		192

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
		Modelos 380-480V				
		0=3.6A 20=142.0A				
		1=4.0A 21=180.0A				
		2=5.5A 55=211.0A				
		5=9.0A 22=240.0A				
		7=13.0A 67=312.0A				
		8=16.0A 23=361A				
		9=24.0A 24=450.0A				
		11=30.0A 69=515.0A				
		12=38.0A 25=600.0A				
		13=45.0A 33=686A				
		15=60.0A 34=855A				
		16=70.0A 35=1140.0A				
		17=86.0A 36=1283 A				
		18=105.0A 37=1710 A				
		Modelos 500-600V				
		39=2.9A 47=53.0A				
		40=4.2A 48=63.0A				
		4=7A 49=79.0A				
		6=10A 25=600A				
		41=12A 72=652A				
		42=14A 73=794A				
		43=22A 76=897A				
		44=27A 78=978A				
		45=32.0A 79=1191A				
		46=44.0A 81=1345A				
		Modelos 500-690V				
		51=107A 60=315A				
		53=147A 62=343A				
		55=211A 63=418A				
		57=247A 65=472A				
		Modelos 500-690V				
		50=107A 68=492A				
		52=147A 70=580A				
		54=211A 71=646A				
		56=247A 74=813A				
		58=259A 75=869A				
		59=305S 77=969A				
		61=340A 80=1220A				
		64=428A				
		Modelos especiais				
		38=2A 29=400A				
		66=33A 30=570A				
		26=200A 31=700A				
		27=230A 32=900A				
		28=320A				

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
P296 ⁽¹⁾⁽¹¹⁾	Tensão Nominal da rede de alimentação (Tensão de Entrada Nominal)	0=220-230V 1=380V 2=400-415V 3=440-460V 4=480V 5=500-525V 6=550-575V 7=600V 8=660-690V	0=modelos 220-230V 3=modelos 380-480V 6=modelos 500-600V e 500-690V 8=modelos 660-690V ⁽¹¹⁾	-	Atenção! Para fazer este ajuste ver item 3.2.3	194
P297 ⁽¹⁾⁽²⁾	Frequência de Chaveamento	0=1.25 1=2.5 2=5.0 3=10.0	2=5.0	kHz		194
Frenagem CC						
P300	Tempo de Frenagem CC na Parada	0.0 a 15.0	0.0	s		195
P301	Velocidade de Início	0 a 450	30	rpm		197
P302	Tensão CC Frenagem	0.0 a 10.0	2.0	%		197
Pular Velocidade						
P303	Velocidade Evitada 1	P133 a P134	600	rpm		197
P304	Velocidade Evitada 2	P133 a P134	900	rpm		197
P305	Velocidade Evitada 3	P133 a P134	1200	rpm		197
P306	Faixa Evitada	0 a 750	0	rpm		197
Comunicação Serial						
P308 ⁽¹⁾	Endereço Inversor	1 a 30	1	-		197
P309 ⁽¹⁾	Fieldbus	0=Inativo 1=ProDP 2 I/O 2=ProDP 4 I/O 3=ProDP 6 I/O 4=DvNet 2 I/O 5=DvNet 4 I/O 6=DvNet 6 I/O	0=Inativo	-		198
P310 ⁽¹⁾	Deteção de STOP em Rede Profibus	0=Inativo 1=Ativo	0=Inativo			198
P312 ⁽¹⁾	Tipo de Protocolo Serial	0=Protocolo WBUS 1=Modbus-RTU, 9600 bps, sem paridade 2=Modbus-RTU, 9600 bps, paridade ímpar 3=Modbus-RTU, 9600 bps, paridade par 4=Modbus-RTU, 19200 bps, sem paridade 5=Modbus-RTU, 19200 bps, paridade ímpar 6=Modbus-RTU, 19200 bps, paridade par 7=Modbus-RTU, 38400 bps, sem paridade	0=Protocolo WEG	-		198

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
		8=Modbus-RTU, 38400 bps, paridade ímpar 9=Modbus-RTU,				
P313⁽¹⁾	Tipo de bloqueio com E28/E29/E30	0=Desativar via Gira/Pára 1=Desativar via Habilita Geral 2=Sem função 3=Vai para LOCAL 1 4=Vai para LOCAL 2	0=Desativar via Gira/Pára	-		199
P314⁽¹⁾	Tempo para ação do watchdog serial	0.0=Desabilitado 0.1 a 999.0	0.0=Desabilitado	s		199
P318	Deteccção de Watchdog da PLC	0=Inativa 1=Ativa	1=Ativa			199
Flying Start/Ride-Through						
P320⁽¹⁾	Flying Start/Ride-Through	0=Inativas 1=Flying Start 2=Flying Start/Ride-Through 3=Ride-Through	0=Inativas	-		199
P321⁽⁶⁾	Ud Falta de Rede	178 a 282 (P296=0) 307 a 487 (P296=1) 324 a 513 (P296=2) 356 a 564 (P296=3) 388 a 616 (P296=4) 425 a 674 (P296=5) 466 a 737 (P296=6) 486 a 770 (P296=7) 559 a 885 (P296=8)	252 436 459 505 550 602 660 689 792	V		200
P322⁽⁶⁾	Ud Ride-Through	178 a 282 (P296=0) 307 a 487 (P296=1) 324 a 513 (P296=2) 356 a 564 (P296=3) 388 a 616 (P296=4) 425 a 674 (P296=5) 466 a 737 (P296=6) 486 a 770 (P296=7) 559 a 885 (P296=8)	245 423 446 490 535 588 644 672 773	V		200
P323⁽⁶⁾	Ud Retorno de Rede	178 a 282 (P296=0) 307 a 487 (P296=1) 324 a 513 (P296=2) 356 a 564 (P296=3) 388 a 616 (P296=4) 425 a 674 (P296=5) 466 a 737 (P296=6) 486 a 770 (P296=7) 559 a 885 (P296=8)	267 461 486 534 583 638 699 729 838	V		201
P325	Ganho Proporcional do Ride-Through	0.00 a 63.9	22.8	-		202
P326	Ganho Integral do Ride-Through	0.000 a 9.999	0.128	-		202
P331	Rampa de Tensão	0.2 a 60.0	2.0	s		203
P332	Tempo Morto	0.1 a 10.0	1.0	s		203

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
PARÂMETROS PARA APLICAÇÕES DE PONTE ROLANTE E FUNÇÃO MESTRE/ESCRAVO - P351 a P368						
Lógica de Acionamento de Freio Mecânico						
P351⁽¹⁾	Atraso para E33	0.0 a 99.9	99.9	s		205
P352⁽¹⁾	Atraso para E34	0 a 999	999	s		205
P353⁽¹⁾	Atraso para N<Nx - Atracar o freio	0.0 a 20.0	0.0	s		205
P354⁽¹⁾	Atraso para Reset do Integrador do Regulador de Velocidade	0.0 a 10.0	2.0	s		205
P355⁽¹⁾	Atraso para novo comando Gira/Pára	0.0 a 10.0	1.0	s		205
P356⁽¹⁾	Atraso para habilitação da rampa	0.0 a 10.0	0.0	s		205
Indicação da Polaridade da corrente de torque						
P357⁽¹⁾	Filtro para Corrente de Torque - Iq	0.00 a 9.99	0.00	s		206
P358⁽¹⁾	Histerese para Corrente de Torque - Iq	0.00 a 9.99	2.00	%		206
Parâmetros de Detecção de Carga						
P361⁽¹⁾	Detector de Carga	0 = Off 1 = On	0 = Off	-		206
P362⁽¹⁾	Velocidade de Estabilização	0 a P134	90 rpm	-		206
P363⁽¹⁾	Tempo de Estabilização	0.1 a 10.0	0.1	s		206
P364⁽¹⁾	Tempo de Cabo Solto	0.0 a 60.0	0.0	s		207
P365⁽¹⁾	Nível de Cabo Solto	0.0 a 1.3 x P295	0.1 x P295	-		207
P366⁽¹⁾	Nível de Carga Leve	0.0 a 1.3 x P295	0.3 x P295	-		207
P367⁽¹⁾	Nível de Sobre peso	0.0 a 1.8 x P295	1.1 x P295	-		207
P368⁽¹⁾	Ganho da Referência de Velocidade	1.000 a 2.000	1.000	-		207
Fx						
P369⁽²⁾⁽¹¹⁾	Frequência Fx	0.0 a 300.0	4.0	Hz		207
P370	Histerese para Fx	0.0 a 15.0	2.0	Hz		207
Frenagem CC						
P371	Tempo de Frenagem CC na partida	0.0 a 15.0	0.0	s		210
P372	Nível de Corrente na Frenagem CC	0.0 a 90.0	40.0	%		210
Controle VVW						
P398⁽¹⁾	Compensação de Escorregamento durante a Regeneração	0=Inativa 1=Ativa	1=Ativa			210
P399⁽¹⁾⁽²⁾	Rendimento Nominal do Motor	50.0 a 99.9	De acordo com valor da potência nominal do motor (P404)	%		210
PARÂMETROS MOTOR P400 a P499						
Dados de Placa do motor						
P400⁽¹⁾⁽⁶⁾	Tensão Nominal do Motor	0 a 690	P296	V		211
P401⁽¹⁾⁽¹²⁾	Corrente Nominal do Motor	(0.0 a 1.30)xP295	1.0xP295	A		211
P402⁽¹⁾⁽²⁾⁽¹¹⁾	Velocidade Nominal do Motor	0 a 18000 (P202=0,1,2 e 5) 0 a 7200 (P202=3 e 4)	1750 (1458) ⁽¹¹⁾	rpm		211
P403⁽¹⁾⁽¹¹⁾	Frequência Nominal do Motor	0 a 300 (P202=0,1,2 e 5) 30 a 120 (P202=3 e 4)	60 (50) ⁽¹¹⁾	Hz		211
P404⁽¹⁾	Potência do Motor	0=0.33 CV/0.25 kW 1=0.50 CV/0.37 kW 2=0.75 CV/0.55 kW 3=1.0 CV/0.75 kW 4=1.5 CV/1.1 kW 5=2.0 CV/1.5 kW 6=3.0 CV/2.2 kW 7=4.0 CV/3.0 kW 8=5.0 CV/3.7 kW	4=1,5CV/ 1,1kW	-		211

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
		9=5.5 CV/4.0 kW 10=6.0 CV/4.5 kW 11=7.5 CV/5.5 kW 12=10.0 CV/7.5 kW 13=12.5 CV/9.0 kW 14=15.0 CV/11.0 kW 15=20.0 CV/15.0 kW 16=25.0 CV/18.5 kW 17=30.0 CV/22.0 kW 18=40.0 CV/30.0 kW 19=50.0 CV/37.0 kW 20=60.0 CV/45.0 kW 21=75.0 CV/55.0 kW 22=100.0 CV/75.0 kW 23=125.0 CV/90.0 kW 24=150.0 CV/110.0 kW 25=175.0 CV/130.0 kW 26=180.0 CV/132.0 kW 27=200.0 CV/150.0 kW 28=220.0 CV/160.0 kW 29=250.0 CV/185.0 kW 30=270.0 CV/200.0 kW 31=300.0 CV/220.0 kW 32=350.0 CV/260.0 kW 33=380.0 CV/280.0 kW 34=400.0 CV/300.0 kW 35=430.0 CV/315.0kW 36=440.0 CV/330.0kW 37=450.0 CV/335.0 kW 38=475.0 CV/355.0 kW 39=500.0 CV/375.0 kW 40=540.0 CV/400.0kW 41=600.0 CV/450.0 kW 42=620.0 CV/460.0kW 43=670.0 CV/500.0kW 44=700.0 CV/525.0 kW 45=760.0 CV/570.0 kW 46=800.0 CV/600.0 kW 47=850.0 CV/630.0kW 48=900.0 CV/670.0 kW 49=1100.0 CV/820.0 kW 50=1600.0 CV/1190.0 kW				
P405 ⁽¹⁾	Dados do Encoder	250 a 9999	1024	ppr		212
P406 ⁽¹⁾	Ventilação do Motor	0=Autoventilado 1=Vent. Independente 2=Fluxo Ótimo 3=Proteção Estendida	0=Autoventilado	-		212
P407 ⁽¹⁾⁽²⁾	Fator de Potência Nominal do Motor	0.50 a 0.99	De acordo com valor da potência nominal do motor (P404)			213

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Página
Parâmetros Medidos						
P408 ⁽¹⁾	Auto Ajuste	0=Não 1=Sem girar 2=Gira p/ lmr 3=Gira em T _M 4=Medir T _M	0=Não	-		213
P409 ⁽¹⁾	Resistência Estator (Rs)	0.000 a 77.95	0.000	Ω		214
P410	Corrente Magnetização (Imr)	(0 a 1.25)xP295	0	A		214
P411 ⁽¹⁾	Indutância dispersão (σLS)	0.00 a 99.99	0	mH		215
P412	Constante L _R /R _R	0.000 a 9.999	0	s		215
P413 ⁽¹⁾	Constante T _M	0.00 a 99.99	0	s		216
PARÂMETROS FUNÇÕES ESPECIAIS P520 a P536						
Regulador P.I.D.						
P520	Ganho Proporcional PID	0.000 a 7.999	1.000	-		220
P521	Ganho Integral PID	0.000 a 7.999	0.043	-		220
P522	Ganho Diferencial PID	0.000 a 3.499	0.000	-		220
P523	Tempo Rampa PID	0.0 a 999	3.0	s		220
P524 ⁽¹⁾	Seleção da Realimentação do PID	0=AI2 (P237) 1=AI3 (P241)	0=AI2 (P237)	-		220
P525	Setpoint PID	0.0 a 100.0	0.0	%		221
P526	Filtro da Variável de Processo	0.0 a 16.0	0.1	s		221
P527	Tipo de ação PID	0=Direto 1=Reverso	0=direto	-		221
P528	Fator Escala Variável Processo	1 a 9999	1000	-		222
P529	Ponto Dec. Variável Processo	0,1,2 ou 3	1	-		222
P530	Unidade Engenharia Variável Processo 1	32 a 127 (ASCII) A, B, ... , Y, Z 0, 1, ... , 9 #, \$, %, (,), *, +, ...	37=%	-		223
P531	Unidade Engenharia Variável Processo 2	32 a 127 (ASCII) A, B, ... , Y, Z 0, 1, ... , 9 #, \$, %, (,), *, +, ...	32=Em branco	-		223
P532	Unidade Engenharia Variável Processo 3	32 a 127 (ASCII) A, B, ... , Y, Z 0, 1, ... , 9 #, \$, %, (,), *, +, ...	32=Em branco			223
P533	Valor Var. Processo X	0.0 a 100	90.0	%		223
P534	Valor Var. Processo Y	0.0 a 100	10.0	%		223
P535	Saída N=0 PID	0 a 100	0	%		223
P536 ⁽¹⁾	Ajuste Automático de P525	0=Ativo 1=Inativo	0=Ativo	-		223
P537	Histerese para Setpoint = Variável de Processo	1 a 100	1	%		224
P538	Histerese para VPx/VPy	0.0 a 5.0	1.0	%		224

Notas encontradas na Referência Rápida dos Parâmetros:

- (1) Parâmetros alteráveis somente com o inversor desabilitado (motor parado)
- (2) Valores podem mudar em função dos "Parâmetros do Motor"
- (3) Valores podem mudar em função do P413 (Constante T_M - obtido durante o auto-ajuste)
- (4) Valores podem mudar em função do P409 e P411 (obtido durante o auto-ajuste)

- (5) Valores podem mudar em função do P412 (Constante Tr - obtido durante o auto-ajuste)
- (6) Valores podem mudar em função do P296
- (7) Valores podem mudar em função do P295
- (8) Valores podem mudar em função do P203
- (9) Valores podem mudar em função do P320
- (10) Padrão do usuário (para novos inversores) = sem parâmetro
- (11) O inversor sai de fábrica com ajustes de acordo com o mercado, para o idioma da HMI, frequência (modo V/F 50 ou 60Hz) e tensão. O reset para o padrão de fábrica poderá alterar o conteúdo dos parâmetros relacionados com a frequência (50Hz/60Hz). Valores entre parênteses - Ajuste do padrão de fábrica para 50Hz.
- (12) O valor máximo de P156 e P401 é 1.8xP295 para o modelo 4.2A/500-600V e 1.6xP295 para os modelos 7A e 54A/220-230V; 2.9A e 7A/500-600V; 107A, 147A e 247A/500-690V; 100A, 127A e 340A/660-690V.

Parâmetros que interferem em outros quando ajustados	Parâmetros que sofrem a interferência e são modificados automaticamente	Condição em que ocorre	
		Durante o start-up orientado	Durante operação normal
P203	P223, P225, P226, P228, P237, P265	NÃO	SIM
P295	P156, P157, P158, P169(V/f), P290, P365, P366, P367	NÃO	SIM
P296	P151, P153, P321, P322, P323	SIM	SIM
	P400	SIM	NÃO
P320	P214	NÃO	SIM
P401	P156, P157, P158	SIM	NÃO
	P297	SIM	NÃO
P402	P122, P123, P124, P125, P126, P127, P128, P129, P130, P131, P133, P134, P135, P208, P288, P289	SIM	SIM
P403	P369, P402	SIM	NÃO
P404	P399, P407	SIM	SIM
P406	P156, P157, P158	SIM	NÃO

Tabela 1 - Interdependência entre parâmetros: Parâmetros que alteram a programação de outros quando ajustados X Parâmetros que sofrem modificação automática em função da programação de um parâmetro (em start-up e/ou operação normal)

II. Mensagens de Erro

Indicação	Significado	Página
E00	Sobrecorrente/Curto-circuito na saída	225
E01	Sobretensão no link CC	225
E02	Subtensão no link CC	225
E03	Subtensão/Falta de fase na alimentação	226
E04 ^(*)	Sobret temperatura no dissipador da potência/ Falha no circuito de pré-carga	226
E05	Sobrecarga na saída (função Ixt)	226
E06	Erro externo	226
E07	Falta de alguns dos sinais do encoder. Válido para P202=4 (Vetorial com encoder)	226
E08	Erro na CPU (watchdog)	226
E09	Erro na memória de programa	226
E10	Erro na função copy	226
E11	Curto-circuito fase-terra na saída	226
E12	Sobrecarga no resistor de frenagem	226
E13	Motor ou encoder com fiação invertida (Auto-ajuste) (Válido para P202 = 4)	227
E15	Falta de Fase no Motor	227
E17	Erro de Sobrevelocidade	227
E24	Erro de programação	227
E28 a E30	Erros da comunicação serial	227
E31	Falha de conexão da HMI	227
E32	Sobret temperatura no Motor	227
E33	Velocidade sem controle	227
E34	Longo período em limitação de corrente	227
E41	Erro de auto-diagnose	227
E70	Subtensão na alimentação CC interna	228
E71	Erro de Watchdog da PLC	228

- (*) O E04 pode significar "Falha no circuito de pré-carga" apenas nos seguintes modelos:
 $\geq 86\text{A}/380\text{-}480\text{V}$, $\geq 70\text{A}/220\text{-}230\text{V}$, $\geq 44\text{A}/500\text{-}600\text{V}$ e todos os modelos 500-690V e 660-690V.
 O E04 também pode ocorrer quando se aplica sinal com polaridade invertida nas entradas analógicas AI1/AI2.
 O E04 também pode ocorrer nos modelos: 130A/220-230V, 142A/380-480V e 63A/500-600V, se a temperatura no dissipador estiver abaixo de aproximadamente -10°C.

III. Outras Mensagens

Indicação	Significado
rdy	Inversor pronto (ready) para ser habilitado
run	Inversor habilitado
Sub	Inversor com tensão de rede insuficiente para operação (subtensão)
dCbr	Inversor com frenagem CC atuando (ver P300)

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém as informações necessárias para o uso correto do inversor de frequência CFW-09.

Ele foi escrito para ser utilizado por pessoas com treinamento ou qualificação técnica adequados para operar este tipo de equipamento.

1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

No decorrer do texto serão utilizados os seguintes avisos de segurança:

**PERIGO!**

A não consideração dos procedimentos recomendados neste aviso pode levar à morte, ferimento grave e danos materiais consideráveis.

**ATENÇÃO!**

A não consideração dos procedimentos recomendados neste aviso podem levar a 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 podem estar afixados ao produto, servindo como aviso de segurança:



Tensões elevadas presentes



Componentes sensíveis a descarga eletrostáticas
Não tocá-los.



Conexão obrigatória ao terra de proteção (PE)



Conexão da blindagem ao terra

1.3 RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES

**PERIGO!**

Somente pessoas com qualificação adequada e familiaridade com o inversor CFW-09 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 vida e/ou danos no equipamento.



NOTA!

Para os propósitos deste manual, pessoas qualificadas são aquelas treinadas de forma a estarem aptas para:

1. Instalar, aterrar, energizar e operar o CFW-09 de acordo com este manual e os procedimentos legais de segurança vigentes;
2. Usar 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 ao inversor!
Caso seja necessário consulte o fabricante.**



NOTA!

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



NOTA!

Leia completamente este manual antes de instalar ou operar este inversor.

INFORMAÇÕES GERAIS

O capítulo 2 fornece informações sobre o conteúdo deste manual e o seu propósito, descreve as principais características do inversor CFW-09 e como identificá-lo. Adicionalmente, informações sobre recebimento e armazenamento são fornecidas.

2.1 SOBRE O MANUAL

Este manual tem 9 capítulos os quais seguem uma sequência lógica para o usuário receber, instalar, programar e operar o CFW-09:

- Cap. 1 - Informações de segurança;
- Cap. 2 - Informações gerais;
- Cap. 3 - Informações sobre como instalar fisicamente o CFW-09, como conectá-lo eletricamente (circuito de potência e controle), como instalar os opcionais;
- Cap. 4 - Informações sobre como usar a HMI (interface homem-máquina - teclado+display);
- Cap. 5 - Informações sobre a colocação em funcionamento, passos a serem seguidos;
- Cap. 6 - Descrição detalhada de todos os parâmetros de programação do CFW-09;
- Cap. 7 - Informações sobre como resolver problemas, instruções sobre limpeza e manutenção preventiva;
- Cap. 8 - Descrição, características técnicas e instalação dos equipamentos opcionais do CFW-09;
- Cap. 9 - Tabelas e informações técnicas sobre a linha de potências do CFW-09;
- Cap. 10 - Informações sobre a garantia do CFW-09.

O propósito deste manual é dar as informações mínimas necessárias para o bom uso do CFW-09. Devido a grande gama de funções deste produto, é possível aplicá-lo de formas diferentes às apresentadas aqui. Não é a intenção deste manual esgotar todas as possibilidades de aplicação do CFW-09, nem a WEG pode assumir qualquer responsabilidade pelo uso do CFW-09 não baseado neste manual.

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

2.2 VERSÃO DE SOFTWARE

A versão de software usada no CFW-09 é importante porque é o software que define as funções e os parâmetros de programação. Este manual se refere à versão de software conforme indicado na contra capa. Por exemplo, a versão 1.0X significa de 1.00 a 1.09, onde o "X" representa evoluções no software que não afetam o conteúdo deste manual.

A versão de software pode ser lida no parâmetro P023.

2.3 SOBRE O CFW-09

O inversor de frequência CFW-09 é um produto de alta performance o qual permite o controle de velocidade e torque de motores de indução trifásicos. A característica central deste produto é a tecnologia "Vectrue", a 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, permitindo a frenagem controlada do motor sem usar resistor com chopper de frenagem;
- ☑ Função “Auto-Ajuste” para o controle vetorial, permitindo o ajuste automático dos reguladores e parâmetros de controle a partir da identificação (também automática) dos parâmetros do motor e da carga utilizados.

A linha de potências e demais informações técnicas estão no Cap. 9. O blocodiagrama a seguir proporciona uma visão de conjunto do CFW-09:

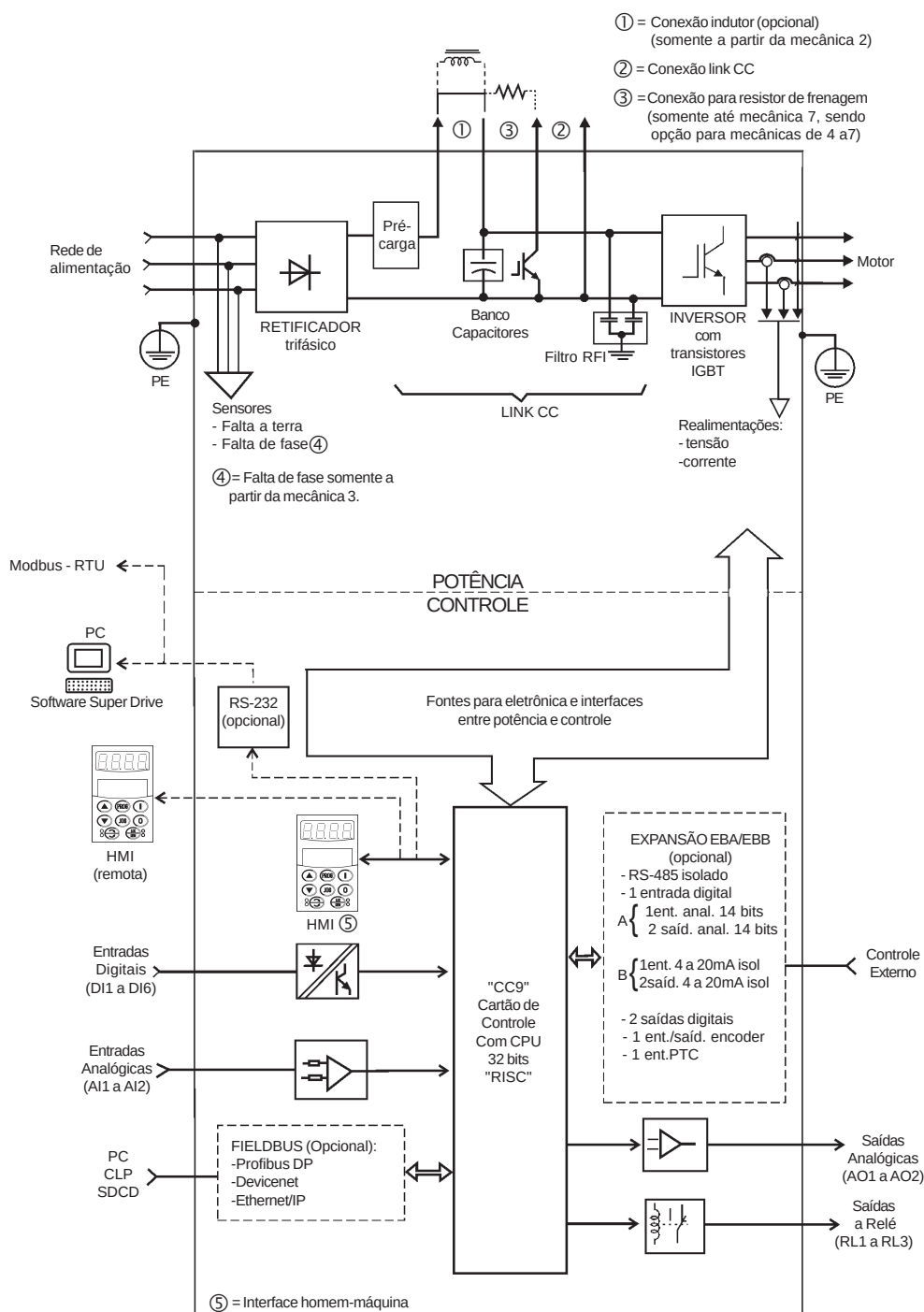


Figura 2.1 - Blocodiagrama do CFW-09

2.4 ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DO CFW-09



Posição da etiqueta de identificação no CFW-09:

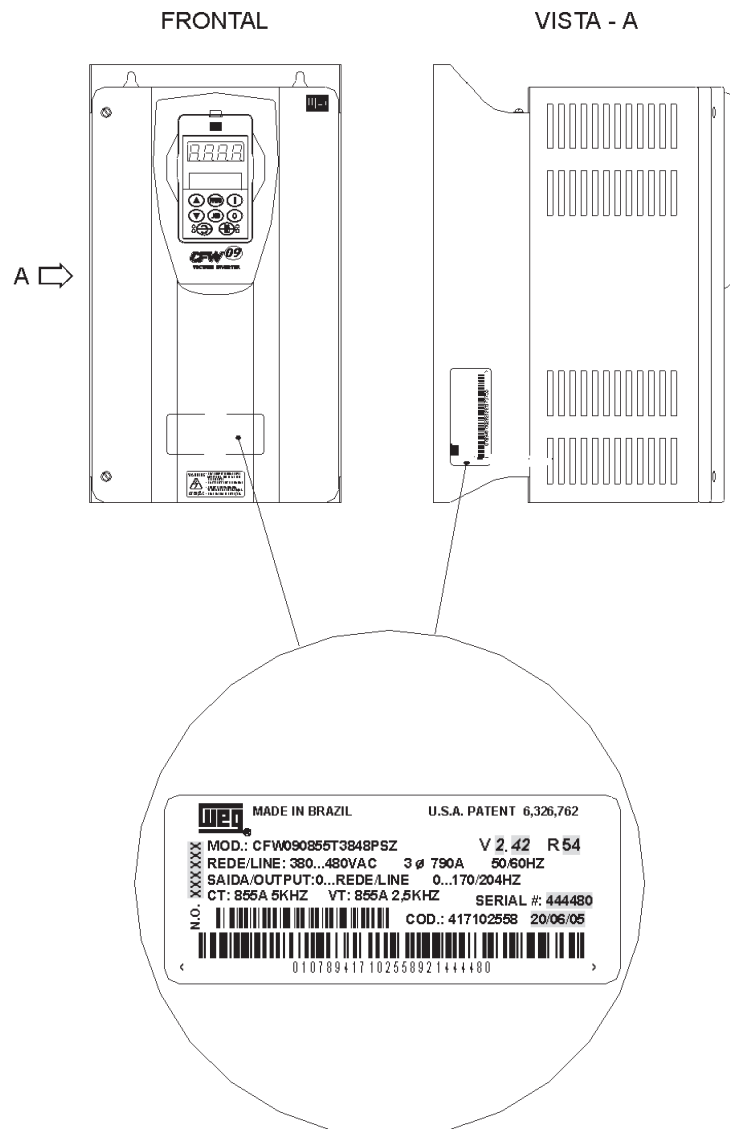


Figura 2.2 - Etiqueta de Identificação

COMO ESPECIFICAR O MODELO DO CFW-09:

CFW-09	0016	T	3848	P	O	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	Z	
Inversor de Frequência WEG Série 09	Corrente nominal de saída para torque constante (CT): 220-230V: 0006=6A 0007=7A 0010=10A 0013=13A 0016=16A 0024=24A 0028=28A 0045=45A 0054=54A 0070=70A 0086=86A 0105=105A 0130=130A 380-480V: 0003=3.6A 0004=4A 0005=5.5A 0009=9A 0013=13A 0016=16A 0024=24A 0030=30A 0038=38A 0045=45A 0060=60A 0070=70A 0086=86A 0105=105A 0142=142A 0180=180A 0211=211A 0240=240A 0312=312A 0361=361A 0450=450A 0515=515A 0600=600A	Alimentação trifásica de entrada	Tensão de alimentação de entrada: 3848 = 380 a 480V 2223 = 220 a 230V 5060= 500 a 600V 5069= 500 a 690V 6669= 660 a 690V	Idioma do manual: P= português E= inglês S= espanhol	Opcionais: S= standard O= com opcionais (ver nota)	Grau de proteção do gabinete: Em Branco = Standard N4=NEMA 4/ IP56 (Cap. 8)	Interface homem-máquina (HMI): Em Branco = Standard IL= interface com display de LED SI= sem interface	Frenagem: Em Branco = Standard DB= frengem reostática RB= conversor regenerativo (unidade de entrada - Active Front End) (Cap. 8)	Cartões de expansão: Em Branco = Standard A1= cartão EBA completo B1= cartão EBB completo C1= cartão EBC1 completo Outras configurações ver capítulo 8 P1=cartão PLC1.01 P2=cartão PLC2.00 (ver capítulo 8)	Cartão para redes de comunicação: Em Branco = Standard DN=DeviceNet PD= Profibus DP DD = DeviceNet Profile EN = Ethernet/IP	Hardware especial: Em Branco= Standard HN= sem indutor no link CC (somente válido para os modelos 500-690V e 660-690V) HD= alimentação pelo link CC HC, HV= indutor do link CC (ver capítulo 8)	Software especial: Em Branco= Standard S1 a Sn = Versão do software especial SF=Protocolo Metasys N2 SQ= Versão especial para DeviceNet Drive Profile DD em Cartão para redes de comunicação)	Dígito Indicador de final de codificação

NOTA!

- Para especificações de corrente de saída nominal para torque variável (VT) ver capítulo 9.
- As correntes nominais de saída indicadas para os modelos 500-690V somente são válidas para alimentação em 500-600V.
- Para especificações de corrente nominal de saída (CT e VT) em modelos com tensão de alimentação superior a 600V ver capítulo 9.

NOTA!

- ☒ O campo opcionais (S ou O) define se o CFW-09 será na versão standard ou se terá opcionais. Se for standard aqui termina o código. Colocar sempre a letra Z no final.
Por exemplo: CFW090045T2223ESZ = Inversor CFW-09 standard de 45A entrada trifásica 220-230V, e com manual em inglês.
- ☒ Se tiver opcionais, deverão ser preenchidos os campos correspondentes aos opcionais solicitados, na sequência correta até o último opcional desejado, quando então o código será finalizado com a letra Z.
Por exemplo, se quisermos o produto do exemplo acima com o cartão de expansão EBA completo.
CFW090045T2223EOA1Z = Inversor CFW-09 de 45A, entrada trifásica 220-230V, manual em inglês e com cartão opcional EBA01.

O produto standard é concebido com as seguintes características:

☑ **Grau de proteção:**

NEMA 1/ IP-20: modelos 3.6A a 240A/380-480V e todos os modelos das linhas 220-230V e 500-600V.

Mecânica Protegida / IP-20: modelos 361A a 600A/380-480V e todos os modelos da linha 500-690V e 660-690V.

☑ **Interface homem-máquina:**

HMI-CFW09-LCD (com displays de LED e LCD)

☑ **Frenagem:**

Transistor para frenagem reostática incorporado nos modelos de:

6 A a 45 A – 220-230 V

3.6 A a 30 A – 380-480 V

2.9 A a 14 A – 500-600 V

☑ **Link CC:**

Presente na versão standard para os modelos: 44A, 53A, 63A, 79A/500-600V e todos os modelos 500-690V e 660-690V

O transistor para frenagem reostática pode ser opcionalmente incorporado nos seguintes modelos:

54A a 130A – 220-230V

38A a 142A – 380-480V

22A a 79A – 500-600V

Modelos de 180A a 600A/380-480V, 107A a 472A/500-690V e 100A a 428A/660-690V, não têm opção para chopper incorporado. Neste caso, é necessário usar chopper externo (ver item 8.10.3 - Módulos de Frenagem DBW-01 e DBW-02).



NOTA!

É indispensável a conexão de um resistor de frenagem externo, independentemente se o módulo de frenagem está embutido, ou montado externamente (DBW) ao produto.

2.5 RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

O CFW-09 é fornecido embalado em caixa de papelão até os modelos da mecânica 3 (ver capítulo 9) e para modelos acima, a embalagem será com pallet de madeira e caixa de madeira.

Na parte externa desta embalagem existe uma etiqueta de identificação que é a mesma que está afixada no CFW-09.

Favor verificar o conteúdo desta etiqueta com o pedido de compra.

Para abrir a embalagem dos modelos até a mecânica 7 coloque-a sobre uma mesa (com o auxílio de 2 pessoas acima da mecânica 3).

Abra a embalagem, retire a proteção de papelão ou isopor.

Para os modelos acima da mecânica 7 abra a caixa de madeira no chão, retire a proteção de isopor, e movimente o CFW-09 com o auxílio de uma talha.

Verifique se:

☑ A etiqueta de identificação do CFW-09 corresponde ao modelo comprado;

☑ Ocorreram danos durante o transporte.

Caso for detectado algum problema, contacte imediatamente a transportadora.

Se o CFW-09 não for logo instalado, armazene-o em um lugar limpo e seco (temperatura entre - 25°C e 60°C) com uma cobertura para não sujar com pó.



ATENÇÃO!

Quando o inversor for armazenado por longos períodos de tempo, recomenda-se energizá-lo por 1 hora, a cada intervalo de 1 ano. Para modelos 200-230V e 380-480V utilizar tensão de alimentação de aproximadamente 220Vca, entrada trifásica ou monofásica, 50Hz ou 60Hz, sem conectar o motor à sua saída. Após essa energização manter o inversor em repouso durante 24 horas antes de utilizá-lo.

Para modelos 500-600V, 500-690V e 660-690V usar o mesmo procedimento aplicando aproximadamente 330V.

INSTALAÇÃO E CONEXÃO

Este capítulo descreve os procedimentos de instalação elétrica e mecânica do CFW-09. As orientações e sugestões devem ser seguidas visando o correto funcionamento do inversor.

3.1 INSTALAÇÃO MECÂNICA

3.1.1 Condições ambientais

A localização dos inversores é fator determinante para a obtenção de um funcionamento correto e assegurar a vida útil de seus componentes.

O inversor deve ser montado em um ambiente livre de:

- ☑ exposição direta a raios solares, chuva, umidade excessiva ou maresia;
- ☑ gases ou líquidos explosivos ou corrosivos;
- ☑ vibração excessiva, poeira ou partículas metálicas/ óleos suspensos no ar.

Condições ambientais permitidas:

- ☑ Temperatura: 0°C a 40°C - condições nominais.
De 40°C a 55°C - redução da corrente de 2% para cada grau Celsius acima de 40 °C.
- ☑ Umidade relativa do ar: 5% a 90% sem condensação.
- ☑ Altitude máxima: até 1000m - condições nominais.
De 1000m a 4000m - redução da corrente de 1% para cada 100m acima de 1000m de altitude.
- ☑ Grau de poluição: 2 (conforme EN50178 e UL508C). Normalmente, somente poluição não condutiva. A condensação não deve causar condução na poluição.

3.1.2 Dimensões do CFW-09

A figura 3.1 em conjunto com a tabela 3.1 apresentam as dimensões externas e de furação para fixação do CFW-09.

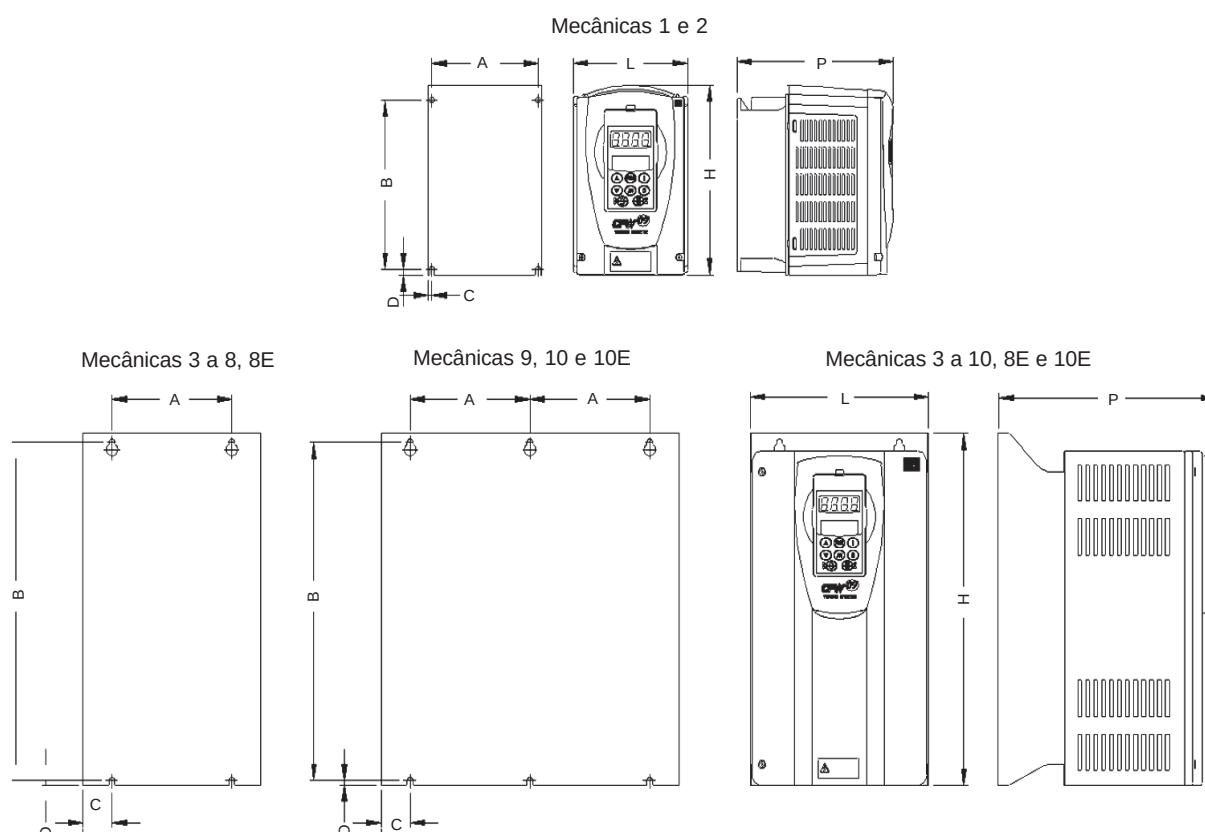


Figura 3.2 - Dimensional para fixação do CFW-09

Modelo	Altura H mm (in)	Largura L mm (in)	Profund. P mm (in)	A mm (in)	B mm (in)	C mm (in)	D mm (in)	Parafuso p/ Fixação mm (in)	Peso Kg (lb)	Grau de Proteção
MEC1	210 (8.27)	143 (5.63)	196 (7.72)	121 (4.76)	180 (7.09)	11 (0.43)	9.5 (0.37)	M5 (3/16)	3.5 (7.7)	NEMA1/ IP20
MEC2	290 (11.42)	182 (7.16)	196 (7.72)	161 (6.34)	260 (10.24)	10.5 (0.41)	9.5 (0.37)	M5 (3/16)	6 (13.2)	
MEC3	390 (15.35)	223 (8.78)	274 (10.79)	150 (5.90)	375 (14.76)	36.5 (1.44)	5 (0.20)	M6 (1/4)	19 (41.9)	
MEC4	475 (18.70)	250 (9.84)	274 (10.79)	150 (5.90)	450 (17.72)	50 (1.97)	10 (0.39)	M6 (1/4)	22.5 (49.6)	
MEC5	550 (21.65)	335 (13.19)	274 (10.79)	200 (7.87)	525 (20.67)	67.5 (2.66)	10 (0.39)	M8 (5/16)	41 (90.4)	
MEC6	675 (26.57)	335 (13.19)	300 (11.77)	200 (7.87)	650 (25.59)	67.5 (2.66)	10 (0.39)	M8 (5/16)	55 (121.3)	
MEC7	835 (32.87)	335 (13.19)	300 (12.20)	200 (7.87)	810 (31.89)	67.5 (2.66)	10 (0.39)	M8 (5/16)	70 (154.3)	
MEC8	975 (38.38)	410 (16.14)	370 (14.57)	275 (10.83)	950 (37.40)	67.5 (2.66)	10 (0.39)	M10 (3/8)	100 (220.5)	
MEC8E	1145 (45.08)	410 (16.14)	370 (14.57)	275 (10.83)	1120 (44.09)	67.5 (2.66)	10 (0.39)	M10 (3/8)	115 (253)	IP20
MEC9	1020 (39.37)	688 (27.56)	492 (19.33)	275 (10.83)	985 (37.99)	69 (2.95)	15 (0.59)	M10 (3/8)	216 (476.2)	
MEC10	1185 (46.65)	700 (27.56)	492 (19.33)	275 (10.83)	1150 (45.27)	75 (2.95)	15 (0.59)	M10 (3/8)	259 (571)	
MEC10E	1185 (46.65)	700 (27.56)	582 (22.91)	275 (10.83)	1150 (45.27)	75 (2.95)	15 (0.59)	M10 (3/8)	310 (682)	

Tabela 3.1 - Dados para instalação com dimensões em mm (in) - ver item 9.1.

3.1.3 Posicionamento e Fixação

Para a instalação do CFW-09 deve-se deixar no mínimo os espaços livres ao redor do inversor conforme Figura 3.2 a seguir. As dimensões de cada espaçamento estão descritas na tabela 3.2.

Instale o inversor na posição vertical de acordo com as recomendações a seguir:

- 1) Instale o inversor em uma superfície plana;
- 2) Não colocar componentes sensíveis ao calor logo acima do inversor.
- 3) Para os modelos de 45A a 130A/220-230V, 30A a 600A/380-480V, 22A a 32A/500-600V, 44A a 79A/500-600V, 107A a 472A/500-690V e 100A a 428A/660-690V:
- colocar primeiro os parafusos na superfície onde o inversor será instalado, instalar o inversor e então apertar os parafusos.
- 4) Para os modelos de 6A a 28A/220-230V, 3.6A a 24A/380-480V e 2.9A a 14A/500-600V:
- colocar primeiro os 2 parafusos de baixo, apoiar o inversor e então colocar os 2 parafusos de cima.



ATENÇÃO!

Se os inversores forem instalados um ao lado do outro, usar a distância mínima B. Quando um inversor for instalado em cima do outro, usar a distância mínima A+C e desviar do inversor superior o ar quente que vem do inversor de baixo.



ATENÇÃO!

Prever eletroduto ou calhas independentes para a separação física dos condutores de sinal, controle e potência (ver item 3.2 - Instalação Elétrica).

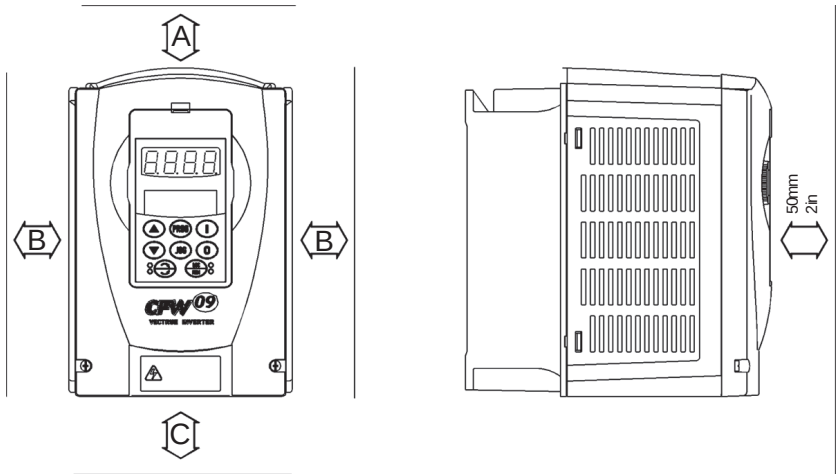


Figura 3.2 - Espaços livres para ventilação

Modelo do CFW-09	A mm (in)	B mm (in)	C mm (in)
6A a 28A/220-230V	40	30	50
3.6A a 24A/380-480V	(1.57)	(1.18)	(2)
2.9A a 14A/500-600V			
45A a 130A/220-230V	100	40	130
30A a 142A/380-480V	(4)	(1.57)	(5.12)
22A a 79A/500-600V			
180A a 361A/380-480V		55 (2,17)	
180A a 600A/380-480V	150	80	250
107A a 472A/500-690V	(6)	(3.15)	(10)
100A a 428A/660-690V			

Tabela 3.2 - Espaços livres recomendados

3.1.3.1 Montagem em Painel

Para inversores instalados dentro de painéis ou caixas metálicas fechadas, prover exaustão adequada para que a temperatura fique dentro da faixa permitida. Veja potências dissipadas no item 9.1 deste manual.

Como referência, a tabela 3.3 apresenta o fluxo do ar de ventilação nominal para cada modelo.

Método de refrigeração: Ventilador interno com fluxo do ar de baixo para cima.

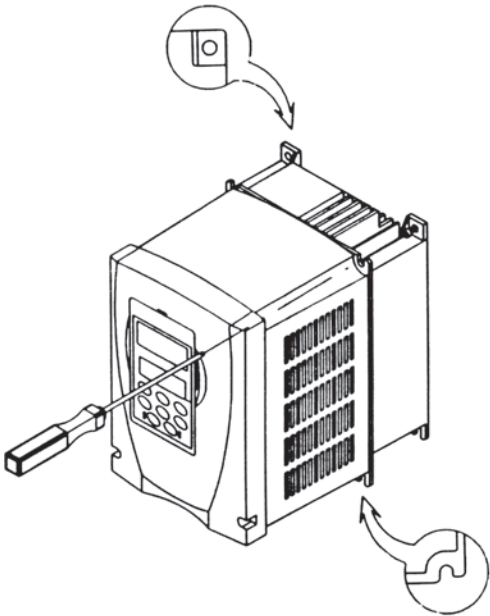
Modelo do Inversor	Mecânica	CFM	l/s	m³/min
6A a 13A/220-230V 3.6A a 9A/380-480V	1	19	9	0,5
2.9A a 14A/500-600V 16A a 28A/220-230V 13A a 24A/380-480V	2	32	15	0,9
45A/220-230V 30A/380-480V	3	70	33	2,0
54A/220-230V 38A a 45A/380-480V 22A a 32A/500-600V	4	89	42	2,5
70A e 86A/220-230V 60A e 70A/380-480V	5	117	55	3,3
105A e 130A/220-230V 86A e 105A/380-480V	6	138	65	3,9
44A a 79A/500-600V 142A/380-480V	7	286	135	8,1
180A a 240A/380-480V 107A a 211A/500-690V 100A a 179A/660-690V	8 8E 8E	265	125	7,5
312A e 361A/380-480V	9	852	402	24,1
450A a 600A/380-480V 247A a 472A/500-690V 225A a 428A/660-690V	10 10E 10E	795	375	22,5

Tabela 3.3 - Fluxo de ar do ventilação

3.1.3.2 Montagem em Superfície

A figura 3.3 ilustra o procedimento de instalação do CFW-09 em superfície de montagem.

a) Mecânicas 1 e 2



b) Mecânicas 3 a 8

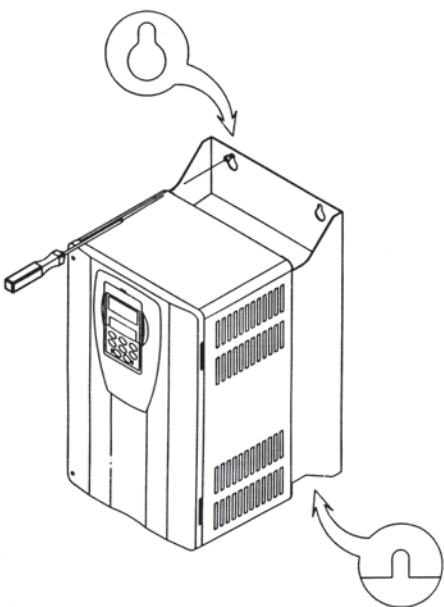
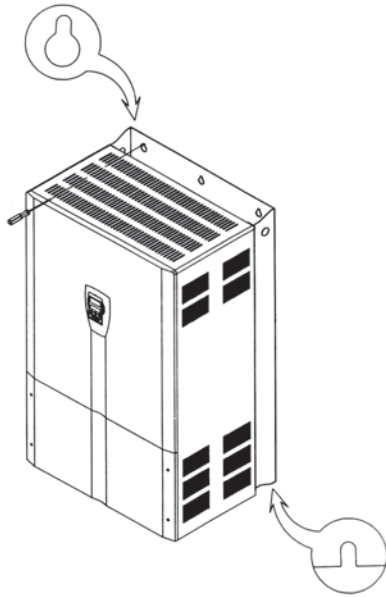


Figura 3.3 a) b) - Procedimento de instalação do CFW-09 em superfície

c) Mecânicas 9 e 10



d) Posicionamento (todas as mecânicas)

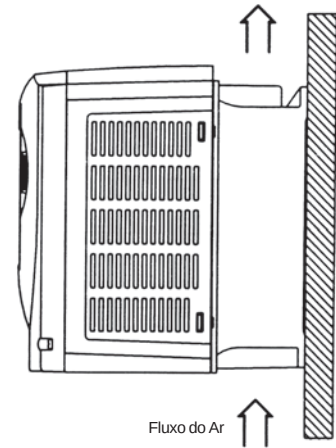


Figura 3.3 c) d) - Procedimento de instalação do CFW-09 em superfície

3.1.3.3 Montagem em Duto

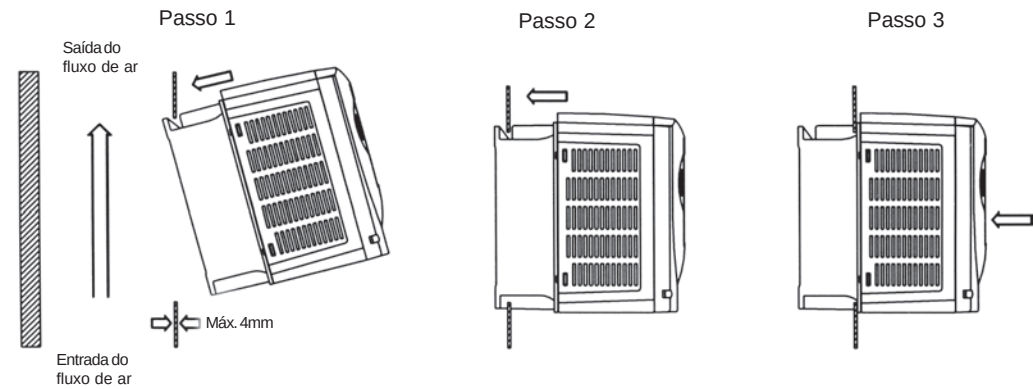
O Inversor também pode ser instalado em um duto refrigerado a ar como é mostrado na Figura 3.4. Neste caso, veja o desenho de instalação na figura 3.4 c) e as distâncias indicadas na Tabela 3.4



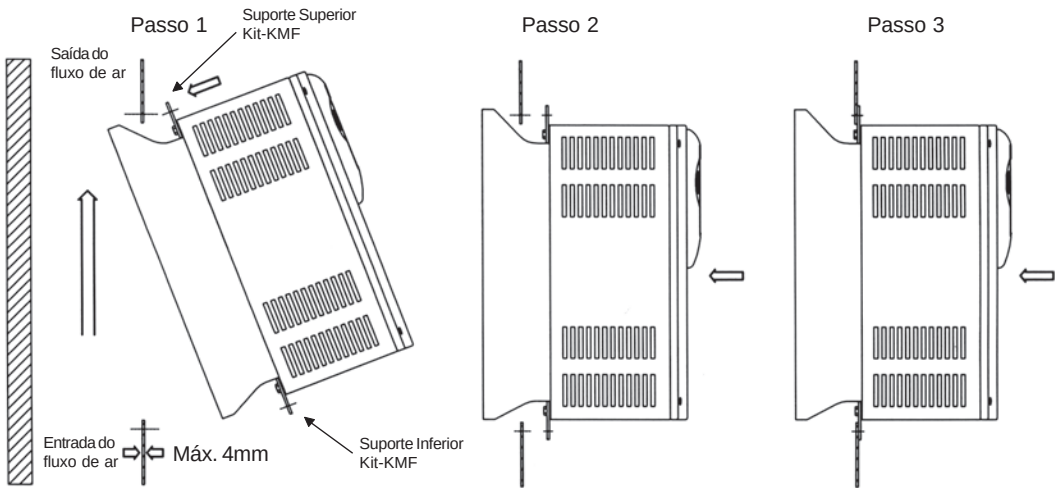
NOTA!

Para a montagem conforme a Figura 3.4 o grau de proteção entre a parte traseira do inversor (a que fica atrás da placa de montagem) e a frontal é NEMA 1 / IP20. Ou seja, a parte traseira não é isolada da parte frontal contra pó e água.

a) Mecânicas 1 e 2



b) Mecânicas 3 a 8E



c) Dimensões do rasgo (ver tabela 3.4)

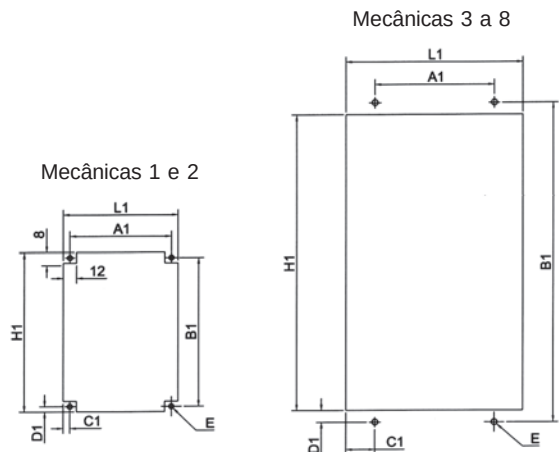


Figura 3.4 a) a c) - Procedimento de instalação do CFW-09 em duto com circulação de ar

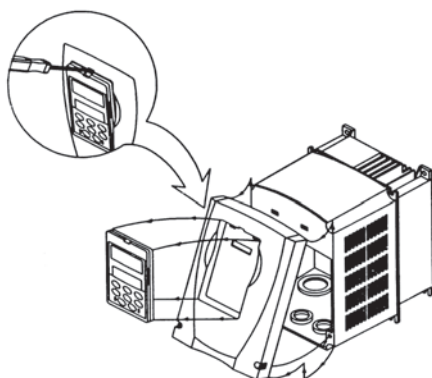
Modelo	L1 mm (in)	H1 mm (in)	A1 mm (in)	B1 mm (in)	C1 mm (in)	D1 mm (in)	E mim. mm (in)	Kit KMF* Instalação em duto Nº item
MEC 1	139 (5.47)	196 (7.72)	127 (5.00)	191 (7.52)	6 (0.24)	2.5 (0.10)	6 (0.24)	-----
MEC 2	178 (7.00)	276 (10.87)	167 (6.57)	271 (10.67)	6 (0.24)	2.5 (0.10)	6 (0.24)	-----
MEC 3	225 (8.86)	372 (14.64)	150 (5.91)	400 (15.75)	37.5 (1.44)	14 (0.59)	8 (0.31)	417102514
MEC 4	252 (9.92)	452 (17.79)	150 (5.91)	480 (18.90)	51 (1.97)	14 (0.59)	8 (0.31)	417102515
MEC 5	337 (13.27)	527 (20.75)	200 (7.87)	555 (21.85)	68.5 (2.70)	14 (0.59)	10 (0.35)	417102516
MEC 6	337 (13.27)	652 (25.67)	200 (7.87)	680 (26.77)	68.5 (2.70)	14 (0.59)	10 (0.39)	417102517
MEC 7	337 (13.27)	812 (31.97)	200 (7.87)	840 (33.07)	68.5 (2.70)	14 (0.59)	10 (0.39)	417102518
MEC 8	412 (16.22)	952 (37.48)	275 (10.83)	980 (38.58)	68.5 (2.70)	14 (0.59)	10 (0.39)	417102519
MEC 8E	412 (16.22)	1122 (44.17)	275 (10.83)	1150 (45.27)	68.5 (2.70)	14 (0.59)	10 (0.39)	

*Obs.: O Kit KMF são suportes para montagem do CFW-09 em duto conforme figura 3.4 b).

Tabela 3.4 - Dimensões para fixação do CFW-09 e kits para montagem em dutos via flange

3.1.4 Remoção da HMI e Tampa

a) Mecânicas 1 e 2



b) Mecânicas 3 a 8, 8E

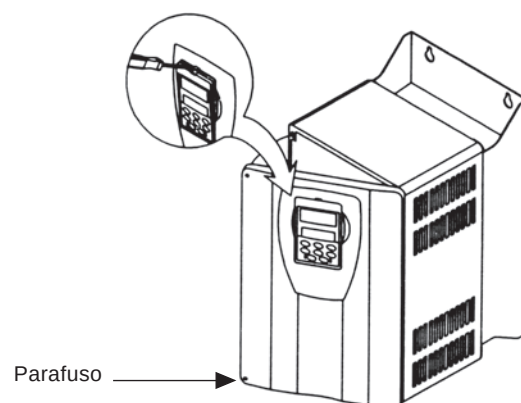


Figura 3.5 a) b) - Procedimento de remoção da HMI e tampa

c) Mecânicas 9 e 10, 10E

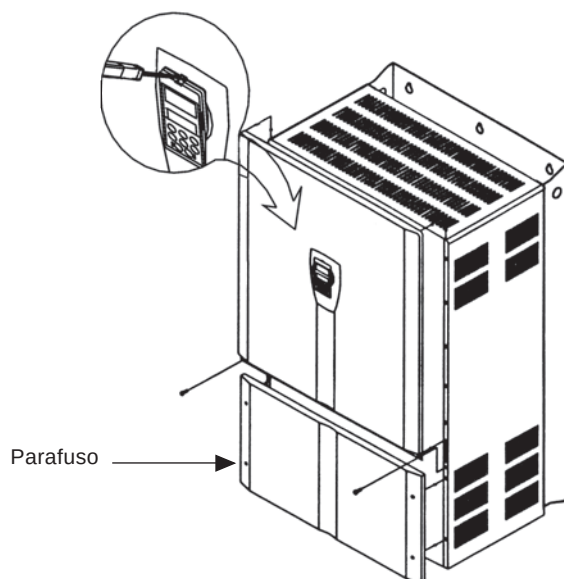


Figura 3.5 c) - Procedimento de remoção da HMI e tampa

3.2 INSTALAÇÃO ELÉTRICA



PERIGO!

As informações a seguir tem a intenção de servir como guia para se obter uma instalação correta. Siga também as normas de instalações elétricas aplicáveis.



PERIGO!

Certifique-se que a rede de alimentação esteja desconectada antes de iniciar as ligações.



PERIGO!

O CFW09 não deve ser utilizado como mecanismo para parada de emergência. Prever outros mecanismos adicionais para este fim.

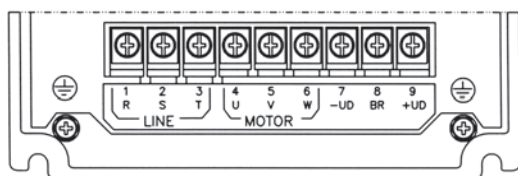
3.2.1 Bornes de Potência e Aterramento

Os bornes de conexão de potência podem assumir tamanhos e configurações diferentes dependendo do modelo do inversor como pode ser observado na Figura 3.6.

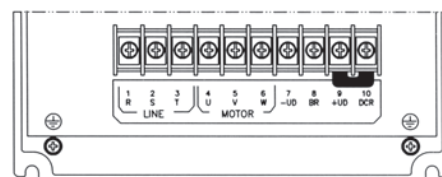
Terminais:

- ☒ R, S, T : Rede de alimentação CA. Os modelos até 10 A (inclusive) na tensão 220-230 V podem operar em 2 fases (operação monofásica) sem redução da corrente nominal. A tensão de alimentação CA neste caso pode ser conectada em dois de quaisquer dos três terminais de entrada.
- ☒ U, V, W: Conexão para o motor.
- ☒ -UD: Pólo negativo da tensão do link CC.
- ☒ BR: Conexão para resistor de frenagem.
- ☒ +UD: Pólo positivo da tensão do link CC.
- ☒ DCR: Conexão para indutor do link CC externo (opcional).
- ☒ PE: Terra de proteção

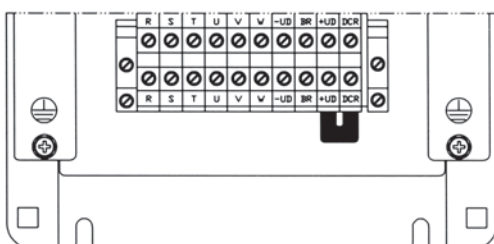
a) Modelos da mecânica 1



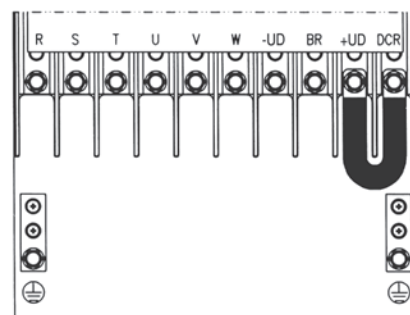
b) Modelos da mecânica 2



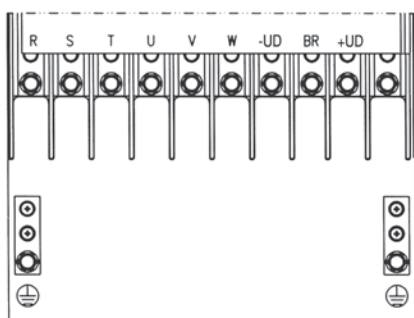
c) Modelos das mecânicas 3, 4 e 5



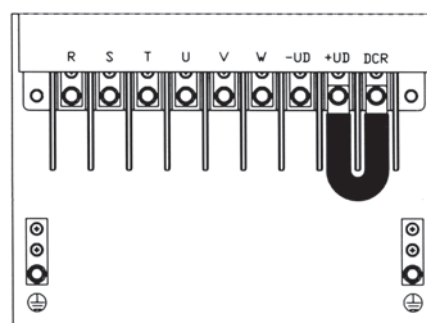
d) Modelos da mecânica 6 e 7 (220-230V e 380-480V)



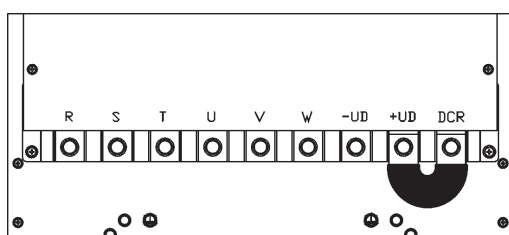
e) Modelos da mecânica 7 (500-600V)



f) Modelos da mecânica 8 (380-480V)



g) Modelos das mecânicas 9 e 10 (380-480V)



h) Modelos da mecânica 8E (500-690V e 660-690V)

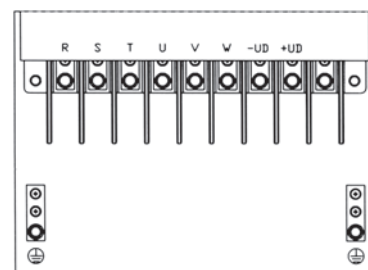


Figura 3.6 a) a h) - Bornes de potência

i) Modelos da mecânica 10E (500-690V e 660-690V)

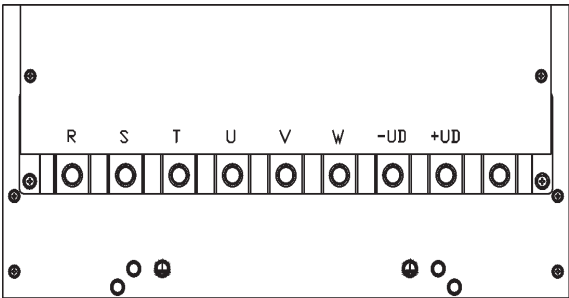
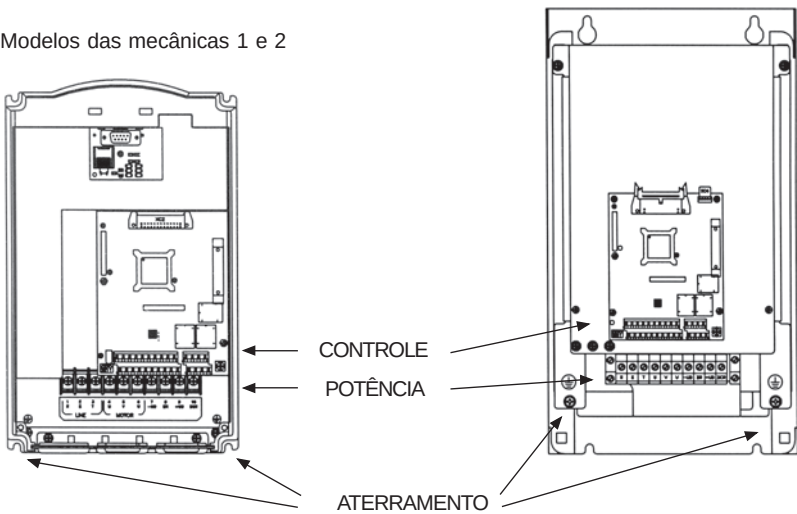


Figura 3.6 i) - Bornes de potência

3.2.2 Localização das Conexões de Potência/Aterramento e Controle

b) Modelos das mecânicas 3, 4 e 5

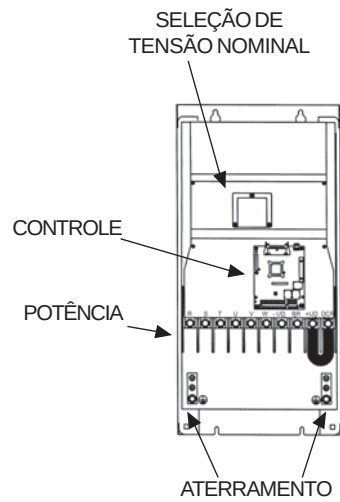
a) Modelos das mecânicas 1 e 2



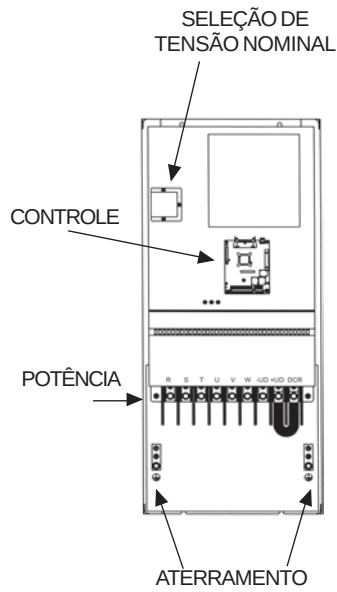
Nota: Nenhuma seleção de tensão necessária para estes modelos.

Figura 3.7 a) b) - Localização das Conexões de Potência/Aterramento/ Controle e Seleção de Tensão Nominal

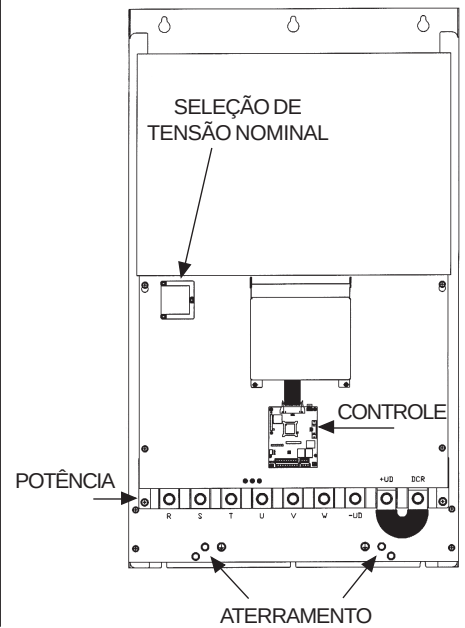
c) Mecânicas 6 e 7



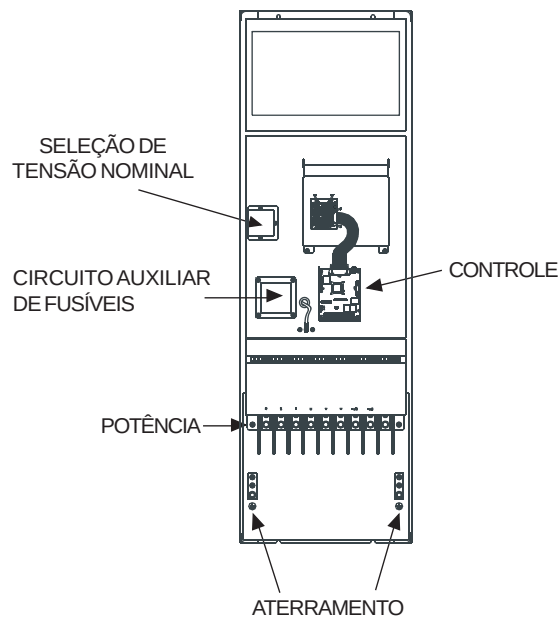
d) Mecânica 8



e) Mecânicas 9 e 10



f) Mecânica 8E



g) Mecânica 10E

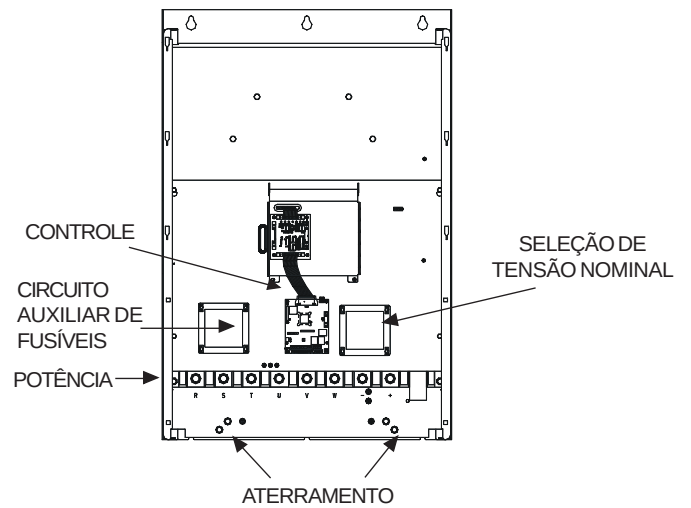


Figura 3.7 c) a g) - Localização das Conexões de Potência/Aterramento/ Controle e Seleção de Tensão Nominal

3.2.3 Seleção da Tensão Nominal

Os seguintes modelos dos inversores de frequência da linha CFW-09 possuem um jumper para seleção da tensão nominal:

- $\geq 86A/380-480V$;
- $\geq 44A/500-600V$;
- modelos 500-690V.



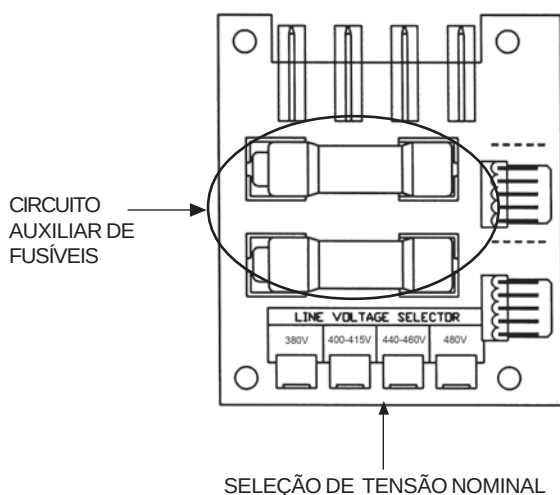
ATENÇÃO!

É necessário ajustar o jumper nos modelos da linha 380-480V quando a tensão de alimentação for diferente de 440V e 460V. Este ajuste também é necessário nos modelos das linhas 500-600V e 500-690V quando a tensão de alimentação for diferente de 550V, 575V e 600V.

PROCEDIMENTO:

- ☑ Modelos 380-480V:
Retirar no cartão LVS1 (ou no cartão CIP2 para modelos $\geq 180A$) o jumper da posição XC60 (440-460V) e colocar na posição referente a tensão de rede nominal.
- ☑ Modelos 500-600V:
Retirar no cartão LVS2 o jumper da posição XC62 (550V-575V-600V) e colocar na posição referente à tensão de rede nominal.
- ☑ Modelos 500-690V:
Remova o jumper da posição XC62 na placa CIP3 (550V-575V-600V) e insira o mesmo na posição adequada de acordo com a tensão de alimentação utilizada.

a) LVS1(Mecânicas 6 e 7, 380-480V)



b) CIP2 (Mecânicas 8, 9 e 10, 380-480V)

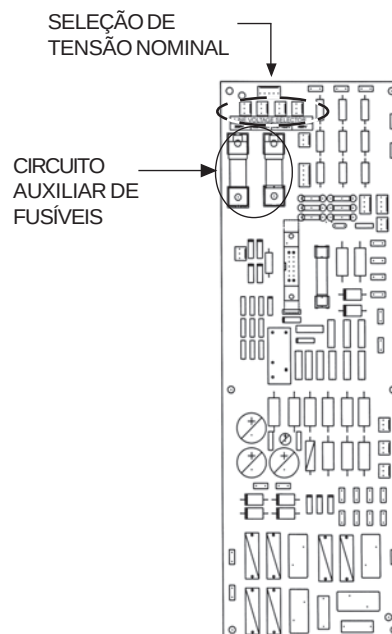
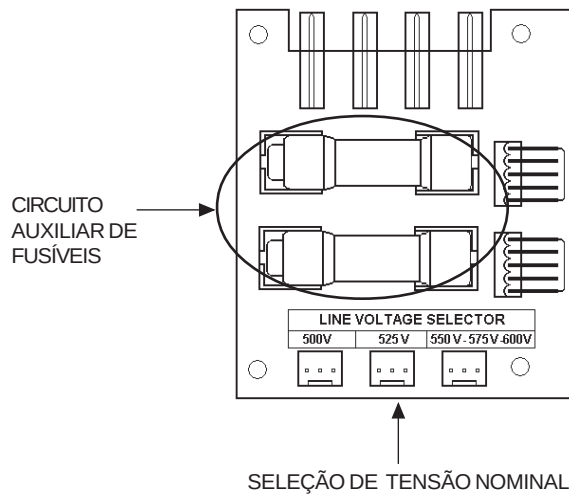


Figura 3.8 a) b) - Seleção da Tensão Nominal nos Cartões LVS1, CIP2, LVS2 e CIP3

c) LVS2 (Mecânica 7, 500-600V)



d) CIP3 (Mecânicas 8E e 10E, 500-690V)

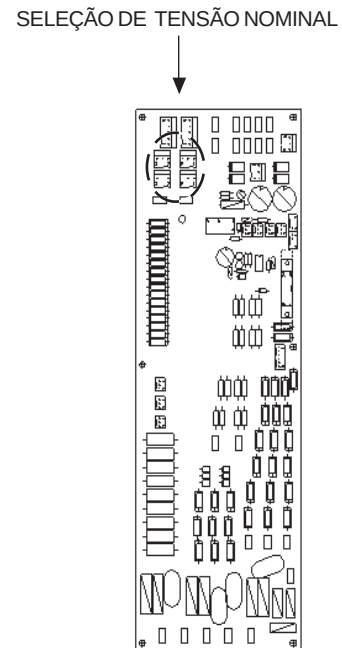


Figura 3.8 c) d) – Seleção da Tensão Nominal nos Cartões LVS1, CIP2, LVS2 e CIP3

3.2.4 Fiação de Potência/ Aterramento e Fusíveis



ATENÇÃO!

Equipamentos sensíveis, como por exemplo, PLCs, controladores de temperatura e cabos de termopar, devem ficar a uma distância de no mínimo 0,25m dos inversores de frequência, das reatâncias LR1 e dos cabos entre o inversor e o motor.



ATENÇÃO!

Quando for utilizado cabos flexíveis para as conexões de potência e aterramento é necessário usar terminais adequados.

Utilizar no mínimo as bitolas de fiação e os fusíveis recomendados na Tabela 3.5.

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

Corrente Nominal do Inversor A/volts		Fiação de Potência mm ² AWG/MCM		Fiação de Aterramento mm ² AWG/MCM		Dim. máx. de cabos para os bornes de potência - mm ² (AWG/MCM)	Fusível ultra- rápido para proteção de semicondutores - A	I _{2t} do fusível I _{2t} @25°C - A ² s
CT	VT	CT	VT	CT	VT			
2.9/500-600	4.2/500-600	1.5 (14)	1.5 (14)	2.5 (12)	2.5 (12)	4.0 (10)	15	500
3.6/380-480	-	1.5 (14)	-	2.5 (12)	-	4.0 (10)	15	500
4.0/380-480	-	1.5 (14)	-	2.5 (12)	-	4.0 (10)	15	500
4.2/500-600	7.0/500-600	1.5 (14)	2.5 (12)	2.5 (12)	2.5 (12)	4.0 (10)	15	500
5.5/380-480	-	1.5 (14)	-	2.5 (12)	-	4.0 (10)	25	500
6.0/220-230	-	2.5 (12)	-	2.5 (12)	-	4.0 (10)	25	500
7.0/220-230	-	2.5 (12)	-	2.5 (12)	-	4.0 (10)	25	500
7.0/500-600	10/500-600	2.5 (12)	2.5 (12)	2.5 (12)	2.5 (12)	4.0 (10)	25	500
9.0/380-480	-	2.5 (12)	-	2.5 (12)	-	4.0 (10)	25	500
10/220-230	-	2.5 (12) ^{*1} 4.0 (12) ^{*2}	-	2.5 (12)	-	4.0 (10)	25 ^{*1} 35 ^{*2}	500
10/500-600	12/500-600	2.5 (12)	2.5 (12)	2.5 (12)	2.5 (12)	4.0 (10)	25	500
12/500-600	14/500-600	2.5 (12)	2.5 (12)	2.5 (12)	4.0 (10)	4.0 (10)	35	500
13/220-230	-	2.5 (12)	-	2.5 (12)	-	4.0 (10)	35	500
13/380-480	-	-	-	-	-	-	-	-
14/500-600	-	2.5 (12)	-	4.0 (10)	-	4.0 (10)	35	500
16/220-230	-	2.5 (12)	-	4.0 (10)	-	2.5 (12)	35	500
16/380-480	-	-	-	-	-	4.0 (10)	-	-
22/500-600	27/500-600	4.0 (10)	6.0 (8)	4.0 (10)	6.0 (8)	25 (4)	50	7200
24/220-230	-	4.0 (10)	-	4.0 (10)	-	4.0 (10)	35	500
24/380-480	-	4.0 (10)	-	4.0 (10)	-	4.0 (10)	35	1300
27/500-600	32/500-600	6.0 (8)	16 (6)	6.0 (8)	16 (6)	25 (4)	50	7200
28/220-230	-	6.0 (8)	-	6.0 (8)	-	6.0 (8)	50	1300
30/380-480	36/380-480	6.0 (8)	16 (6)	6.0 (8)	16 (6)	16 (6)	50	2100
32/500-600	-	16 (6)	-	16 (6)	-	25 (4)	50	7200
38/380-480	45/380-480	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (4)	50	2100
44/500-600	53/500-600	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	120 (250)	63	10000
45/220-230	-	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (4)	63	2450
45/380-480	54/380-480	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (4)	63	2100
53/500-600	63/500-600	25 (4)	25 (4)	16 (6)	16 (6)	120 (250)	80	10000
54/220-230	68/220-230	16 (6)	25 (4)	16 (6)	16 (6)	50 (1)	80	2100
60/380-480	70/380-480	25 (4)	25 (4)	16 (6)	16 (6)	50 (1)	80	4000
63/500-600	79/500-600	25 (4)	25 (3)	16 (6)	16 (6)	120 (250)	80	10000
70/220-230	86/220-230	25 (4)	35 (2)	16 (6)	16 (6)	50 (1)	100	4000
70/380-480	86/380-480	-	-	-	-	-	-	-
79/500-600	99/500-600	25 (3)	50 (1)	16 (6)	25 (4)	120 (250)	125	15000
86/220-230	105/220-230	35 (2)	50 (1)	16 (6)	25 (4)	50 (1)	125	4000
86/380-480	105/380-480	35 (2)	50 (1)	16 (6)	25 (4)	120 (250)	125	6000
100/660-690	127/660-690	50 (1)	70 (1/0)	25 (4)	35 (2)	150 (300)	250	320000
105/220-230	130/220-230	50 (1)	70 (1/0)	25 (4)	35 (2)	120 (250)	250	6000
105/380-480	130/380-480	-	-	-	-	-	-	-
107/500-690	147/500-690	50 (1)	70 (1/0)	25 (4)	35 (2)	150 (300)	250	320000
127/660-690	179/660-690	70 (1/0)	95 (3/0)	35 (2)	50 (1)	150 (300)	250	320000
130/220-230	150/220-230	70 (1/0)	95 (3/0)	35 (2)	50 (1)	120 (250)	250	6000
142/380-480	174/380-480	-	-	-	-	-	-	-
147/500-690	196/500-690	70 (2/0)	95 (3/0)	35 (2)	50 (1)	150 (300)	250	320000
179/660-690	179/660-690	95 (3/0)	95 (3/0)	-	-	-	250	320000
180/380-480	-	95 (3/0)	-	50 (1)	50 (1)	150 (300)	250	320000
211/380-480	-	150 (300)	-	70 (1/0)	-	150 (300)	315	320000
211/500-690	-	150 (300)	185 (300)	70 (1/0)	70 (1/0)	150 (300)	250	320000
225/660-690	259/660-690	150 (300)	185 (300)	70 (1/0)	70 (1/0)	2x240 (2x500)	315	320000
240/380-480	-	150 (300)	-	70 (1/0)	-	150 (300)	315	320000
247/500-690	315/500-690	150 (300)	2x70 (2x2/0)	70 (1/0)	70 (2/0)	2x240 (2x500)	500	320000
259/660-690	305/660-690	150 (300)	2x70 (2x2/0)	2x70 (2x2/0)	70 (2/0)	2x240 (2x500)	500	320000
305/660-690	340/660-690	2x70 (2x2/0)	2x120 (2x4/0)	70 (2/0)	120 (4/0)	2x240 (2x500)	500	320000
312/380-480	-	2x70 (2x2/0)	-	70 (2/0)	-	240 (500)	500	320000
315/500-690	343/500-690	2x70 (2x2/0)	2x150 (2x250)	70 (2/0)	120 (4/0)	2x240 (2x500)	500	320000
340/660-690	428/660-690	2x120 (2x4/0)	2x150 (2x250)	120 (4/0)	1x150 (1x250)	2x240 (2x500)	700	1051000
343/500-690	418/500-690	2x120 (2x4/0)	2x150 (2x250)	120 (4/0)	1x150 (1x250)	2x240 (2x500)	700	320000
361/380-480	-	2x120 (2x4/0)	-	120 (4/0)	-	240 (500)	500	320000
418/500-690	472/500-690	2x120 (2x4/0)	2x150 (2x250)	120 (4/0)	1x150 (1x250)	2x240 (2x500)	700	1051000
428/660-690	428/660-690	2x150 (2x250)	2x150 (2x250)	1x150 (1x250)	1x150 (1x250)	2x240 (2x500)	700	1445000
472/500-690	555/500-690	2x150 (2x250)	3x120 (3x4/0)	1x150 (1x250)	2x95 (2x3/0)	2x240 (2x500)	900	1445000
450/380-480	-	2x150 (2x250)	-	150 (250)	-	2x240 (2x500)	700	1051000
515/380-480	-	3x120 (3x4/0)	-	2x70 (2x2/0)	-	2x240 (2x500)	900	1445000
600/380-480	-	3x150 (3x250)	-	2x95 (2x3/0)	-	2x240 (2x500)	900	1445000

CT - Torque Constante / VT - Torque Variável

*1 - Monofásico / *2 - Trifásico

Tabela 3.5 - Fiação / Fusíveis recomendados - usar fiação de cobre (70°C) somente

**NOTA!**

Os valores das bitolas da Tabela 3.5 são apenas orientativos. Para o correto dimensionamento da fiação levar em conta as condições de instalação e a máxima queda de tensão permitida.

O torque de aperto do conector é indicado na Tabela 3.6. Use fiação de cobre (75°C) somente.

Modelo do Inversor Corrente/Tensão	Fiação de Aterramento N.m (lbf.in)	Fiação de Potência N.m (lbf.in)
6A a 13A/220-230 3.6A a 13A/380-480	1.00 (8.85)	1.76 (15.58)
16A a 28A/220-230 16A a 24A/380-480 2.9A a 14A/500-600	2.00 (17.70)	2.00 (17.70)
30A/380-480 45A/220-230	4.50 (39.83)	1.40 (12.30)
38A a 45A/380-480 22A a 32A/500-600	4.50 (39.83)	1.40 (12.30)
54A a 86A/220-230 60A a 86A/380-480	4.50 (39.83)	3.00 (26.10)
105A a 130A/220-230 105A a 142A/380-480 44A a 79A/500-600	15.50 (132.75)	15.50 (132.75)
180A a 240A/380-480 312A a 600A/380-480	15.50 (132.75)	30.00 (265.50)
107A a 472A/500-690 100A a 428A/660-690	30.00 (265.50)	60.00 (531.00)

Tabela 3.6 - Torque de aperto recomendado para as conexões de potência e aterramento

Fusíveis de rede

- ☑ O fusível a ser utilizado na entrada deve ser do tipo UR (Ultra-Rápido) com i_{2t} igual ou menor que o indicado na tabela 3.5, para proteção dos diodos retificadores de entrada do inversor e de fiação.
- ☑ Opcionalmente, podem ser usados na entrada fusíveis normais com a corrente indicada na tabela 3.5 para os fusíveis ultra-rápidos ou disjuntores, dimensionados para 1,2 x corrente nominal de entrada do inversor para CT ou VT (ver itens 9.1.2 e 9.1.5). Neste caso, a instalação fica protegida contra curto-circuito, mas não os diodos da ponte retificadora na entrada do inversor. Isto pode levar a danos maiores no inversor no caso de curto-circuito em algum componente interno.

3.2.5 Conexões de Potência

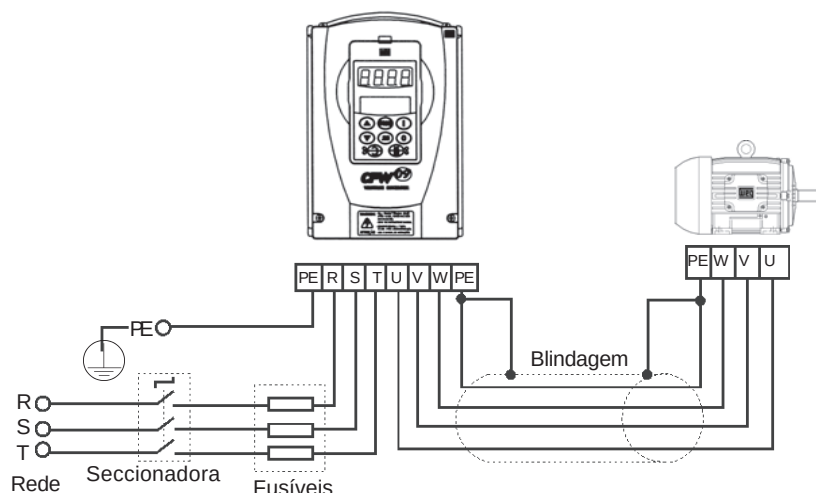


Figura 3.9 - Conexões de potência e aterramento

3.2.5.1 Conexões de Entrada



PERIGO!

Prever um equipamento para seccionamento da alimentação do inversor. Este deve seccionar a rede de alimentação para o inversor quando necessário (por ex.: durante trabalhos de manutenção).



ATENÇÃO!

A rede que alimenta o inversor deve ter o neutro solidamente aterrado.



ATENÇÃO!

Ajustar jumper para selecionar a tensão nominal na linha 380-480 V, modelos 86 A ou acima. Ver item 3.2.3.



NOTA!

A tensão de rede deve ser compatível com a tensão nominal do inversor.

Capacidade da rede de alimentação:

- ☑ O CFW-09 é próprio para uso em um circuito capaz de fornecer não mais de que 30.000A rms simétricos (230V/480V/600V/690V).
- ☑ Caso o CFW-09 seja instalado em redes com capacidade de corrente maior que 30.000A rms faz-se necessário circuitos de proteções adequados como fusíveis ou disjuntores.

Indutor do Link CC/ Reatância da Rede

A necessidade do uso de reatância de rede depende de vários fatores. Ver item 8.7 neste manual.



NOTA!

Capacitores de correção do fator de potência não são necessários na entrada (R, S, T) e não devem ser conectados na saída (U, V, W).

3.2.5.2 Conexões de Saída

O inversor possui proteção eletrônica de sobrecarga do motor, que deve ser ajustada de acordo com o motor específico. Quando diversos motores forem conectados ao mesmo inversor utilize relés de sobrecarga individuais para cada motor. Manter a continuidade elétrica da blindagem dos cabos do motor.

**ATENÇÃO!**

Se uma chave isoladora ou contator for inserido na alimentação do motor nunca opere-os com o motor girando ou com o inversor habilitado. Manter a continuidade elétrica da blindagem dos cabos do motor.

Frenagem Reostática (DB)

Para os inversores com opção de frenagem reostática o resistor de frenagem deve ser montado externamente. Ver como conectá-lo na Figura 8.22 e dimensionar de acordo com a aplicação respeitando a corrente máxima do circuito de frenagem.

Utilizar cabo trançado para a conexão entre inversor-resistor. Separar este cabo dos cabos de sinal e controle. Se o resistor de frenagem for montado dentro do painel, considerar o aquecimento provocado pelo mesmo dimensionamento da ventilação do painel.

3.2.5.3 Conexões de Aterramento

**PERIGO!**

Os inversores devem ser obrigatoriamente aterrados a um terra de proteção (PE). A conexão de aterramento deve seguir as normas locais. Utilize no mínimo a fiação com a bitola indicada na Tabela 3.5. Conecte a uma haste de aterramento específica ou ao ponto de aterramento específico ou ao ponto de aterramento geral (resistência ≤ 10 ohms).

**PERIGO!**

Não compartilhe a fiação de aterramento com outros equipamentos que operem com altas correntes (ex.: motores de alta potência, máquinas de solda, etc). Quando vários inversores forem utilizados observar a Figura 3.10.

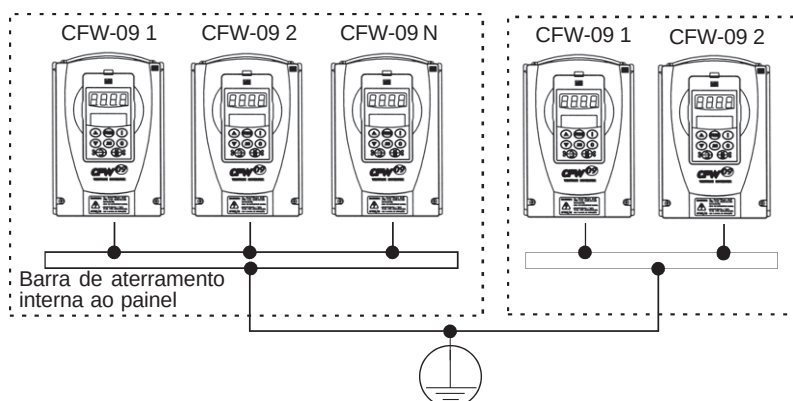


Figura 3.10 - Conexões de aterramento para mais de um inversor



ATENÇÃO!

O condutor neutro da rede que alimenta o inversor deve ser solidamente aterrado, porém o mesmo não deve ser utilizado para aterramento do(s) inversor(es).

EMI

Quando a interferência eletromagnética gerada pelo inversor for um problema para outros equipamentos utilizar fiação blindada ou fiação protegida por conduíte metálico para a conexão de saída do inversor - motor. Conectar a blindagem em cada extremidade ao ponto de aterramento do inversor e à carcaça do motor.

Carcaça do motor

Sempre aterrar a carcaça do motor. Fazer o aterramento do motor no painel onde o inversor está instalado, ou no próprio inversor. A fiação de saída do inversor para o motor deve ser instalada separada da fiação de entrada da rede bem como da fiação de controle e sinal.

3.2.5.4 Redes IT



ATENÇÃO!

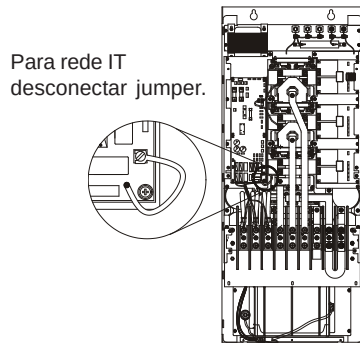
Caso o inversor de frequência seja alimentado através de uma rede IT (com isolamento em relação ao terra ou aterramento através de uma impedância) deve ser verificado o seguinte:

- ☑ Os modelos 180A a 600A/380-480V, 2.9A a 79A/500-600V, 107A a 472A/500-690V e 100A a 428A/660-690V possuem varistores e capacitores entre fase e terra, os quais devem ser desconectados para operação em redes IT. Para isso, deve ser alterada a posição de um jumper, o qual está acessível conforme apresentado na figura 3.11.
- ☑ Nos modelos 500-600V, 500-690V e 660-690V o jumper está acessível retirando (modelos 2.9A a 14A/500-600V) ou abrindo (modelos 22A a 79A/500-600V, 107A a 211A/500-690V e 100A a 179A/660-690V) a tampa frontal do produto ou ainda retirando a tampa de acesso aos conectores (modelos 247A a 472A/500-600V e 225A a 428A/660-690V).
- ☑ Nos modelos 180A a 600A/380-480V, além de abrir a(s) tampa(s) frontal(is) é necessário remover a blindagem na qual é montado o cartão de controle.
- ☑ Os filtros de RFI externos necessários para o atendimento dos requisitos de normas Européias de compatibilidade eletromagnética conforme definido no item 3.3, não poderão ser usados no caso de redes IT.
- ☑ O usuário deverá verificar e se responsabilizar sobre o risco de choque elétrico em pessoas quando da utilização de inversores em redes IT.

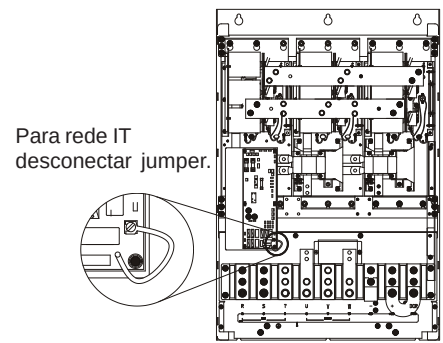
Sobre o uso de um relé de proteção diferencial conectado na entrada de alimentação do inversor:

- A indicação de curto-circuito fase-terra por este relé deverá ser processada pelo usuário, de forma a somente indicar a ocorrência da falha ou bloquear a operação do inversor.
- Verificar com o fabricante do relé diferencial a ser usado a correta operação deste em conjunto com inversores de frequência, pois aparecerão correntes de fuga de alta frequência, as quais circulam pelas capacitâncias parasitas do sistema inversor, cabo e motor, contra o terra.

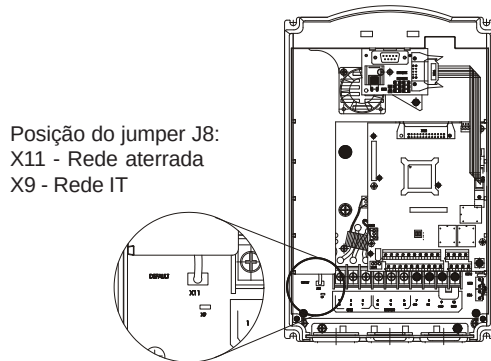
a) Modelos 180A a 240A/380-480V



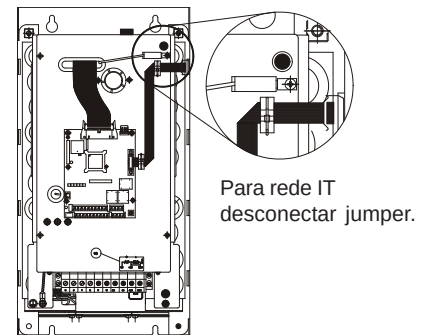
b) Modelos 312A a 600A/380-480V



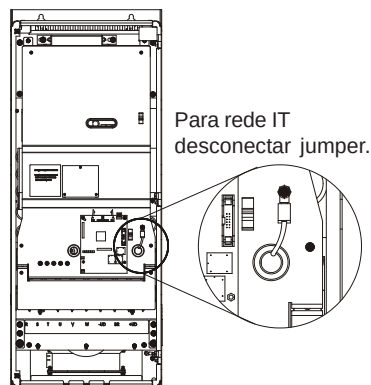
c) Modelos 2.9A a 14A/500-600V



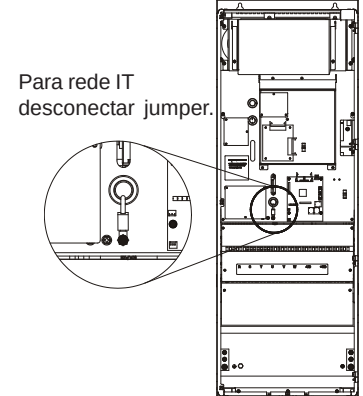
d) Modelos 22A a 32A/500-600V



e) Modelos 44A a 79A/500-600V



f) Modelos 107A a 211A/500-600V e 100A a 179A/660-690V



g) Modelos 247A a 472A/500-600V e 225A a 428A/660-690V

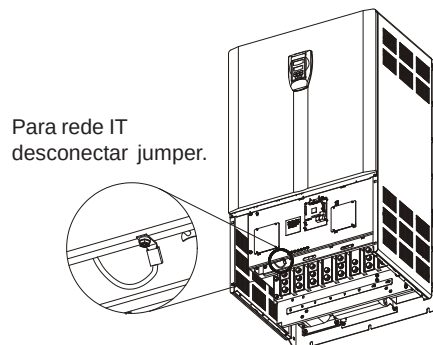


Figure 3.11 a) to g) - Posicionamento do jumper para desconexão do varistor e capacitor contra o terra - necessário apenas em alguns modelos de inversores quando o mesmo for conectado a uma rede IT

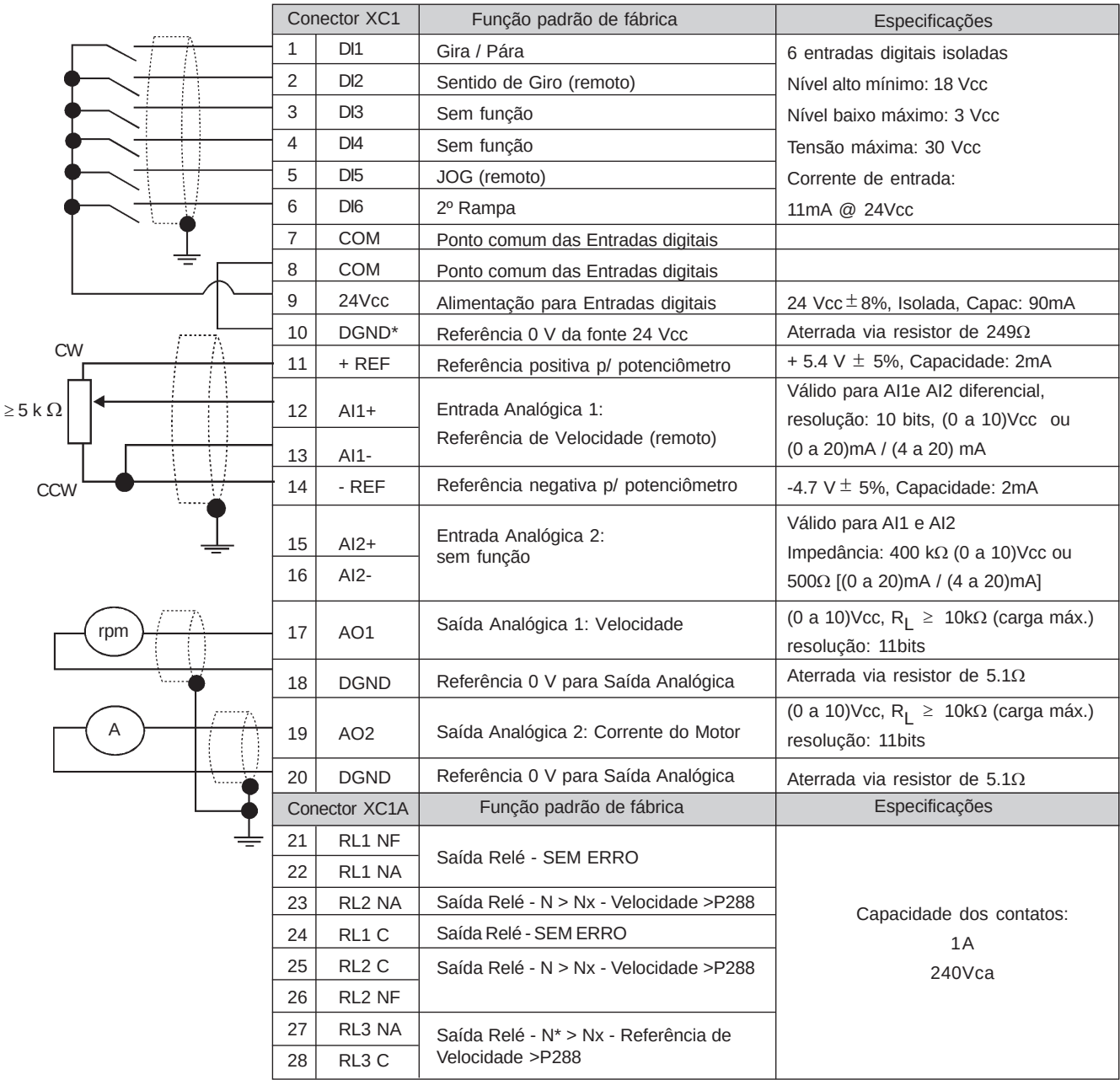
3.2.6 Conexões de Sinal e Controle

As conexões de sinal (entradas/saídas analógicas) e controle (entradas/saídas digitais, saídas a relé) são feitas nos seguintes conectores do Cartão Eletrônico de Controle CC9 (ver posicionamento na Figura 3.7, item 3.2.2).

XC1 : sinais digitais e analógicos

XC1A : saídas a relé

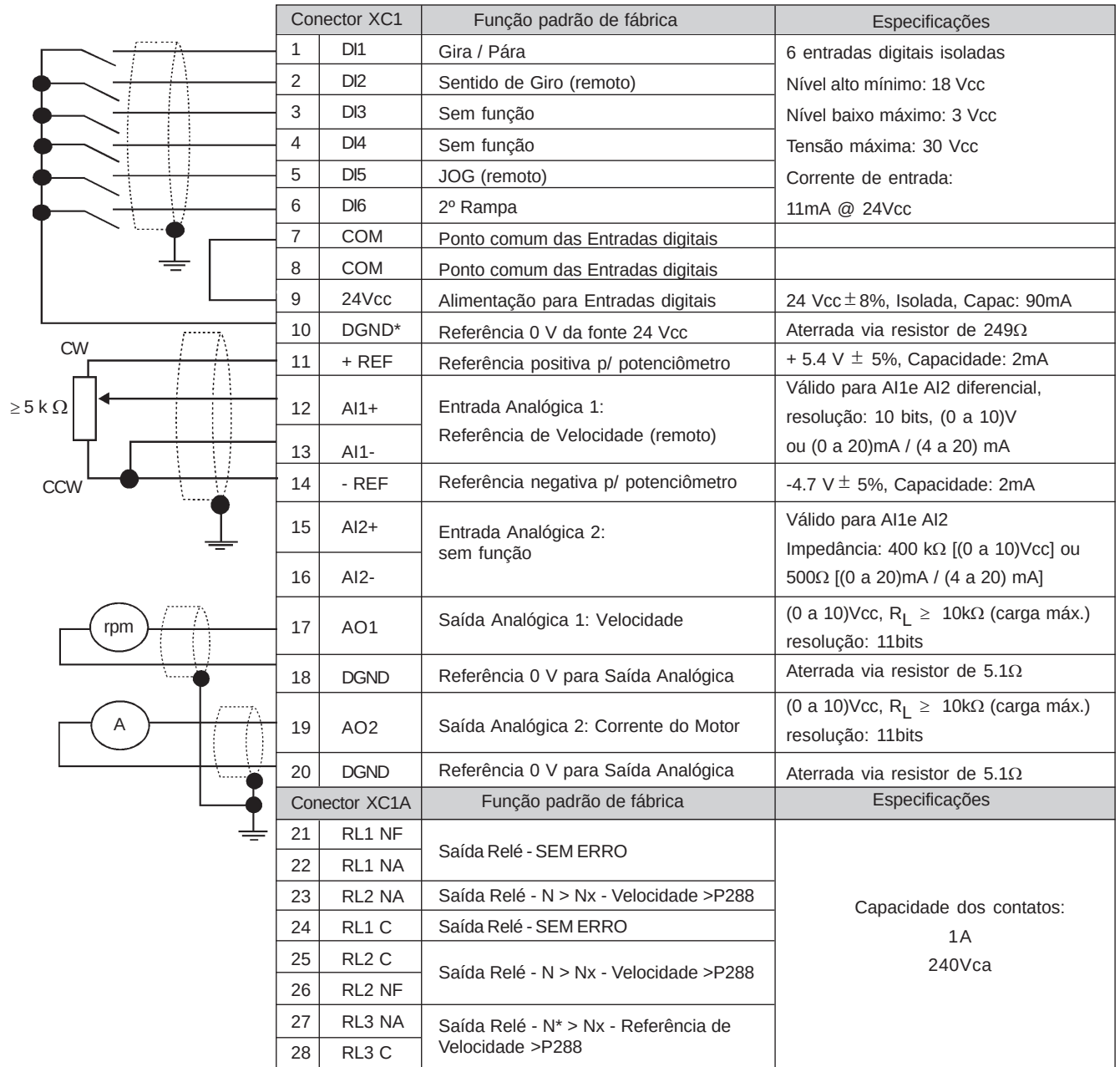
O diagrama a seguir mostra as conexões de controle com as entradas digitais como ativo alto (jumper entre XC1:8 e XC1:10).



Nota: **NF** = contato normalmente fechado, **NA** = contato normalmente aberto, **C** = comum

Figura 3.12 a) - Descrição do conector XC1/XC1A (Cartão CC9) - Entradas digitais como ativo alto

O diagrama a seguir mostra as conexões de controle com as entradas digitais como ativo baixo (sem o jumper entre XC1:8 e XC1:10).



Nota: **NF** = contato normalmente fechado, **NA** = contato normalmente aberto, **C** = comum

Figura 3.12 b) - Descrição do conector XC1/XC1A (Cartão CC9) - Descrição do conector XC1/XC1A (cartão CC9) - Entradas digitais como ativo baixo



NOTA!

Para usar as entradas digitais como ativo baixo é necessário remover o jumper entre XC1:8 e XC1:10 e colocar entre XC1:7 e XC1:9.

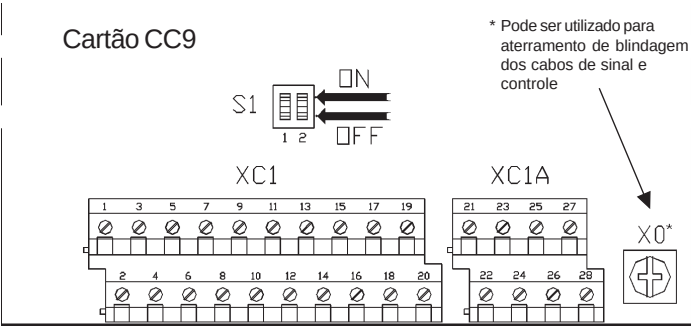


Figura 3.13 - Posição dos jumpers para seleção
(0 a 10)V ou (0 a 20)mA / (4 a 20)mA

Como padrão as entradas analógicas são selecionadas na faixa de (0 a 10)V. Estas podem ser mudadas usando a chave S1.

Sinal	Função Padrão de Fábrica	Elemento de Ajuste	Seleção
AI1	Referência de velocidade	S1.2	OFF (0 a 10)V (Padrão fábrica) ON (4 a 20)mA / (0 a 20)mA
AI2	Sem função	S1.1	OFF (0 a 10)V (Padrão fábrica) ON (4 a 20)mA / (0 a 20)mA

Tabela 3.7 - Configurações dos Jumpers

Parâmetros relacionados: P221, P222, P234 a P240.

Na instalação da fiação de sinal e controle deve-se ter os seguintes cuidados:

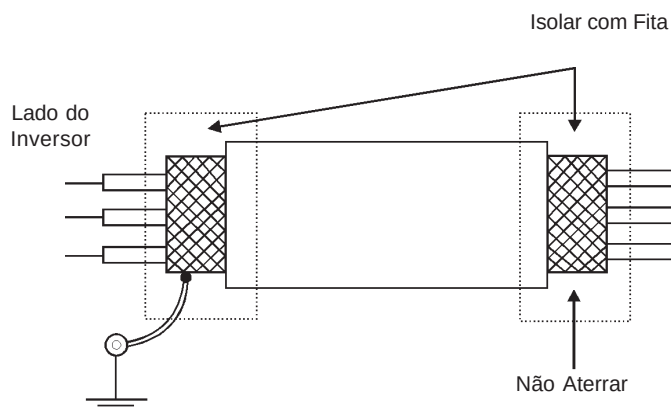
- 1) Bitola dos cabos: 0.5mm² (20 AWG) a 1.5mm² (14 AWG);
- 2) Torque máximo: 0.50 N.m (4.50 lbf.in);
- 3) Fiações em XC1 devem ser feitas com cabo blindado e separadas das demais fiações (potência, comando em 110V/220V, etc.), conforme a Tabela 3.9.

Modelo do Inversor	Comprimento da Fiação	Distância Mínima de Separação
Corrente de Saída ≤ 24A	≤ 100m (330ft)	≥ 10cm (3.94 in)
	> 100m (330ft)	≥ 25cm (9.84 in)
Corrente de Saída ≥ 28A	≤ 30m (100ft)	≥ 10cm (3.94 in)
	> 30m (100ft)	≥ 25cm (9.84 in)

Tabela 3.8 - Distâncias de separação entre fiações

Caso o cruzamento destes cabos com os demais seja inevitável o mesmo deve ser feito de forma perpendicular entre eles, mantendo-se um afastamento mínimo de 5 cm neste ponto.

Conectar blindagem conforme abaixo:



Conectar ao Terra:

Parafusos localizados no cartão e na chapa de sustentação do cartão CC9

Figura 3.14 - Conexão blindagem

- 4) Para distâncias de fiação maiores que 50 metros é necessário o uso de isoladores galvânicos para os sinais XC1:11 a 20.
- 5) Relés, contadores, solenóides ou bobinas de freios eletromecânicos instalados próximos aos inversores podem eventualmente gerar interferências no circuito de controle. Para eliminar este efeito, supressores RC devem ser conectados em paralelo com as bobinas destes dispositivos, no caso de alimentação CA, e diodos de roda-livre no caso de alimentação CC.
- 6) Quando da utilização de HMI externa (ver capítulo 8), deve-se ter o cuidado de separar o cabo que a conecta ao inversor dos demais cabos existentes na instalação de uma distância mínima de 10 cm.

3.2.7 Acionamentos Típicos

Acionamento 1 - Função Gira / Pára com comando via HMI (Modo Local)

Com a **programação padrão de fábrica** é possível a operação do inversor no modo local. Recomenda-se este modo de operação para usuários que estejam operando o inversor pela primeira vez, como forma de aprendizado inicial; sem conexões adicionais no controle.

Para colocação em funcionamento neste modo de operação seguir capítulo 5.

Acionamento 2 - Função Gira / Pára com comando a dois fios. (Modo Remoto)

Válido para **programação padrão de fábrica** e inversor operando no modo remoto.

No padrão de fábrica, a seleção do modo de operação (local/remoto) é feita pela tecla  (default local).

Para passar o default da tecla  para remoto fazer P220=3.

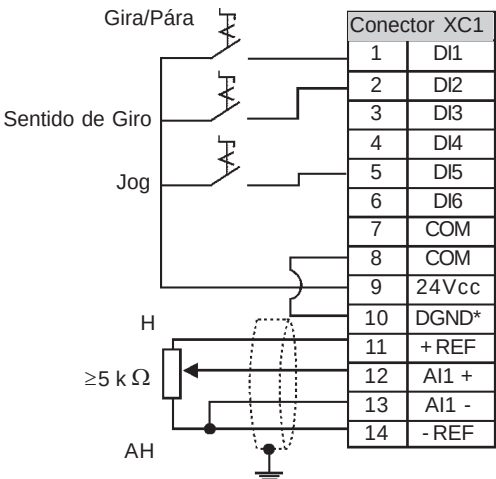


Figura 3.15 - Conexões em XC1 (CC9) para Acionamento 2

Acionamento 3 - Função Start/Stop com comando a três fios

Habilitação da função gira/pára com comando a 3 fios.

Parâmetros a programar:

Programar DI3 para START

P265=14

Programar DI4 para STOP

P266=14

Programar P224=1 (DIx) caso se deseje o comando a 3 fios em modo Local.

Programar P227=1 (DIx) caso se deseje o comando a 3 fios em modo Remoto.

Programar Sentido de Giro pela DI2

Programe P223=4 para Modo Local ou P226=4 para Modo Remoto
S1 e S2 são botoeiras pulsantes liga (contato NA) e desliga (contato NF) respectivamente.

A referência de velocidade pode ser via entrada analógica AI (como em Acionamento 2), via HMI (como em Acionamento 1), ou qualquer outra fonte.

A função gira/pára é descrita no capítulo 6.

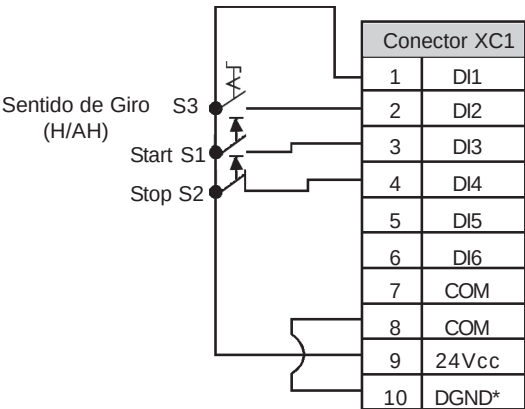


Figura 3.16 - Conexões em XC1 (CC9) para Acionamento 3

Acionamento 4 - Avanço/Retorno

Habilitação da função avanço/retorno.

Parâmetros a programar:

Programar DI3 para AVANÇO

P265=8

Programar DI4 para RETORNO

P266=8

Quando a função Avanço/Retorno for programada, a mesma estará sempre ativa, tanto em modo local como remoto. Ao mesmo tempo as teclas  e  ficam sempre inativas (mesmo que **P224=0** ou **P227=0**).

O sentido de giro fica automaticamente definido pelas entradas (de habilitação) avanço e retorno.

Rotação horária para avanço e anti-horária para retorno.

A referência de velocidade pode ser proveniente de qualquer fonte (como no Acionamento 3).

A função avanço/retorno é descrita no capítulo 6.

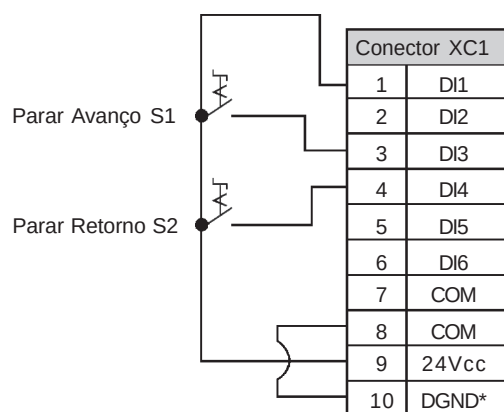


Figura 3.17 - Conexões em XC1 (CC9) para Acionamento 4

3.3 Diretiva Europeia de Compatibilidade Eletromagnética Requisitos para Instalações

Os inversores da série CFW-09 foram projetados considerando todos os aspectos de segurança e de compatibilidade eletromagnética.

Os inversores CFW-09 não possuem nenhuma função intrínseca se não forem ligados com outros componentes (por exemplo, com um motor). Por essa razão, o produto básico não possui marca CE para indicar a conformidade com a diretiva da compatibilidade eletromagnética.

O usuário final assume pessoalmente a responsabilidade pela compatibilidade eletromagnética da instalação completa. No entanto, quando for instalado conforme as recomendações descritas no manual do produto, incluindo as recomendações de instalação de filtros/compatibilidade eletromagnética, o CFW-09 atende a todos os requisitos da diretiva de compatibilidade eletromagnética (89/336/EEC), conforme definido pela Norma de Produto EN61800-3 "Adjustable Speed Electrical Power Drives Systems" norma específica para acionamento de velocidade variável.

A conformidade de toda a série de CFW-09 está baseada em testes de alguns modelos representativos. Um Arquivo Técnico de Construção (TCF) foi checado e aprovado por uma entidade competente.

A série de inversores CFW-09 foi projetada apenas para aplicações profissionais. Por isso não se aplicam os limites de emissões de correntes harmônicas definidas pelas normas EN 61000-3-2 e EN 61000-3-2/A 14.



NOTA!

- ☑ Os modelos 500-600V são projetados especificamente para uso em linhas de alimentação industrial de baixa tensão, ou linha de alimentação pública, a qual não seja construída para uso doméstico - segundo norma EN61800-3.
- ☑ Os filtros especificados no item 3.3.2 e 3.3.3 não se aplicam aos modelos 500-600V.

3.3.1 Instalação

Para realizar a instalação do(s) inversor (es) em conformidade com a norma EN61800-3 é necessário atender os seguintes requisitos:

1. Os cabos de saída (cabos de motor) devem ser cabos flexíveis blindados ou instalados em eletrodutos (conduítes) metálicos ou em canaletas metálicas com atenuação equivalente.
2. Os cabos utilizados para fiação de controle (entradas e saídas) e de sinal devem ser blindados ou instalados em eletrodutos (conduítes) metálicos ou em canaletas com atenuação equivalente.
3. É indispensável seguir as recomendações de aterramento apresentadas neste manual.
4. **Para ambientes residenciais – First Environment (rede pública de baixa tensão):** instale um filtro RFI (filtro de interferência de rádio-freqüência) na entrada do inversor.
5. **Para ambientes industriais (Second Environment) e distribuição irrestrita (EN61800-3):** instale um filtro RFI na entrada do inversor.



NOTA!

A utilização de um filtro requer:

- ☑ A blindagem dos cabos deve ser firmemente conectada à placa de montagem e aterrada através de abraçadeiras.
- ☑ O inversor de freqüência e o filtro RFI devem estar próximos e eletricamente conectados um ao outro sobre uma mesma placa de montagem. A fiação elétrica entre os mesmos deve ser a mais curta possível.

Dois fabricantes de filtros são recomendados: Epcos e Schaffner. A relação de filtros disponíveis por cada fabricante são apresentadas nos itens 3.3.2 e 3.3.3. As Figuras 3.18 e 3.19 apresentam um diagrama de conexão para os filtros EMC, Epcos e Schaffner respectivamente.

Descrição das classes de emissão conduzida de acordo com a Norma EN61800-3:

- ☑ Classe B: ambiente residencial (first environment), distribuição irrestrita.
- ☑ Classe A1: ambiente residencial (first environment), distribuição restrita.
- ☑ Classe A2: ambiente industrial (second environment), distribuição irrestrita.



ATENÇÃO!

Para instalações com inversores de frequência que atendem a Classe A1 (ambientes residenciais com distribuição restrita) note que, este produto é de classe de distribuição de venda restrita, segundo a Norma IEC/EN61800-3 (1996) + A11 (2000). Em ambientes residenciais este produto pode causar rádiointerferência, e neste caso, poderá ser necessário que o usuário adote medidas adequadas.



ATENÇÃO!

Para instalações com inversores de frequência que atendem a Classe A2 (ambiente industrial com distribuição irrestrita) note que, este produto não é destinado ao uso em linhas de alimentação industrial de baixa tensão, que alimentam áreas residenciais. Nesse caso, podem ocorrer problemas de interferência de rádio frequência caso o produto seja utilizado em redes de uso doméstico.

3.3.2 Filtros EMC Epcos

As tabelas 3.9, 3.10 e 3.11 a seguir apresentam a lista dos filtros EMC Epcos recomendados para os inversores de frequência da linha CFW09 com tensões de alimentação de 380-480V, 500-600V e 660-690V respectivamente. Elas também fornecem o comprimento máximo do cabo de ligação do motor para classes de emissão conduzida A1, A2 e B (de acordo com a Norma EN61800-3) e o nível de perturbação eletromagnética.

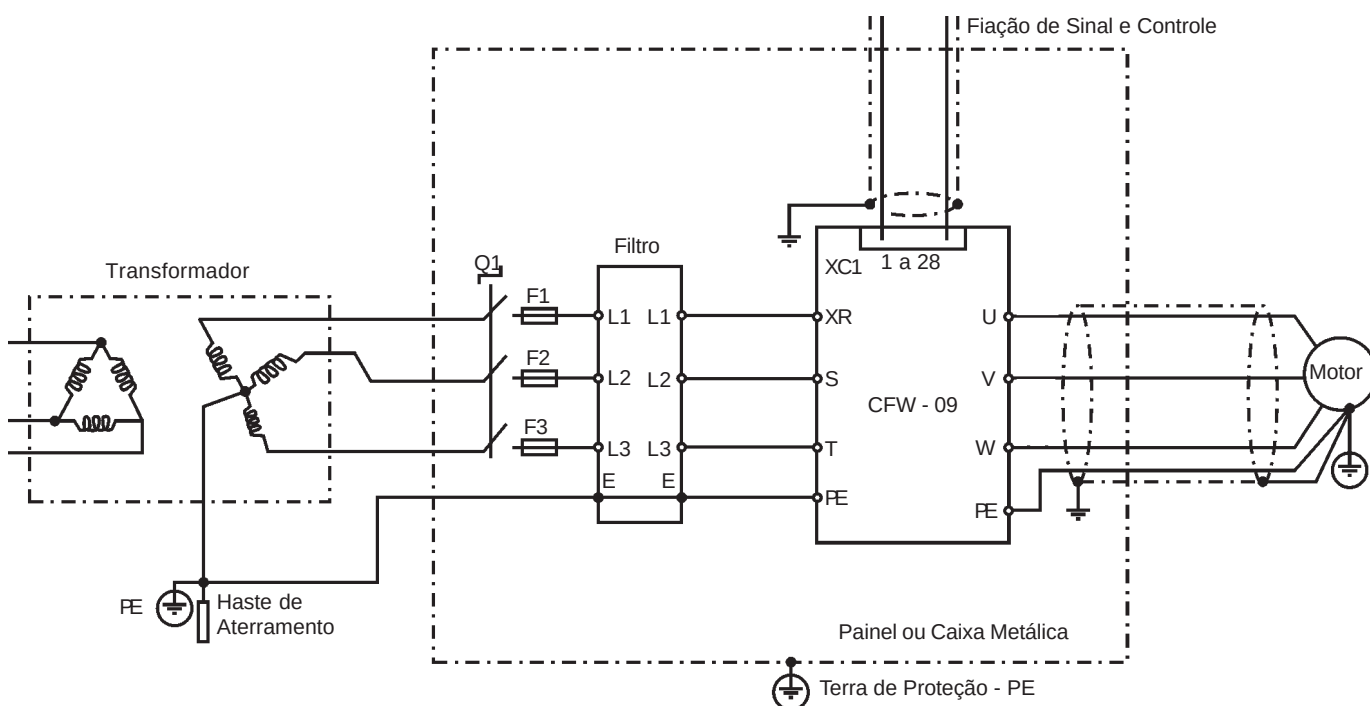


Figura 3.18 - Conexão dos filtros de EMC EPCOS em inversores de frequência CFW-09

Alimentação em 380-480V:

Modelo do inversor	Carga	Filtro de Entrada Epcos	Comprimento máximo dos cabos de ligação do motor em função da classe de emissão conduzida da norma EN61800-3			Requer o uso de painel metálico para se atingir os níveis de emissão radiada estabelecidos pela norma?	Nível de distúrbio de radiação eletromagnética (norma padrão EN61800-3 (1996)+A1(2000))					
			Classe A2	Classe A1	Classe B							
3,6A ⁽²⁾	CT/VT	B84143A8R105	100m	50m	20m	NÃO	Ambiente residencial, distribuição restrita					
4A ⁽²⁾	CT/VT						Ambiente industrial, distribuição irrestrita					
5,5A ⁽²⁾	CT/VT						Ambiente industrial, distribuição irrestrita					
9A ⁽²⁾	CT/VT	B84143A16R105	N/A	100m	35m		Ambiente industrial, distribuição irrestrita					
13A	CT/VT						Ambiente residencial, distribuição restrita					
16A	CT/VT	B84143A25R105					Ambiente residencial, distribuição restrita					
24A	CT/VT	B84143A36R105	85m	50m	N/A		Ambiente residencial, distribuição restrita					
30A	CT						Ambiente residencial, distribuição restrita					
38A ⁽³⁾	VT	B84143A50R105	100m				SIM	Ambiente residencial, distribuição restrita				
	CT							Ambiente residencial, distribuição restrita				
45A ⁽³⁾	VT	B84143A66R105						N/A	Ambiente residencial, distribuição restrita			
	CT								Ambiente residencial, distribuição restrita			
60A	VT	B84143A90R105	100m	25m		Ambiente industrial, distribuição irrestrita						
	CT					Ambiente industrial, distribuição irrestrita						
70A	VT	B84143A120R105				100m			25m	Ambiente industrial, distribuição irrestrita		
	CT									Ambiente residencial, distribuição restrita		
86A	VT	B84143G150R110								100m	25m	Ambiente residencial, distribuição restrita
	CT											Ambiente residencial, distribuição restrita
105A	VT	B84143G220R110			N/A							100m
	CT		Ambiente residencial, distribuição restrita									
142A ⁽³⁾	VT		B84143G320S20	100m			25m					
	CT					Ambiente residencial, distribuição restrita						
180A	CT/VT	B84143B400S20				100m		25m	Ambiente residencial, distribuição restrita			
211A	CT/VT								Ambiente residencial, distribuição restrita			
240A	CT/VT		Ambiente residencial, distribuição restrita									
312A ⁽³⁾	CT/VT	B84143B1000S20 ⁽¹⁾	100m		25m				Ambiente residencial, distribuição restrita			
361A ⁽³⁾	CT/VT								Ambiente residencial, distribuição restrita			
450A	CT/VT			Ambiente residencial, distribuição restrita								
515A	CT/VT			Ambiente residencial, distribuição restrita								
600A	CT/VT						Ambiente residencial, distribuição restrita					

N/A - Não se aplica - Os inversores não foram testados com esses limites.

Notas:

(1) O filtro acima indicado para o modelo 600A/380-480V considera uma queda de rede de 2%. Para uma queda de rede de 4% é possível utilizar o filtro B84143B600S20. Nesse caso pode-se considerar os mesmos valores de comprimento de cabo e emissão radiada apresentados acima.

(2) Frequência de saída mínima = 2,9Hz.

(3) Frequência de saída mínima = 2,4Hz.

Tabela 3.9 - Relação dos filtros Epcos para a linha CFW-09 com alimentação em 380-480V

Alimentação em 500-600V:

Modelo do inversor	Carga	Filtro de Entrada Epcos	Comprimento máximo dos cabos de ligação do motor em função da classe de emissão conduzida da norma EN61800-3			Requer o uso de painel metálico para se atingir os níveis de emissão radiada estabelecidos pela norma?	Nível de distúrbio de radiação eletromagnética (norma padrão EN61800-3 (1996)+A 1(2000))
			Classe A2	Classe A1	Classe B		
107A/500-690V	CT	B84143B150S21	100m	25m	N/A	SIM	Ambiente residencial, distribuição restrita
	VT						
147A/500-690V	CT						Ambiente residencial, distribuição restrita
	VT						
211A/500-690V	CT/VT	B84143B250S21					Ambiente residencial, distribuição restrita
247A/500-690V	CT	B84143B400S125					Ambiente industrial, distribuição irrestrita
	VT						
315A/500-690V	CT						Ambiente industrial, distribuição irrestrita
	VT						
343A/500-690V	CT						Ambiente industrial, distribuição irrestrita
	VT						
418A/500-690V	CT	B84143B600S125					Ambiente industrial, distribuição irrestrita
	VT						
472A/500-690V	CT						Ambiente industrial, distribuição irrestrita
	VT						

N/A - Não se aplica - Os inversores não foram testados com esses limites.

Nota: Frequência mínima = 2.4Hz

Tabela 3.10 - Relação dos filtros Epcos para a linha CFW-09 com alimentação em 500-600V**Alimentação em 660-690V:**

Modelo do inversor	Carga	Filtro de Entrada Epcos	Comprimento máximo dos cabos de ligação do motor em função da classe de emissão conduzida da norma EN61800-3			Requer o uso de painel metálico para se atingir os níveis de emissão radiada estabelecidos pela norma?	Nível de distúrbio de radiação eletromagnética (norma padrão EN61800-3 (1996)+A1(2000))
			Classe A2	Classe A1	Classe B		
100A/660-690Ve	CT	B84143B150S21	100m	25m	N/A	SIM	Ambiente residencial, distribuição restrita
107A/500-690V	VT						
127A/660-690Ve	CT						
147A/500-690V	VT						
179A/660-690V e 211A/500-690V	CT/VT	B84143B180S21					
225A/660-690V e 247A/500-690V	CT	B84143B400S125					
	VT						
259A/660-690V e 315A/500-690V	CT						
	VT						
305A/660-690V e 343A/500-690V	CT						
	VT						
340A/660-690V e 418A/500-690V	CT	B84143B600S125					
	VT						
428A/660-690V e 472A/500-690V	CT/VT						

N/A - Não se aplica - Os inversores não foram testados com esses limites.

Nota: Frequência mínima = 2.4Hz

Tabela 3.11 - Relação dos filtros Epcos para a linha CFW-09 com alimentação em 660-690V

3.3.3 Filtros EMC Schaffner

As tabelas 3.12 e 3.13 a seguir apresentam a lista dos filtros EMC Schaffner recomendados para os inversores de frequência da linha CFW09 com tensões de alimentação de 380-480V e 220-230V, respectivamente.

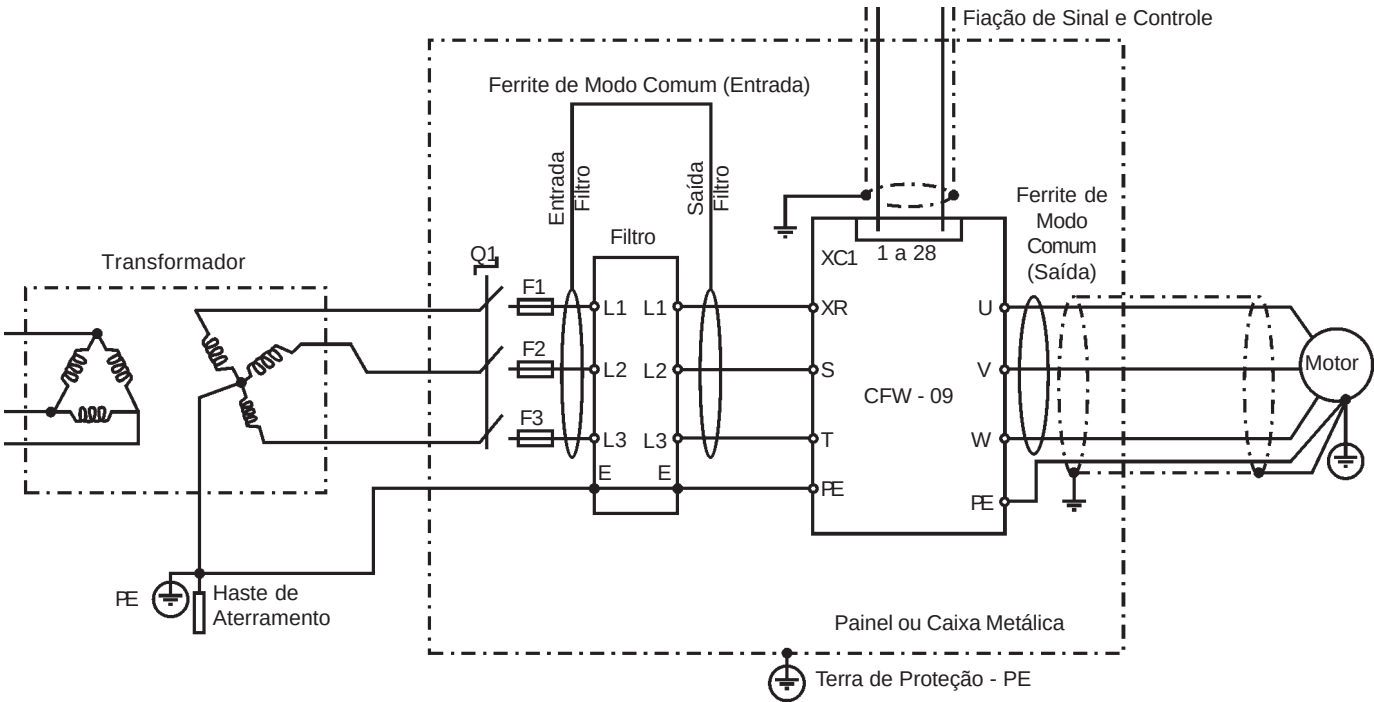


Figura 3.19 - Conexão dos filtros EMC Schaffner nos inversores de frequência CFW09

Tensão de Rede 380-480V

Modelo	Dispositivo Opcional	Filtro de Entrada	Ferrite de Modo Comum (Entrada)	Ferrite de Modo Comum (Saída)	Dentro de Paine Metálico	Nível de distúrbio de Radiação Eletromagnética (Padrão EN61800-3 (1996) + A11 (2000)) *1	Classe para emissão conduzida *2
3.6 A	RS-232	FN-3258-7-45	Não	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	B
4 A, 5 A	EBA RS-485 Interface Serial	FN-3258-7-45	Não	Não	Não	Ambiente Industrial, distribuição irrestrita	B
9 A	EBA RS-485 Interface Serial	FN-3258-16-45	Não	Não	Não	Ambiente Industrial, distribuição irrestrita	B
13 A	Não	FN-3258-16-45	Não	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	B
16 A 24 A	Não	FN-3258-30-47	Não	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	B
30 A	EBB RS-485 Interface Serial	FN-3258-55-52	Schaffner 203 (1151-042) - 2 espiras (lado de entrada do filtro)	Não	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
30 A 38 A	Não	FN-3258-55-52	Não	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
45 A	Não	FN-3258-100-35	2 x Schaffner 203 (1151-042) - (lados de entrada / saída do filtro)	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
45 A	EBA RS-485 Interface Serial	FN-3258-100-35	2 x Schaffner 203 (1151-042) - (lados de entrada / saída do filtro)	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1

Tabela 3.12 - Lista de filtros Schaffner para a linha de inversores CFW09 com tensão de alimentação entre 380-480V

Tensão de Rede 380-480V

Modelo	Dispositivo Opcional	Filtro de Entrada	Ferrite de Modo Comum (Entrada)	Ferrite de Modo Comum (Saída)	Dentro de Painele Metálico	Nível de distúrbio de Radiação Eletromagnética (Padrão EN61800-3 (1996) + A11 (2000)) *1	Classe para emissão conduzida *2
45 A	EBB RS-485 Interface Serial	FN-3258-100-35	2 x Schaffner 203 (1151-042) - (lados entrada / saída do filtro) Schaffner 203 (1151-042) 2 espiras no cabo de controle	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
45 A	Profibus-DP 12 MBaud	FN-3258-100-35	2 x Schaffner 203 (1151-042) - (lados entrada / saída do filtro)	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
60 A 70 A	Não	FN-3258-100-35	Não	Não	Sim	Ambiente Industrial, distribuição irrestrita	A1
86 A 105 A	Não	FN-3359-150-28	2 X Schaffner 203 (1151-042) (lado de saída do filtro)	2 X Schaffner 203 (1151-042) (UVW)	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
142 A	Não	FN-3359-250-28	2 X Schaffner 167 (1151-043) (lado de saída do filtro)	2 X Schaffner 167 (1151-043) (UVW)	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
180 A	Não	FN-3359-250-28	Schaffner 159 (1151-044) (lado de saída do filtro)	Schaffner 159 (1151-044) (UVW)	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
211 A 240 A 312 A 361 A	Não	FN-3359-400-99	Schaffner 159 (1151-044) (lado de saída do filtro)	Schaffner 159 (1151-044) (UVW)	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
450 A	Não	FN-3359-600-99	Schaffner 159 (1151-044) (lado de saída do filtro)	Schaffner 159 (1151-044) (UVW)	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
515A 600 A	Não	FN-3359-1000-99	Schaffner 159 (1151-044) (lado de saída do filtro)	Schaffner 159 (1151-044) (UVW)	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1

Tabela 3.12 (cont.) - Lista de filtros Schaffner para a linha de inversores CFW09 com tensão de alimentação entre 380-480V

Tensão de Rede 220-230V

Modelo	Cartão Opcional	Filtro de Entrada	Ferrite de Modo Comum (Entrada)	Ferrite de Modo Comum (Saída)	Dentro de Painei Metálico	Nível de distúrbio de Radiação Eletromagnética (Padrão EN61800-3 (1996) + A11 (2000)) *1	Classe de emissão conduzida *2
6 A 1 fase	Não	FS6007-16-06	Não	Schaffner 203 (1151-042) 2 espiras	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	B
7 A 1 fase	Não	FS6007-25-08	Não	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	B
10 A 1 fase	Não	FS6007-36-08	Não	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	B
10 A 1 fase	EBA RS-485 Interface Serial	FS6007-36-08	Não	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	B
10 A 1 fase	EBB RS-485 Interface Serial	FS6007-36-08	2 x Schaffner 203 (1151-042) - (lado entrada do filtro (2 espiras))	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	B
6 A	Não	FN-3258-7-45	Não	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	B
7 A 10 A 13 A	Não	FN-3258-16-45	Não	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	B
16 A 24 A	Não	FN-3258-30-47	Não	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	B
28 A	Não	FN-3258-55-52	Não	Não	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
45 A	Não	FN-3258-100-35	2 x Schaffner 203 (1151-042) - (lados de entrada / saída do filtro)	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
45 A	EBA RS-485 Interface Serial	FN-3258-100-35	2 x Schaffner 203 (1151-042) - (lados de entrada / saída do filtro)	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
45 A	EBB RS-485 Interface Serial	FN-3258-100-35	2 x Schaffner 203 (1151-042) - ((lados de entrada / saída do filtro) Schaffner 203 (1151-042) - 2 espiras no cabo controle	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
45 A	Profibus-DP 12 MBaud	FN-3258-100-35	2 x Schaffner 203 (1151-042) - (lados de entrada/ saída do filtro)	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
54 A 70 A	Não	FN-3258-100-35	Não	Não	Sim	Ambiente Industrial, distribuição irrestrita	A1
86 A	Não	FN-3258-130-35	2 X Schaffner 203 (1151-042) (lado de saída do filtro)	2 X Schaffner 203 (1151-042) (UVW)	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1

Tabela 3.13 - Lista de filtros Schaffner para a linha de inversores CFW09 com tensão de alimentação entre 220-230V

Tensão de Rede 220-230V

Modelo	Cartão Opcional	Filtro de Entrada	Ferrite de Modo Comum (Entrada)	Ferrite de Modo Comum (Saída)	Dentro de Painei Metálico	Nível de distúrbio de Radiação Eletromagnética (Padrão EN61800-3 (1996) + A11 (2000)) *1	Classe de emissão conduzida *2
105 A	Não	FN-3359-150-28	2 X Schaffner 203 (1151-042) (lado de saída do filtro)	2 X Schaffner 203 (1151-042) (UVW)	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
130 A	Não	FN-3359-250-28	2 X Schaffner 167 (1151-043) (lado de saída do filtro)	2 X Schaffner 167 (1151-043) (UVW)	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1

Notas:

***1 - Ambiente Residencial/ distribuição restrita** (Norma básica CISPR 11):

30 a 230 MHz: 30dB (uV/m) em 30m

230 a 1000 MHz: 37dB (uV/m) em 30m

Ambiente Industrial/distribuição irrestrita (Norma básica CISPR 11: Grupo 2, classe A):

30 a 230 MHz: 40dB (uV/m) em 30m

230 a 1000 MHz: 50dB (uV/m) em 30m

2 - Comprimento máximo de 20m para os cabos de ligação do motor. (Cabo blindado)*Tabela 3.13 (cont.)** - Lista de filtros Schaffner para a linha de inversores CFW09 com tensão de alimentação entre 220-230V

3.3.4 Características dos Filtros EMC

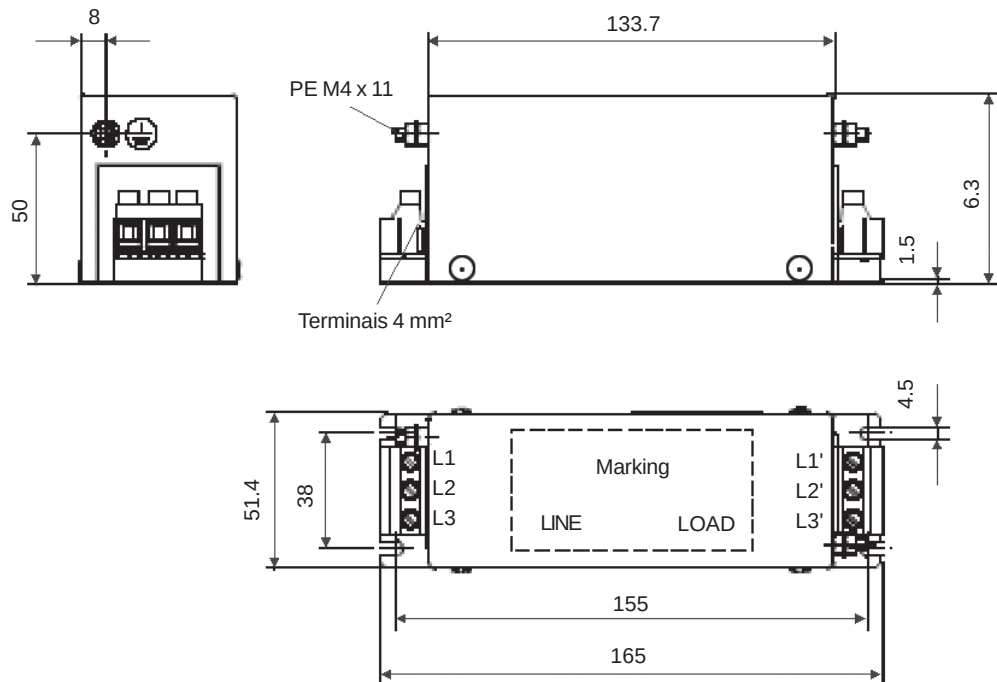
A tabela 3.14 a seguir apresenta um resumo das principais características técnicas dos filtros Epcos e Schaffner utilizados na linha CFW-09. Nos subitens da figura 3.20 (a-t) são apresentados desenhos desses filtros.

Item de estoque WEG	Filtro	Fabricante	Corrente nominal [A]	Potência dissipada [W]	Peso [kg]	Desenho (figura 3.20)	Tipo do Conector
0208.2126	B84143A8R105	Epcos	8	6	0.58	a	-
0208.2127	B84143A16R105		16	9	0.90	b	
0208.2128	B84143A25R105		25	12	1.10	c	
0208.2129	B84143A36R105		36	18	1.75	d	
0208.2130	B84143A50R105		50	15	1.75		
0208.2131	B84143A66R105		66	20	2.7	e	
0208.2132	B84143A90R105		90	27	4.2	f	
0208.2133	B84143A120R105		120	39	4.9	g	
0208.2134	B84143G150R110		150	48	8.0	h	
0208.2135	B84143G220R110		220	60	11.5	i	
0208.2136	B84143B320S20		320 (*)	21	21	j	
0208.2137	B84143B400S20		400	33	21		
0208.2138	B84143B600S20		600	57	22	k	
0208.2139	B84143B1000S20		1000	99	28	l	
0208.2140	B84143B150S21		150	12	13	m	
0208.2141	B84143B180S21		180	14	13		
0208.2142	B84143B250S21		250	14	15	n	
0208.2143	B84143B400S125		400	33	21	o	
0208.2144	B84143B600S125		600	57	22	p	
0208.2072	FS6007-16-06		Schaffner	16	4	0.9	
0208.2073	FS6007-25-08	25		4	1.0	r	/08
0208.2074	FS6007-36-08	36		5	1.0		/08
0208.2075	FN3258-7-45	7		3.8	0.5	s	/45
0208.2076	FN3258-16-45	16		6	0.8		/45
0208.2077	FN3258-30-47	30		12	1.2		/47
0208.2078	FN3258-55-52	55		26	1.8		/52
0208.2079	FN3258-100-35	100		35	4.3		/35
0208.2080	FN3258-130-35	130		43	4.5		/35
0208.2081	FN3359-150-28	150		28	6.5	t	/28
0208.2082	FN3359-250-28	250		57	7.0		/28
0208.2083	FN3359-400-99	400		50	10.5		Barra- mento /99
0208.2084	FN3359-600-99	600		65	11		
0208.2085	FN3359-1000-99	1000		91	18		
0208.2086	1151-042	-		-	-	-	-
0208.2087	1151-043						
0208.2088	1151-044						

Nota: (*) Segundo o fabricante do filtro, esse filtro pode ser usado até 331A.

Tabela 3.14 - Especificações técnicas dos filtros EMC para os inversores de frequência da linha CFW09

a) Filtro EPCOS B84143A8R105



b) Filtro EPCOS B84143A16R105

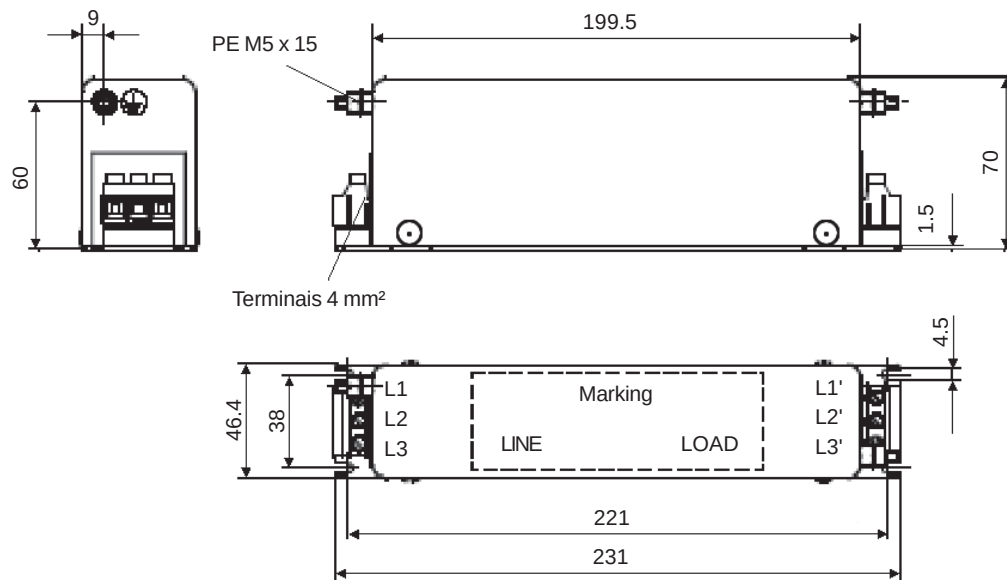
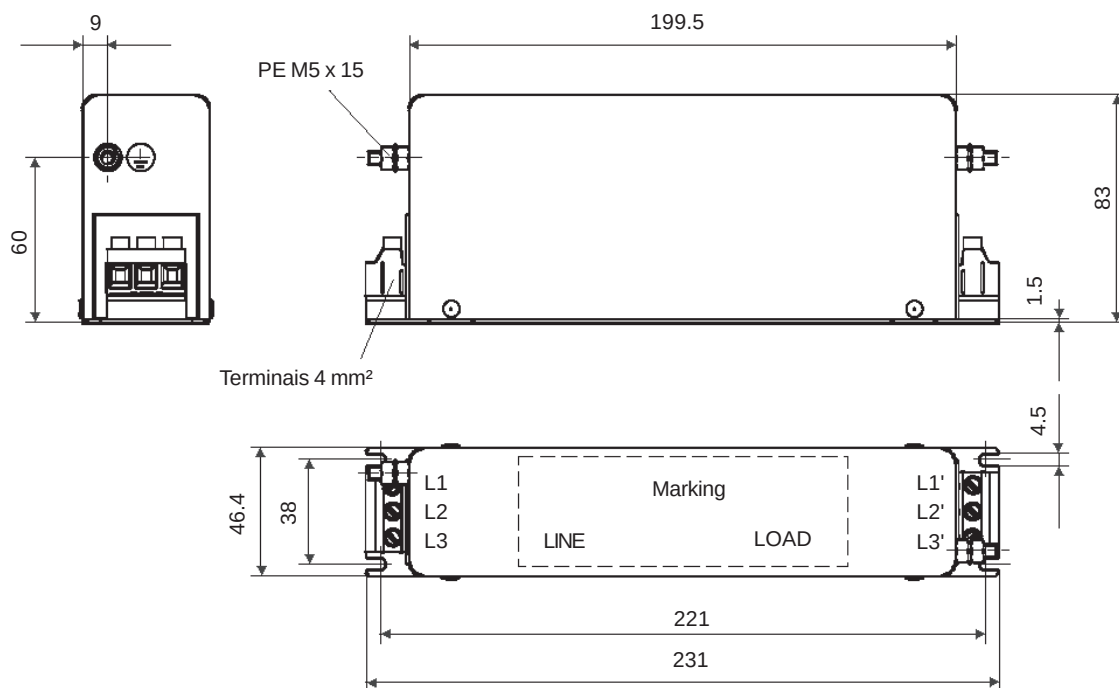


Figura 3.20 a) b) - Filtros EMC para os inversores de frequência da linha CFW09 [dimensões em mm (in)]

c) Filtro EPCOS B84143A25R105



d) Filtro EPCOS B84143A36R105 e B84143A50R105

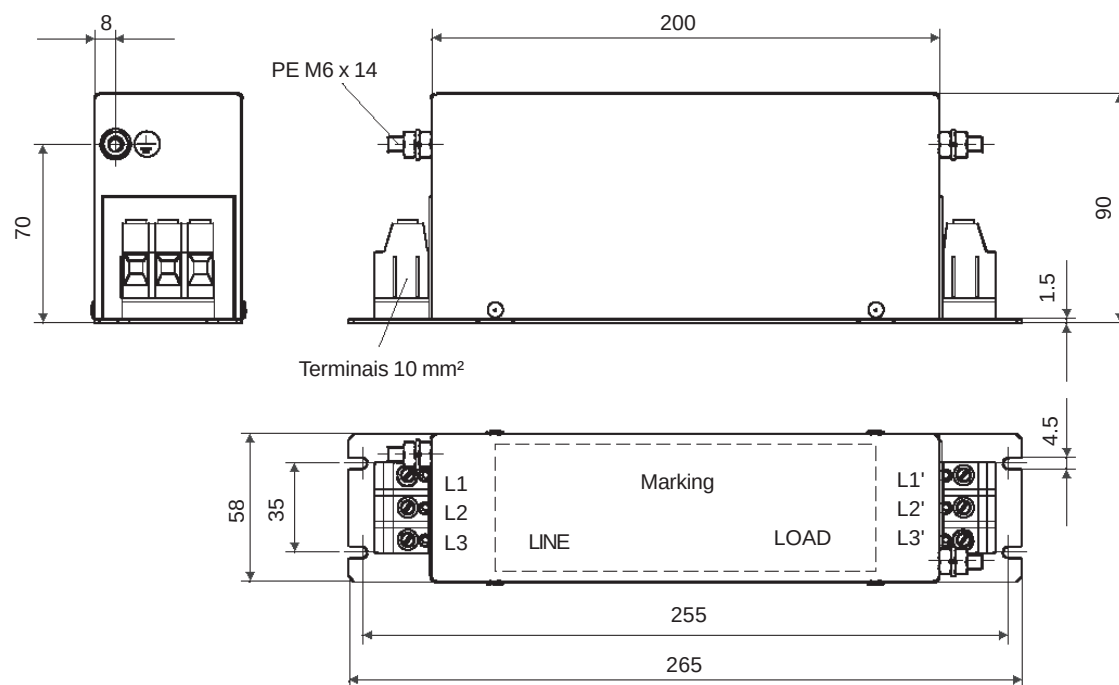
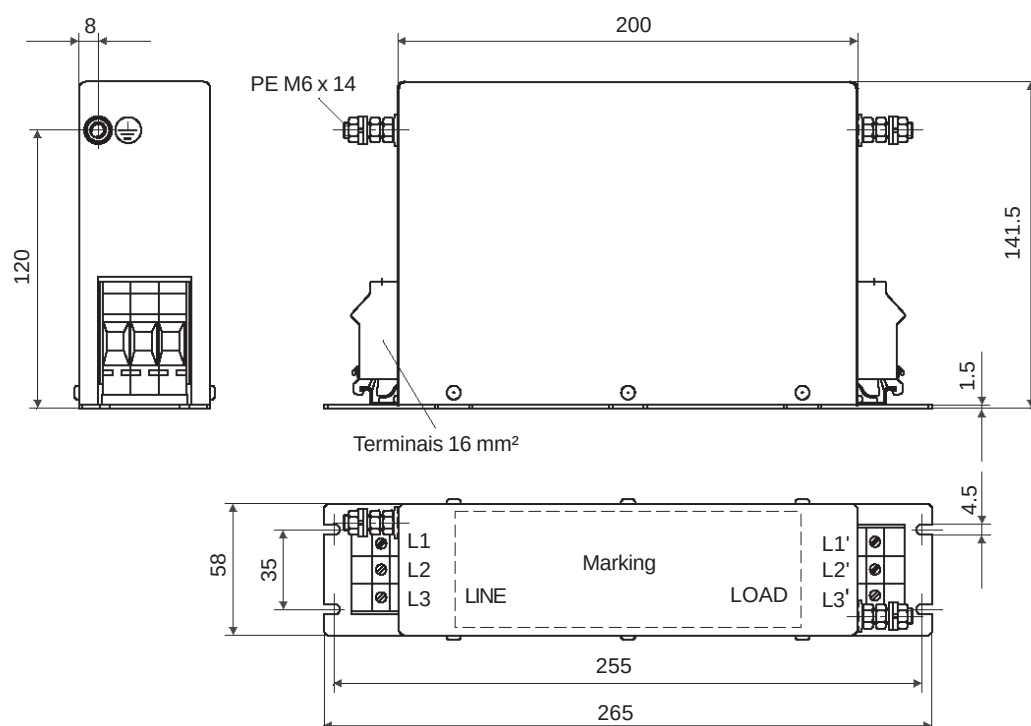


Figura 3.20 c) d) - Filtros EMC para os inversores de frequência da linha CFW09 [dimensões em mm (in)]

e) Filtro EPCOS B84143A66R105



f) Filtro EPCOS B84143A90R105

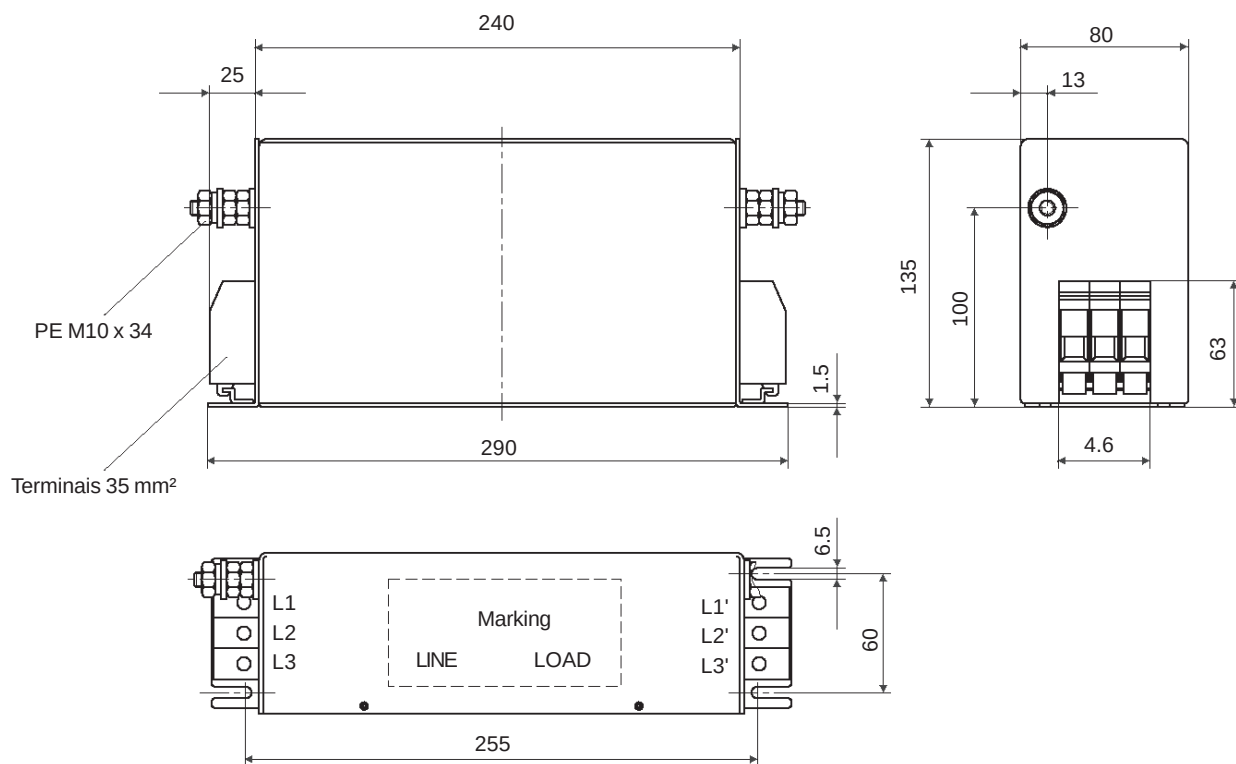
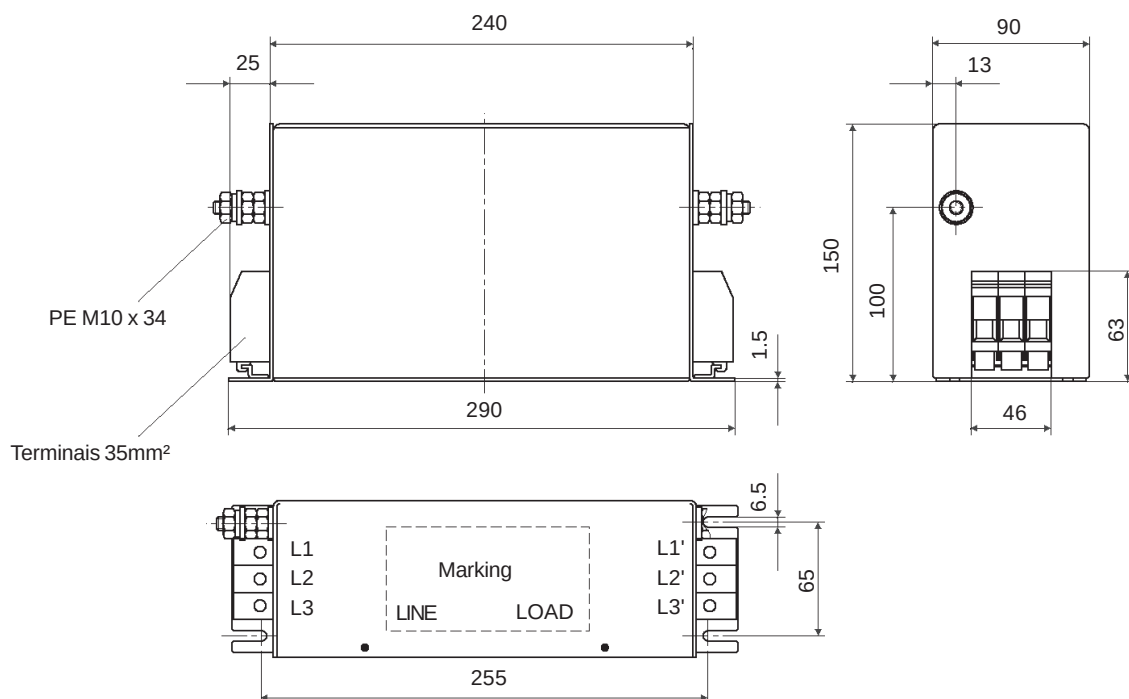


Figura 3.20 e) f) - Filtros EMC para os inversores de frequência da linha CFW09 [dimensões em mm (in)]

g) Filtro EPCOS B84143A120R105



h) Filtro EPCOS B84143G150R110

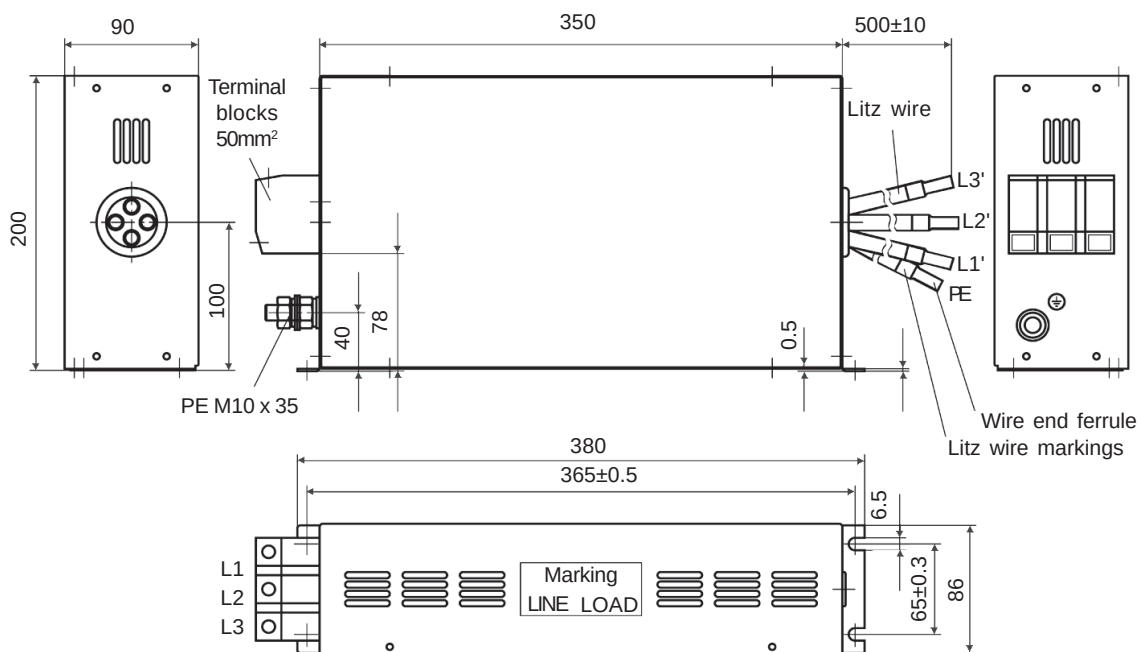
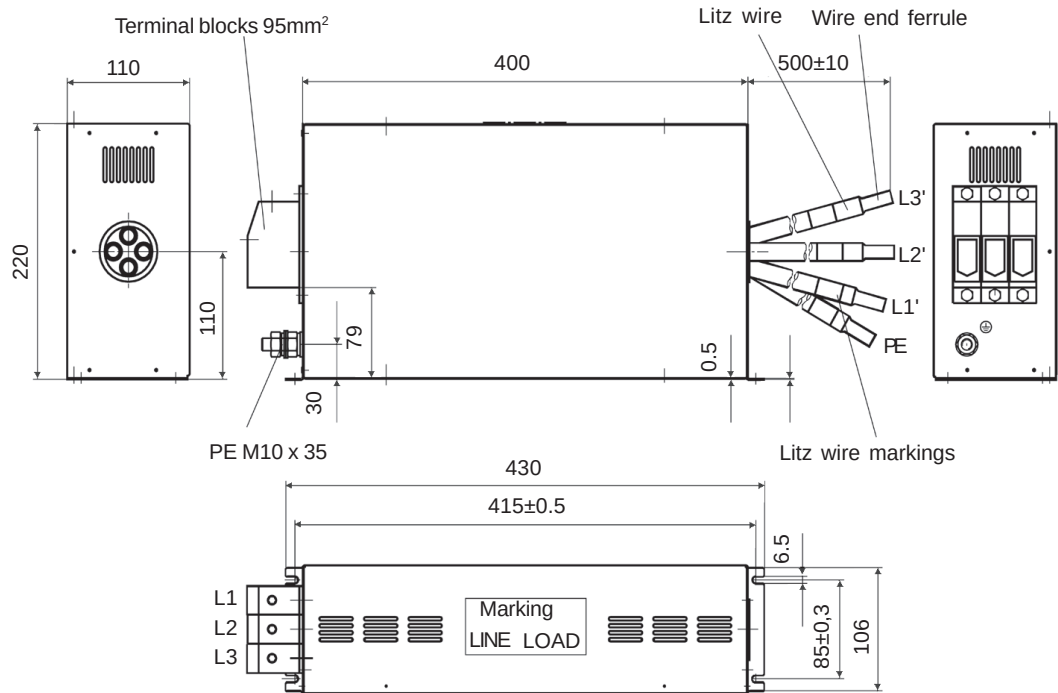


Figura 3.20 g) h) - Filtros EMC para os inversores de frequência da linha CFW09 [dimensões em mm (in)]

i) Filtro EPCOS B84143G220R110



j) Filtro EPCOS B84143B320S20 e B84143B400S20

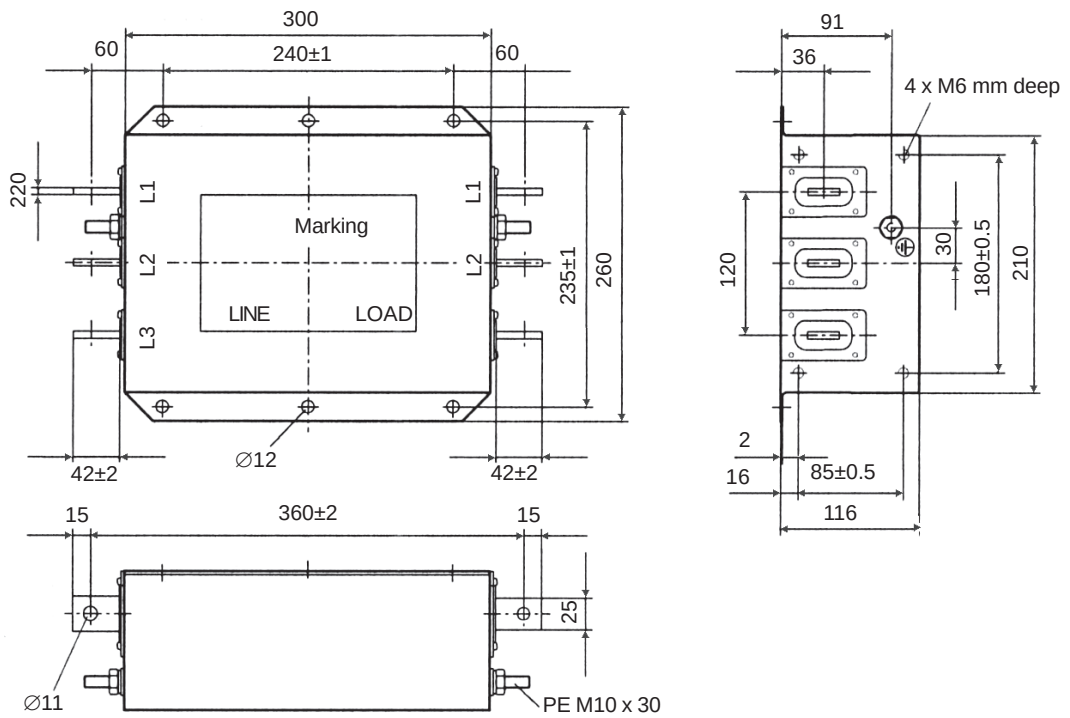
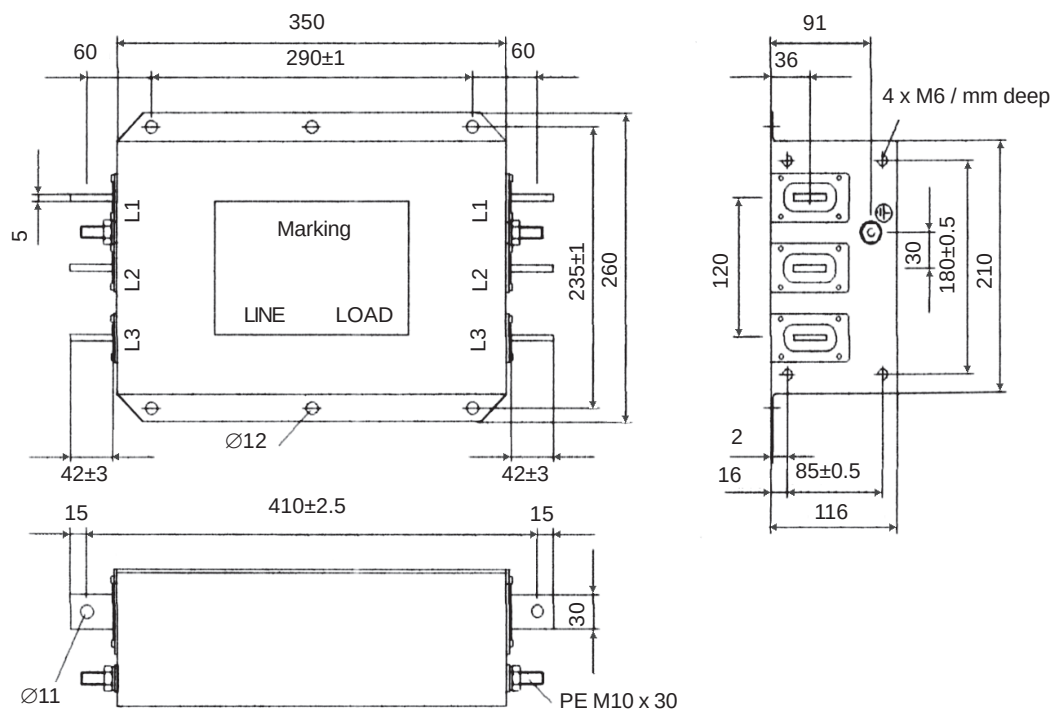


Figura 3.20 i) j) - Filtros EMC para os inversores de frequência da linha CFW09 [dimensões em mm (in)]

k) Filtro EPCOS B84143B600S200



l) Filtro EPCOS B84143B1000S20

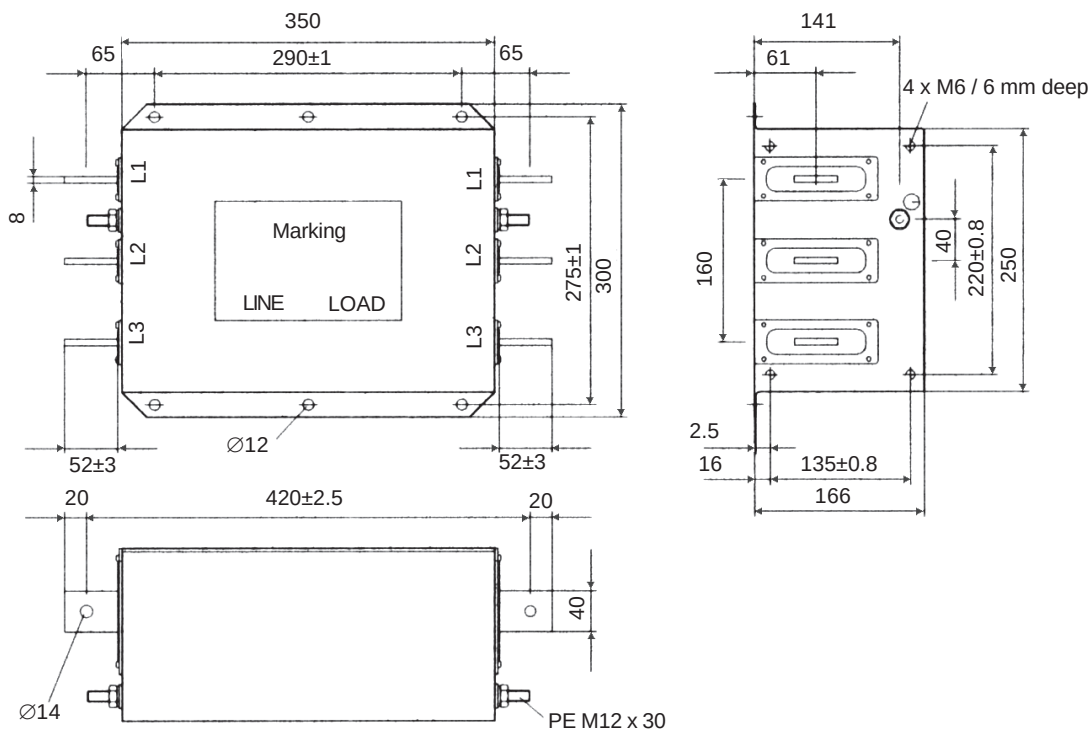
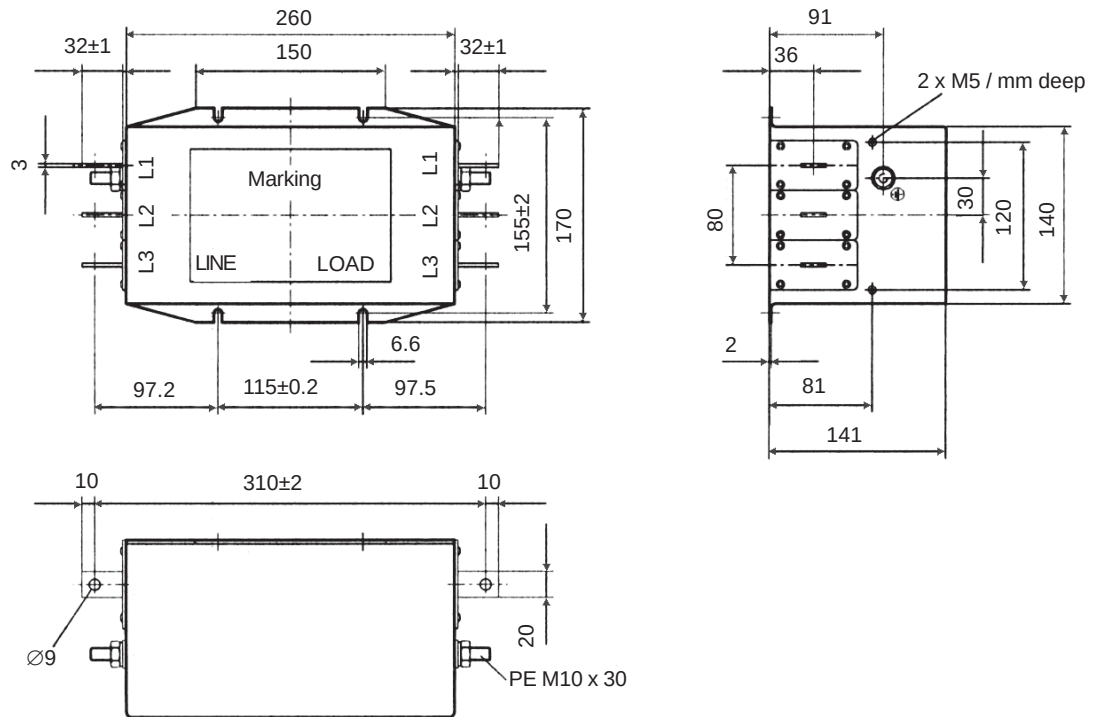


Figura 3.20 k) l) - Filtros EMC para os inversores de frequência da linha CFW09 [dimensões em mm (in)]

m) Filtro EPCOS B84143B150S21 e B84143B180S21



n) Filtro EPCOS B84143B250S21

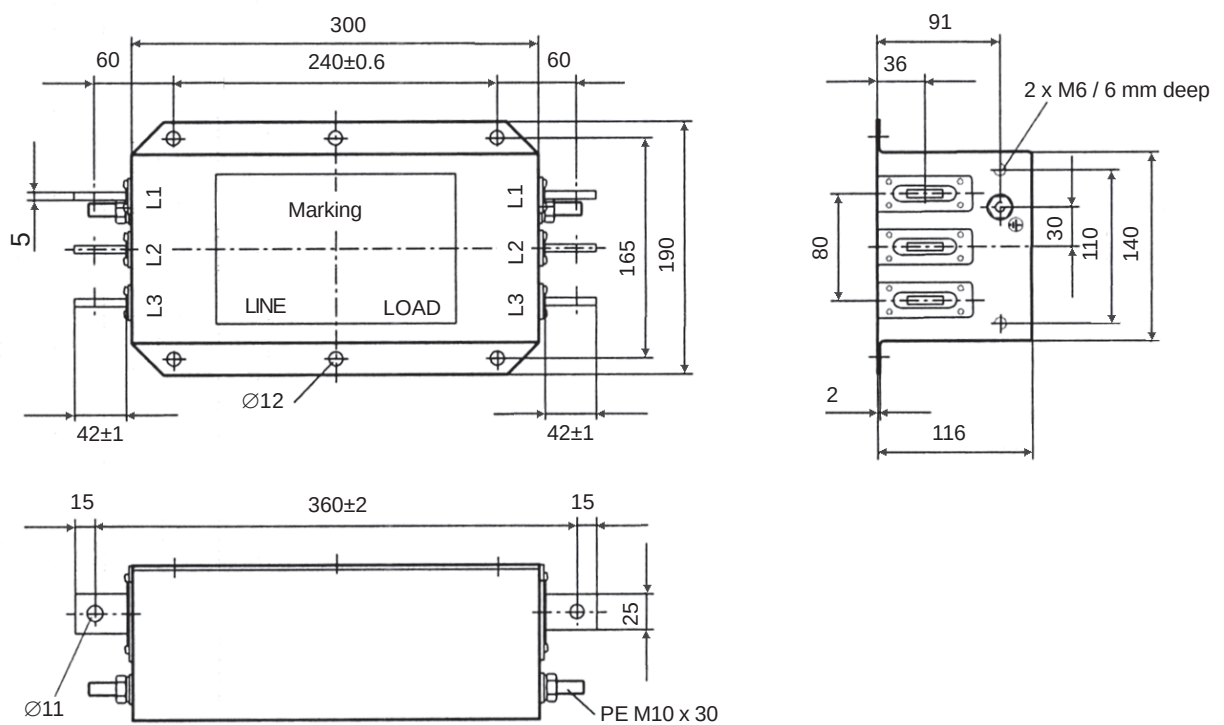


Figura 3.20 m) n) - Filtros EMC para os inversores de frequência da linha CFW09 [dimensões em mm (in)]

o) Filtro EPCOS B84143B400S125

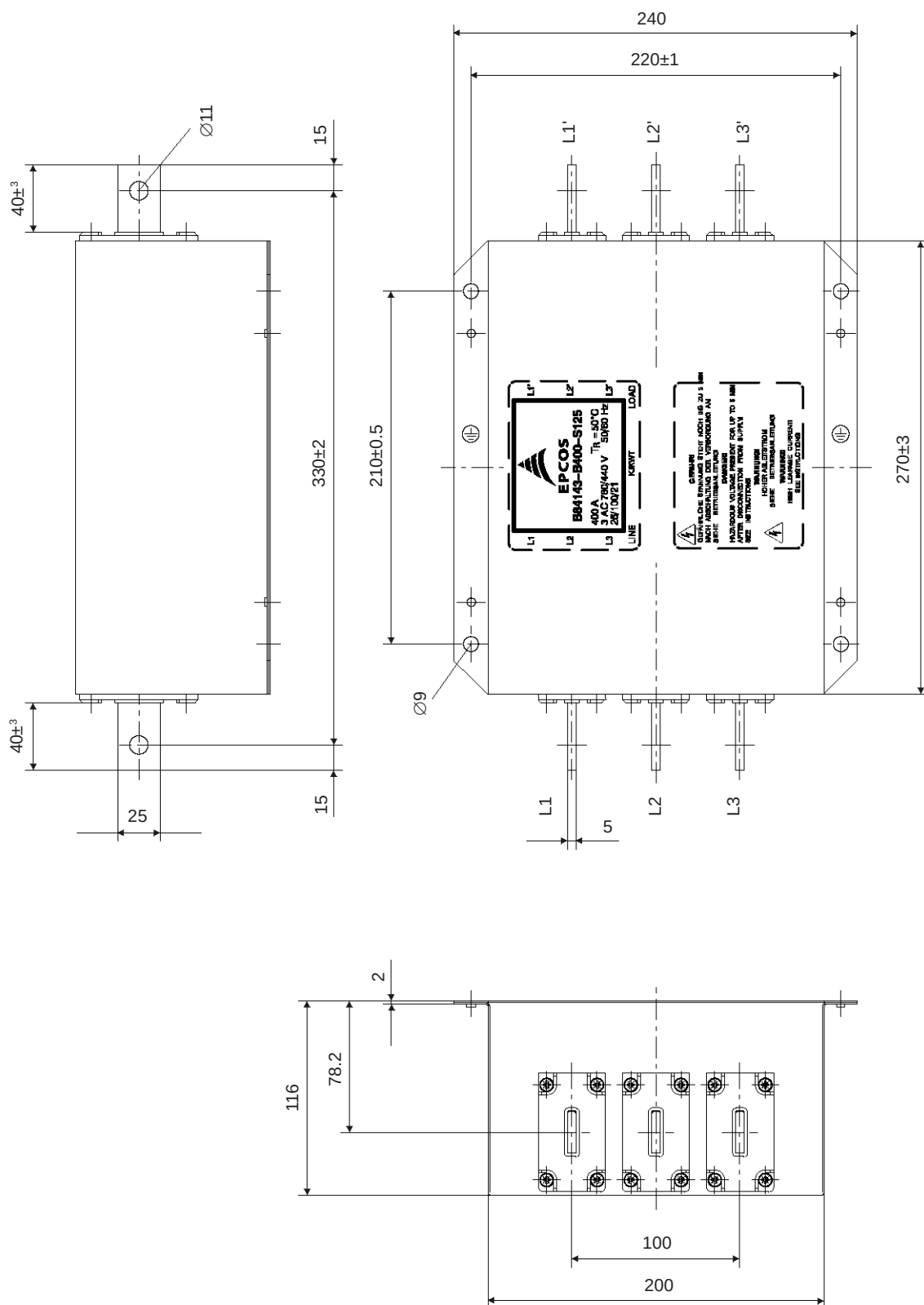


Figura 3.20 o) - Filtros EMC para os inversores de frequência da linha CFW09 [dimensões em mm (in)]

p) Filtro EPCOS B84143B600S125

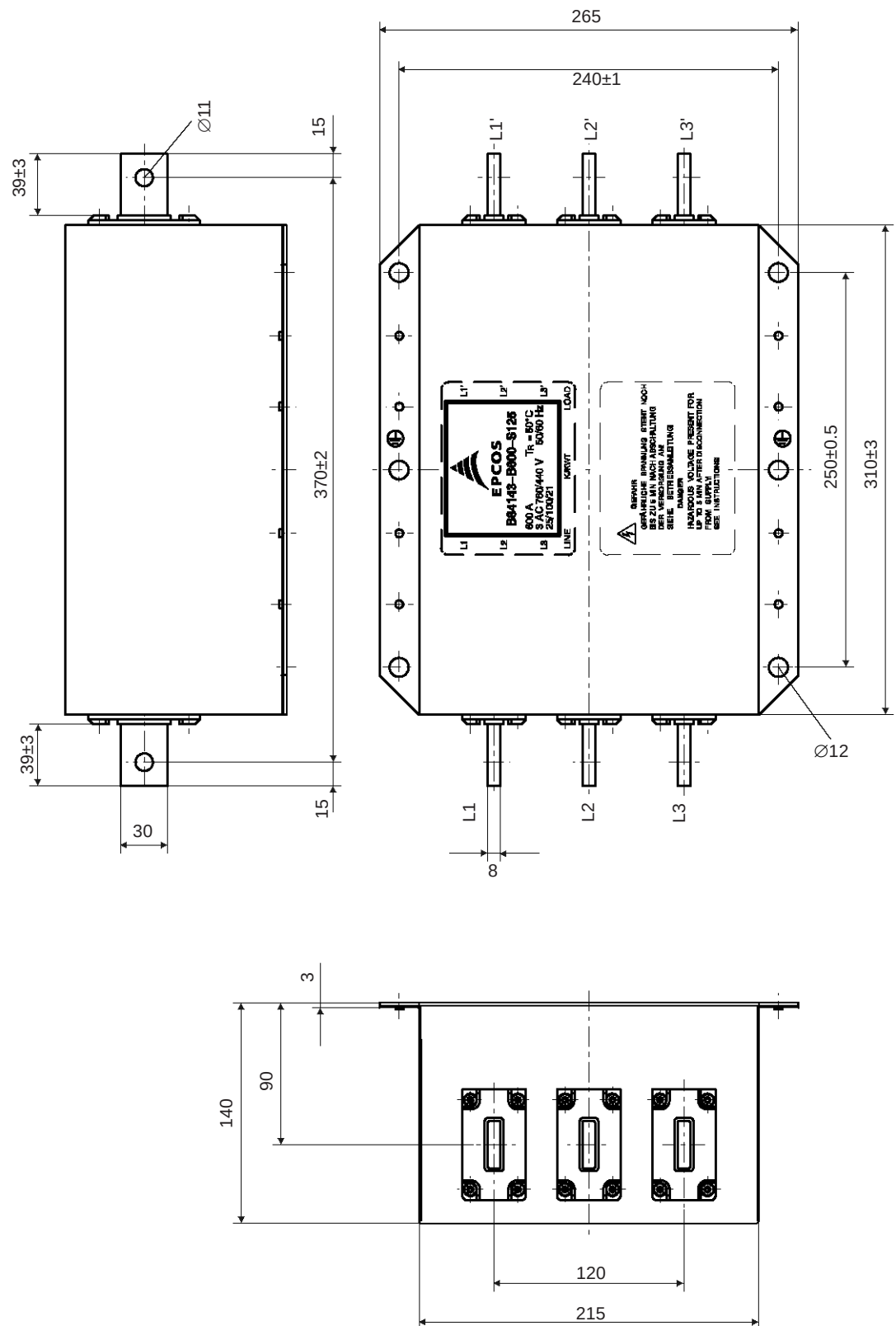
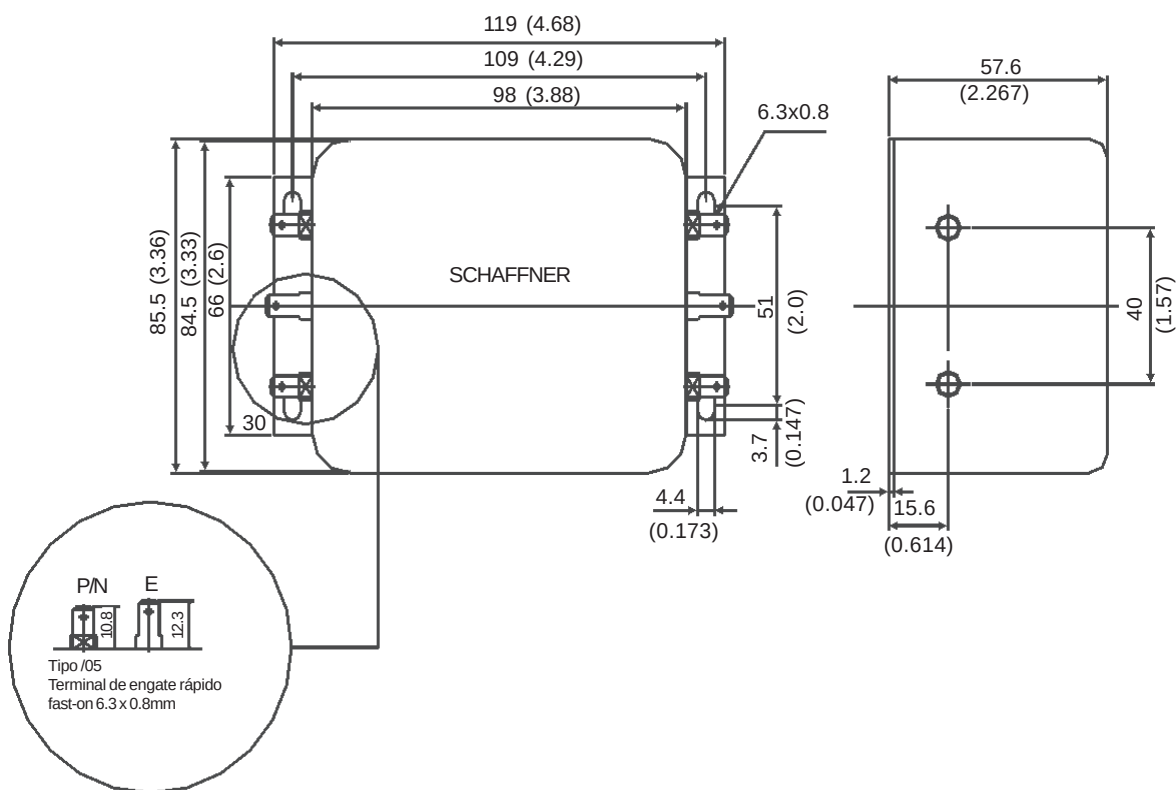


Figura 3.20 p) - Filtros EMC para os inversores de frequência da linha CFW09 [dimensões em mm (in)]

q) Filtro Schaffner FS6007-16-06



r) Filtro Schaffner FS6007-25-08 e FS6007-36-08

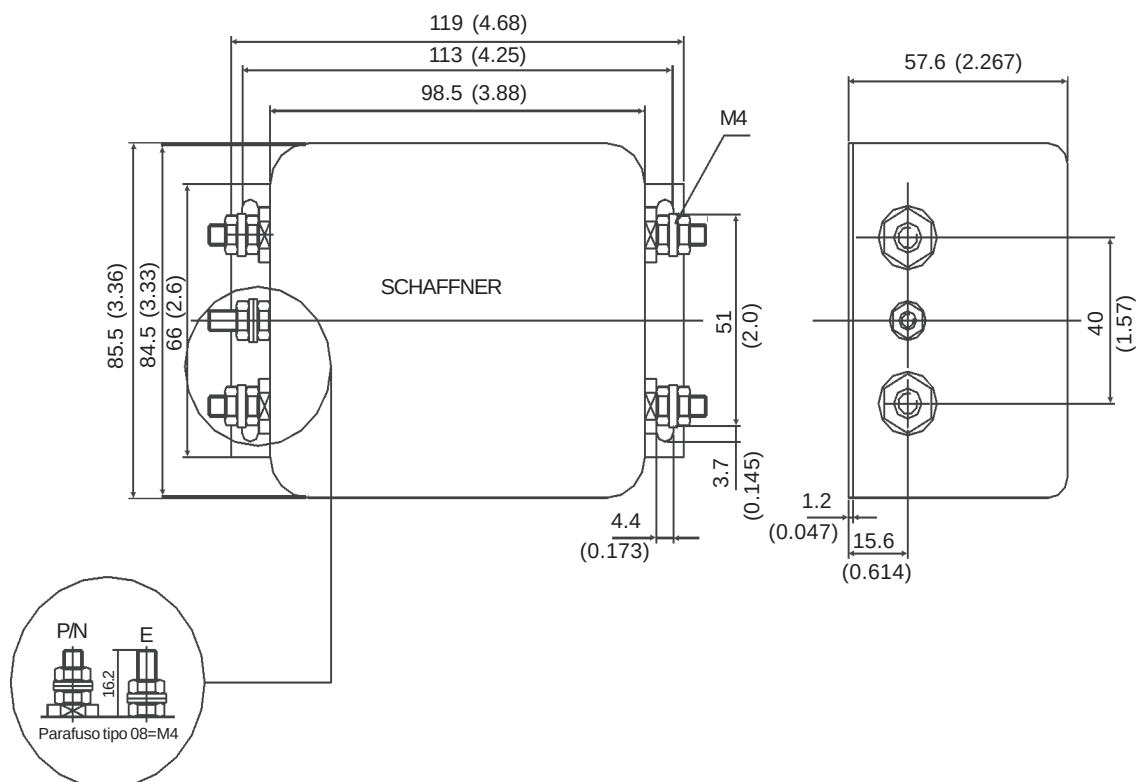


Figura 3.20 q) r) - Filtros EMC para os inversores de frequência da linha CFW09 [dimensões em mm (in)]

s) Filtros Schaffner FN3258-7-45, FN3258-16-45, FN3258-30-47, FN3258-55-52, FN3258-100-35 e FN3258-130-35

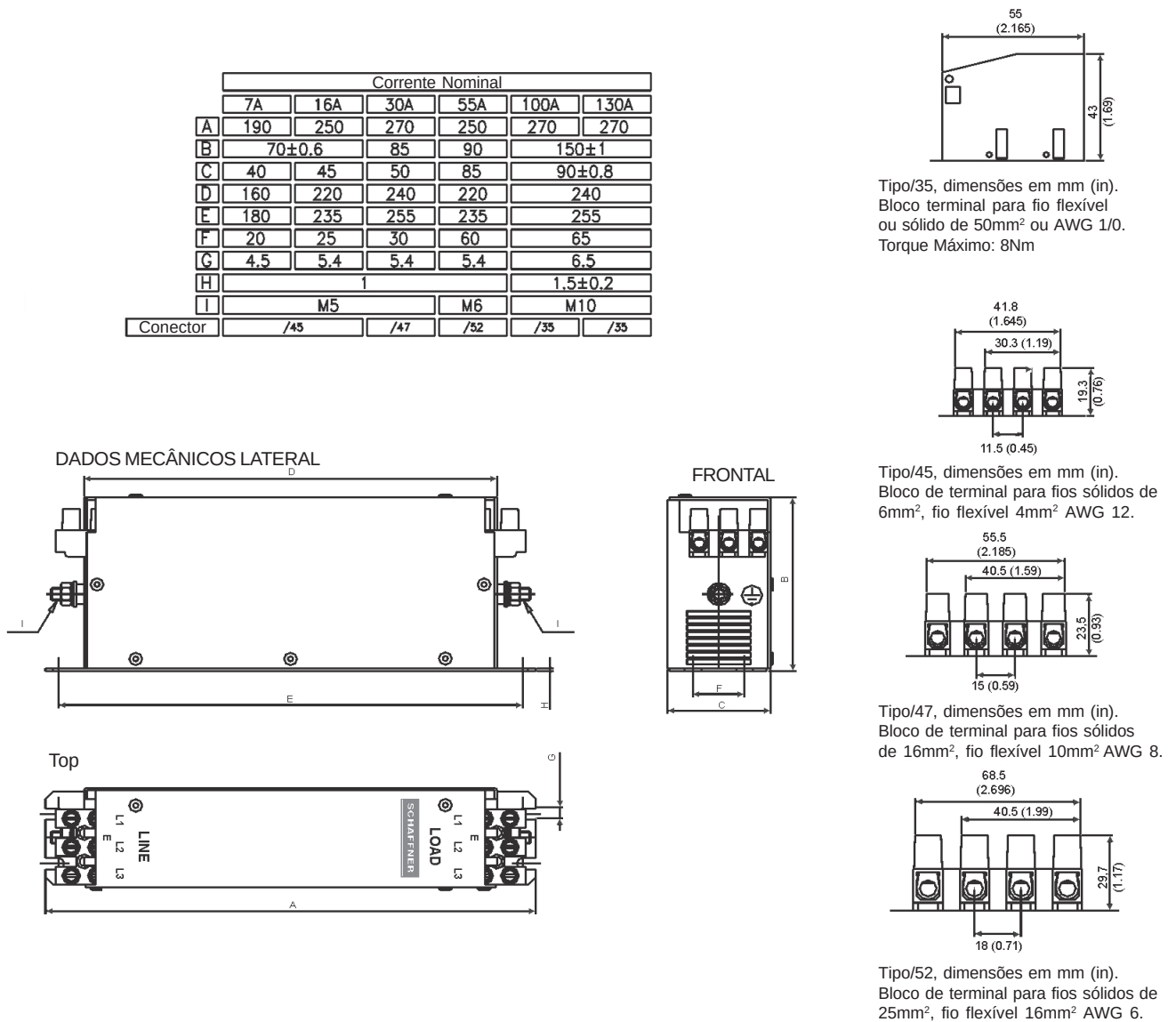


Figura 3.20 s) - Filtros EMC para os inversores de frequência da linha CFW09 [dimensões em mm (in)]

t) Filtros Schaffner FN3359-150-28, FN3359-250-28, FN3359-400-99, FN3359-600-99 e FN3359-1000-99

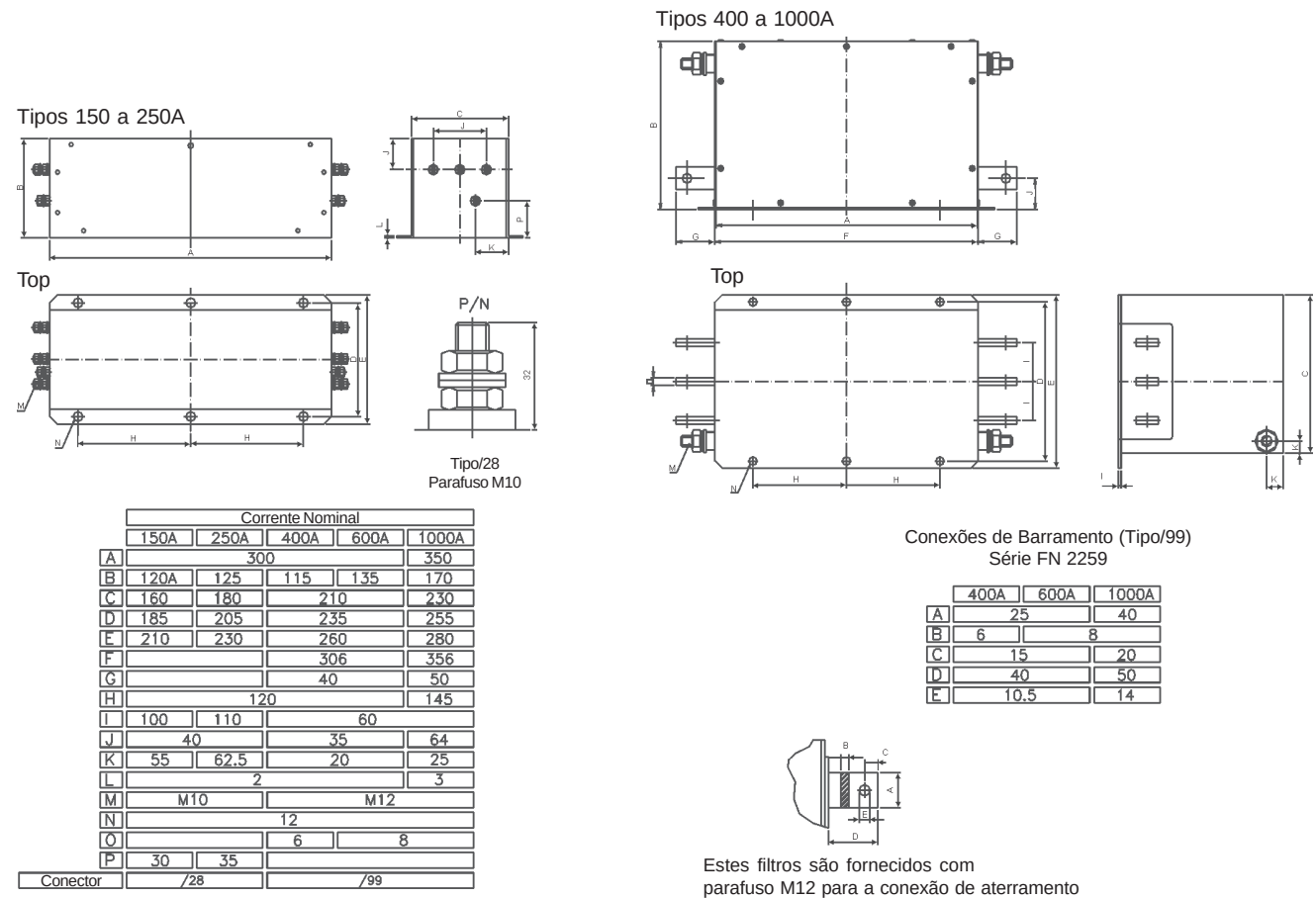


Figura 3.20 t) – Filtros EMC para os inversores de frequência da linha CFW09 [dimensões em mm (in)]



Declaration of Conformity

The undersigned, representing
the manufacturer:

Weg Indústrias S/A - Automação
Rua Waldemar Grubba, 3000
89256900 Jaraguá do Sul - SC - Brazil

and our representative established within the European Community:

WEG France
Parc Saint Quentin - Rue du Morellon
38070 - Saint Quentin Fallavier - France

herewith declare under our sole responsibility that the product:

**CFW-09 Frequency Inverter Series,
models identified as below**

CFW09 ... T 2223 ...

CFW09 ... T 3848 ...

CFW09 ... T 5069 ...

CFW09 ... T 6669 ...

to which this declaration relates, is in conformity with the requirements of the following directives when selected, installed and used according to the product documentation:

Low-Voltage Directive (LVD) 73/23/EEC including amendment 93/68/EEC;
EMC Directive 89/336/EEC including amendment 92/31/EEC and 93/68/EEC.

The following standards have been applied:

Safety:

EN 50178 (1997) - Electronic equipment for use in power installations
EN 60204-1 (1997) - Safety of machinery - Electrical equipment of machines -
Part 1: General requirements

EMC:

EN 61800-3 (1996) and amendment A11 (2000) - Adjustable speed electrical power drive
systems - Part 3: EMC product standard including test methods.

Year of CE Marking: 2001 for CFW09 ... T 2223 ... and CFW09 ... T 3848 ... models;
2005 for CFW09 ... T 5069 ... and CFW09 ... T 6669 ... models.

Umberto Gobatto
Managing Director
WEG Indústrias S/A - Automação
Date: 09/02/2005

Wilmar Henning
Director
WEG France
Date: 11/02/2005

USO DA HMI

Este capítulo descreve a Interface Homem-Máquina (HMI) standard do inversor e a forma de usá-la, dando as seguintes informações:

- ☑ Descrição geral da HMI;
- ☑ Uso da HMI;
- ☑ Organização dos parâmetros do inversor;
- ☑ Modo de alteração dos parâmetros (programação);
- ☑ Descrição das indicações de status e das sinalizações.

4.1 DESCRIÇÃO DA INTERFACE HOMEM-MÁQUINA HMI-CFW09-LCD

A HMI standard do CFW-09, contém um display de leds com 4 dígitos de 7 segmentos, um display de Cristal Líquido com 2 linhas de 16 caracteres alfanuméricos, 4 leds e 8 teclas. A figura 4.1 mostra uma vista frontal da HMI e indica a localização dos displays e dos leds de estado.

Funções do display de leds:

Mostra mensagens de erro e estado (ver Referência Rápida dos Parâmetros, Mensagens de Erro e Estado), o número do parâmetro ou seu conteúdo. O display unidade (mais à direita) indica a unidade da variável indicada:

- A → corrente
- U → tensão
- H → frequência
- Nada → velocidade e demais parâmetros



NOTA!

Quando a indicação for maior que 9999 (em rpm, por exemplo) o algarismo correspondente à dezena de milhar não será visualizado (Ex.: 12345 rpm será lido como 2345 rpm). A indicação correta somente será visualizada no display LCD.

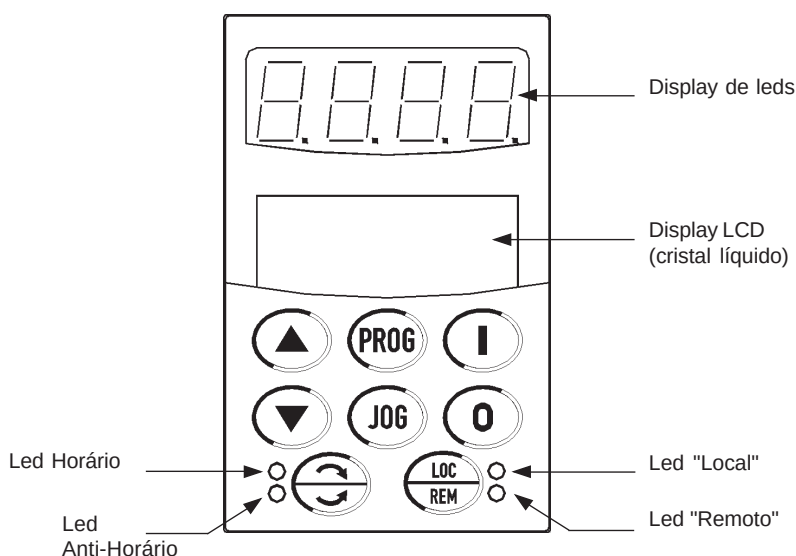


Figura 4.1 - HMI-CFW09-LCD

Funções do display LCD (cristal líquido):

Mostra o número do parâmetro e seu conteúdo simultaneamente, sem a necessidade de se pressionar a tecla **PROG**. Além disso, há uma breve descrição da função de cada parâmetro e são indicadas as unidades (A, Hz, V, s, %, etc.) dos mesmos quando for o caso. Também fornece uma breve descrição do erro ou estado do inversor.

Funções dos leds 'Local' e 'Remoto'

Inversor no modo Local:

LED verde aceso e LED vermelho apagado.

Inversor no modo Remoto:

LED verde apagado e LED vermelho aceso.

Funções dos leds de Sentido de Giro (Horário e Anti-Horário):

A indicação de sentido de giro funciona conforme figura 4.2.

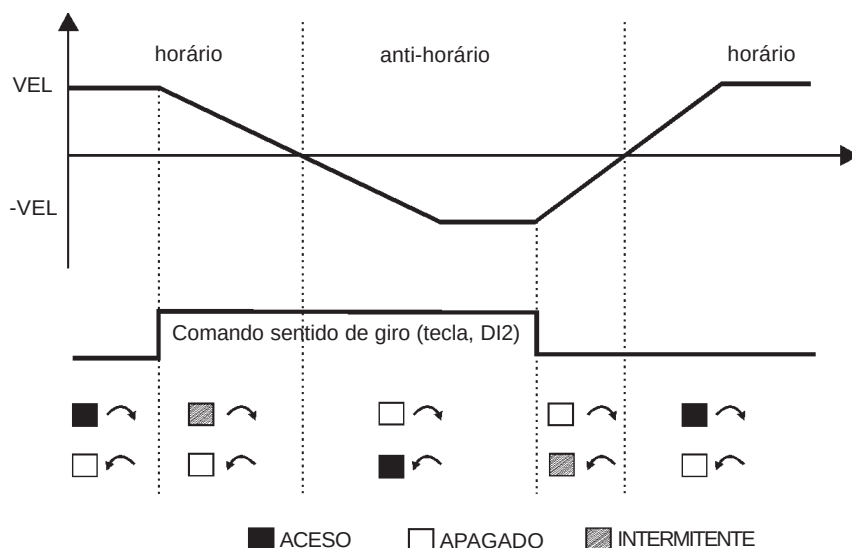
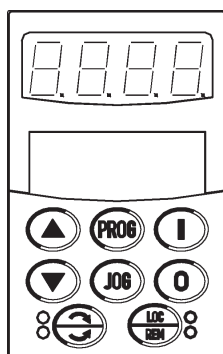


Figura 4.2 - Indicações dos leds de Sentido de Giro (Horário e Anti-Horário)



Funções básicas das teclas:

As funções descritas a seguir são válidas para programação padrão de fábrica e operação em modo local. A função atual das teclas podem variar conforme reprogramação dos parâmetros P220 a P228.



Habilita o inversor via rampa (partida). Após habilitação, a cada toque, comuta as indicações de acesso rápido (ver item 4.2.2 a) no display como indicado abaixo:

rpm → V → Estado → Torque → % → Hz → A



Desabilita o inversor via rampa (parada). Reseta o inversor após a ocorrência de erros.



Seleciona (comuta) display entre número do parâmetro e seu valor (posição/conteúdo).



Aumenta a velocidade, número do parâmetro ou valor do parâmetro.



Diminui a velocidade, número do parâmetro ou valor do parâmetro.



Inverte o sentido de rotação do motor comutando entre Horário e Anti-Horário.



Seleciona a origem dos comandos/referência entre LOCAL ou REMOTO.



Quando pressionada realiza a função JOG

Se o inversor estiver desabilitado por rampa e com habilita geral ativado.

4.2 USO DA HMI

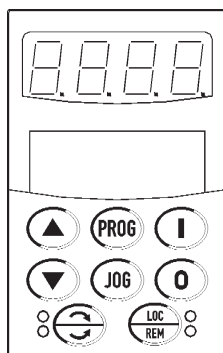
A HMI é uma interface simples que permite a operação e a programação do inversor. Ela apresenta as seguintes funções:

- ☑ Indicação do estado de operação do inversor, bem como das variáveis principais;
- ☑ Indicação das falhas;
- ☑ Visualização e alteração dos parâmetros ajustáveis;
- ☑ Operação do inversor.

4.2.1 Uso da HMI para Operação do Inversor

Todas as funções relacionadas a operação do inversor (Habilita, Desabilita, Reversão, Jog, Incrementa / Decrementa Referência de Velocidade, Comuta situação Local / Remoto) podem ser executados através da HMI. Estas funções podem ser também executadas, todas ou individualmente, por entradas digitais e analógicas. Para tanto é necessária a programação dos parâmetros relacionados a estas funções e às entradas correspondentes.

Para a programação padrão de fábrica do inversor, todas as teclas da HMI estão habilitadas quando o modo Local estiver selecionado.

Operação das teclas da HMI:

As teclas seguintes ( , ) somente estão habilitadas se P224 = 0 em situação "LOC" e/ou P227 = 0 em situação "REM".



Habilita o inversor via rampa (motor acelera segundo rampa de aceleração).



Desabilita o inversor via rampa (motor desacelera segundo rampa de desaceleração e pára).

**NOTA!**

Reseta o inversor após ocorrência de erros (sempre ativo).



Esta função só é ativada quando o inversor estiver desabilitado por rampa com habilita geral ativo e com a tecla programada [P225 = 1 (tecla JOG => Situação "Local") e/ou P228 = 1 (tecla JOG => Situação "Remoto")]. Quando pressionada, acelera o motor segundo a rampa até o valor definido em P122 (padrão 150rpm). Ao liberar, o motor desacelera seguindo a rampa e pára.

Se uma Entrada Digital está programada para Habilita Geral (parâmetros P263 ao P270 = 2), a mesma deve estar fechada para que a função JOG possa ser utilizada.



Quando programado [P220 = 2 ou 3], seleciona a origem dos comandos/ Referência de Velocidade, comutando entre "Local" e "Remoto".



Quando programada [P223 = 2 (tecla HMI, default Horário – padrão de fábrica) ou 3 (tecla HMI, default Anti-Horário) => Situação LOCAL e/ou P226 = 2 (tecla HMI, default Horário) ou 3 (tecla HMI, default Anti-Horário) => Situação REMOTO], inverte o sentido de rotação do motor cada vez que é pressionada.

As teclas a seguir estão habilitadas somente quando a fonte da Referência de Velocidade for o teclado, [P221 = 0 para o modo local e/ou P222 = 0 para o modo Remoto].



Quando pressionada incrementa a Referência de Velocidade.



Quando pressionada decrementa a Referência de Velocidade. O parâmetro P121 contém o valor de referência de referência de velocidade ajustado pelas teclas.



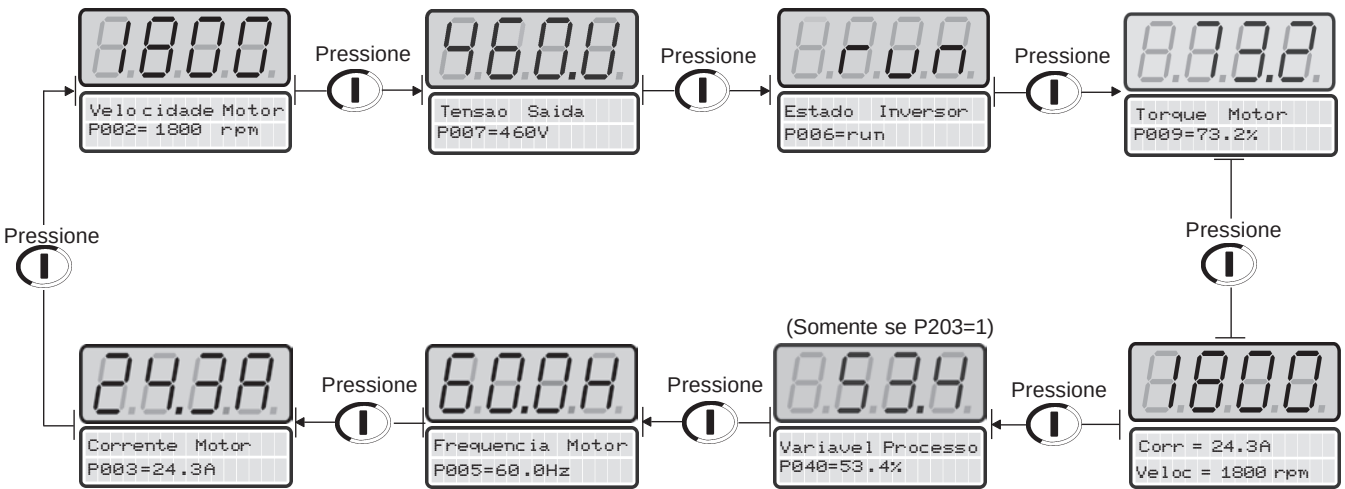
NOTA!
Backup da Referência

O último valor da Referência de Velocidade ajustado pelas teclas e é memorizado quando o inversor é desabilitado ou desenergizado, desde que P120=1 (Backup da Referência Ativo - padrão de fábrica). Para alterar o valor da referência antes de habilitar o inversor deve-se alterar o parâmetro P121.

4.2.2 Sinalizações/Indicações nos Displays da HMI

Os parâmetros P002 a P099 são parâmetros somente de leitura. O primeiro parâmetro visualizado quando o inversor é energizado é P002. A velocidade do motor está representada em rpm. O usuário pode visualizar alguns parâmetros de leitura pressionando a tecla

a) Funções de monitoração:



O primeiro parâmetro a ser apresentado pode ser definido em P205 de acordo com a tabela abaixo:

P205	Parâmetro a ser inicialmente mostrado nos displays
0	P005 (Frequência do Motor)
1	P003 (Corrente do Motor)
2	P002 (Velocidade do Motor)
3	P007 (Tensão de Saída)
4	P006 (Estado do Inversor)
5	P009 (Torque no Motor)
6	P070 (Velocidade e Corrente do Motor)
7	P040 (Variável de Processo PID)

Tabela 4.1 - Escolha do parâmetro inicial de monitoração

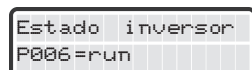
b) Estados do Inversor:



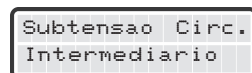
Inversor pronto ('READY') para ser habilitado à operação



Inversor habilitado ('Run')



Inversor com tensão de rede insuficiente para operação (subtensão)



c) display piscante de 7 segmentos:

O display pisca nas seguintes situações:

- ☒ Durante a frenagem CC;
- ☒ Tentativa de alteração de um parâmetro não permitido;
- ☒ Inversor em sobrecarga (ver capítulo 7 - Solução e Prevenção de Falhas);
- ☒ Inversor na situação de erro (ver capítulo 7 - Solução e Prevenção de Falhas).

4.2.3 Visualização/Alteração de parâmetros

Todos os ajustes no inversor são feitos através de parâmetros. Os parâmetros são indicados no display através da letra **P** seguida de um número. Exemplo (P101).



101 = N° do Parâmetro

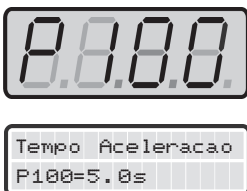
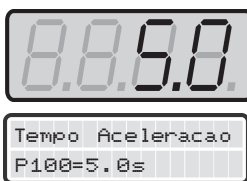
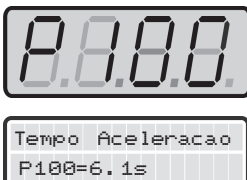


A cada parâmetro está associado um valor numérico (conteúdo do parâmetro), que corresponde a opção selecionada dentre os disponíveis para aquele parâmetro.

Os valores dos parâmetros definem a programação do inversor ou o valor de uma variável (ex.: corrente, frequência, tensão).

Para realizar a programação do inversor deve-se alterar o conteúdo do(s) parâmetro(s).

Para alterar o valor de um parâmetro é necessário ajustar antes P000= Valor da Senha. O Valor da senha para o padrão de fábrica é 5. Caso contrário só será possível visualizar os parâmetros mas não modificá-los. Para mais detalhes ver descrição de P000 no capítulo 6.

AÇÃO	DISPLAY HMI LED	DESCRIÇÃO
	DISPLAY HMI LCD	
Pressione tecla 		
Use as teclas  e  até atingir P100		Localize o parâmetro desejado
Pressione 		Valor numérico associado ao parâmetro ⁽⁴⁾
Use as teclas  e  até ajustar o novo valor.		Ajuste o novo valor desejado ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾
Pressione 		(1) (2) (3)



NOTAS!

(1) - Para os parâmetros que podem ser alterados com motor girando, o inversor passa a utilizar imediatamente o novo valor ajustado. Para os parâmetros que só podem ser alterados com motor parado, o inversor passa a utilizar o novo valor ajustado somente após pressionar a tecla .

(2) - Pressionando a tecla  após o ajuste, o último valor ajustado é automaticamente gravado na memória não volátil do inversor, ficando retido até nova alteração.

(3) - Caso o último valor ajustado no parâmetro o torne funcionalmente incompatível com outro já ajustado ocorre a indicação de E24 - Erro de programação.

Exemplo de erro de programação:

Programar duas entradas digitais (DIx) com a mesma função. Veja na tabela 4.2 a lista de incompatibilidades de programação que geram E24.

(4) – Para alterar o valor de um parâmetro é necessário ajustar antes P000= Valor da Senha. O Valor da senha para o padrão de fábrica é 5. Caso contrário só será possível visualizar os parâmetros mas não modificá-los.

Para mais detalhes ver descrição de P000 no capítulo 6.

1)	Dois ou mais parâmetros entre P264 ou P265 ou P266 ou P267 ou P268 ou P269 e P270 iguais a 1 (LOC/REM)
2)	Dois ou mais parâmetros entre P265 ou P266 ou P267 ou P268 ou P269 e P270 iguais a 6 (2ª rampa)
3)	Dois ou mais parâmetros entre P265 ou P266 ou P267 ou P268 ou P269 e P270 iguais a 9 (Velocidade/Torque)
4)	P265 igual a 8 e P266 diferente de 8 ou vice-versa (AVANÇO/RETORNO)
5)	P221 ou P222 igual a 8 (Multispeed) e P266 ≠ 7 e P267 ≠ 7 e P268 ≠ 7
6)	[P221 = 7 e P222 = 7] e [(P265 ≠ 5 ou P267 ≠ 5) ou (P266 ≠ 5 ou P268 ≠ 5)] (com referência=EP e sem Dlx=acelera EP ou sem Dlx=desacelera EP)
7)	[P221 ≠ 7 ou P222 ≠ 7] e [(P265 = 5 e P267 = 5 ou P266=5 e P268=5)] (sem referência=EP e com Dlx=acelera EP ou com Dlx=desacelera EP)
8)	P264 e P266 igual a 8 (Retorno)
9)	P265 ou P267 ou P269 igual a 14 e P266 e P268 e P270 diferente de 14 (com Dlx = START, sem Dlx = STOP)
10)	P266 ou P268 ou P270 igual a 14 e P265 e P267 e P269 diferente de 14 (sem START, com STOP)
11)	P220 > 1 e P224 = P227 = 1 e sem Dlx = Gira/Pára ou Dlx = Parada Rápida e sem Dlx = Habilita Geral
12)	P220 = 0 e P224 = 1 e sem Dlx = Gira/Pára ou Parada Rápida e sem Dlx = Habilita geral
13)	P220 = 1 e P227 = 1 e sem Dlx = Gira/Pára ou Parada Rápida e sem Dlx = Habilita geral
14)	Dlx = START e Dlx = STOP, porém P224 ≠ 1 e P227 ≠ 1
15)	Dois ou mais parâmetros entre P265 ou P266 ou P267 ou P268 ou P269 e P270 iguais a 15 (MAN/AUT)
16)	Dois ou mais parâmetros entre P265 ou P266 ou P267 ou P268 ou P269 e P270 iguais a 17 (Desabilita Flying Start)
17)	Dois ou mais parâmetros entre P265 ou P266 ou P267 ou P268 ou P269 e P270 iguais a 18 (Regulador Tensão CC)
18)	Dois ou mais parâmetros entre P265 ou P266 ou P267 ou P268 ou P269 e P270 iguais a 19 (Bloqueio de Parametrização)
19)	Dois ou mais parâmetros entre P265 ou P266 ou P267 ou P268 e P269 iguais a 20 (Carrega Usuário Via Dlx)
20)	P296=8 e P295=4, 6, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48 ou 49 (P295 incompatível com modelo do inversor - Para evitar danos internos nos componentes internos do inversor)
21)	P296=5, 6, 7 ou 8 e P297=3 (P297 incompatível com o modelo do inversor)
22)	Dois ou mais parâmetros entre P265, P266, P267, P268, P269 e P270 iguais a 21 (Temporizador RL2)
23)	Dois ou mais parâmetros entre P265, P266, P267, P268, P269 e P270 iguais a 22 (Temporizador RL3)
24)	P265 ou P266 ou P267 ou P268 ou P269 ou P270=21 e P279 ≠ 28
25)	P265 ou P266 ou P267 ou P268 ou P269 ou P270=22 e P280 ≠ 28
26)	P279=28 e P265 ou P266 ou P267 ou P268 ou P269 ou P270 ≠ 21
27)	P280=28 e P265 ou P266 ou P267 ou P268 ou P269 ou P270 ≠ 22
28)	P202=0, 1, 2 e 5 e P237=1 ou P241=1 ou P265 a P270=JOG+ ou P265 a P270=JOG-
29)	P203=1 e P211=1 e [P224=0 ou P227=0]
30)	P220=0 e P224=1 e P227=0 ou P227=1 e P263=0
31)	P220=1 e P224=0 ou P224=1 e P227=1 e P263=0
32)	P220=2 e P224=0 ou P224=1e P227=0 ou P227=1 e P263=0

Tabela 4.2 - Incompatibilidade entre parâmetros – E24

ENERGIZAÇÃO / COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

Este capítulo explica:

- ☑ Como verificar e preparar o inversor antes de energizar;
- ☑ Como energizar e verificar o sucesso da energização;
- ☑ Como operar o inversor quando estiver instalado segundo os acionamentos típicos.

5.1 PREPARAÇÃO PARA ENERGIZAÇÃO



PERIGO!

Sempre desconecte a alimentação geral antes de efetuar quaisquer conexões.

1) Verifique todas as conexões

Verifique se as conexões de potência, aterramento e de controle estão corretas e firmes.

2) Limpe o interior do inversor

Retire todos os restos de materiais do interior do inversor ou acionamento.

3) Verifique a correta seleção de tensão no inversor (item 3.2.3)

4) Verifique o motor

Verifique as conexões do motor e se a corrente e tensão do motor estão de acordo com o inversor.



NOTA!

Operação em modo VT:

Quando os dados do motor são programados corretamente durante a rotina de primeira energização, o inversor ajusta automaticamente os demais parâmetros necessários para a correta operação neste modo.

5) Desacople mecanicamente o motor da carga

Se o motor não pode ser desacoplado, tenha certeza que o giro em qualquer direção (horário/anti-horário) não cause danos à máquina ou riscos pessoais.

6) Feche as tampas do inversor ou acionamento

Após a preparação para energização o inversor pode ser energizado:

1) Verifique a tensão de alimentação

Meça a tensão de rede e verifique se está dentro da faixa permitida. Conforme descrito no item 9.1.

2) Energize a entrada

Feche a seccionadora de entrada.

3) Verifique o sucesso da energização

Quando o inversor é energizado pela primeira vez ou quando o padrão de fábrica é carregado (P204 = 5) uma rotina de programação é iniciada. Esta rotina solicita ao usuário que programe alguns parâmetros básicos referentes ao Inversor e ao Motor.

Descreve-se, a seguir, um exemplo da programação dos parâmetros solicitados por esta rotina.

5.2 PRIMEIRA ENERGIZAÇÃO (ajuste dos parâmetros necessários)

Exemplo:**Inversor**

Linha: CFW09

Corrente Nominal: 9A

Tensão Nominal: 380V to 480V

Modelo: CFW090009T3848PSZ

Motor

WEG - IP55

Potência: 5 CV

Carcaça: 100L

rpm: 1730 IV PÓLOS

Corrente Nominal em 380V: 7.9 A

Frequência: 60 Hz

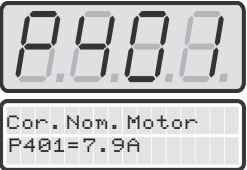
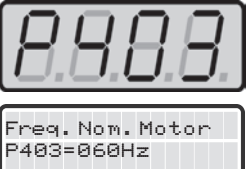
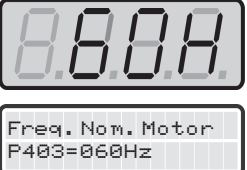
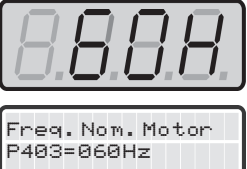
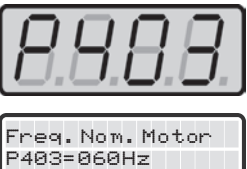
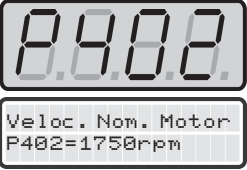
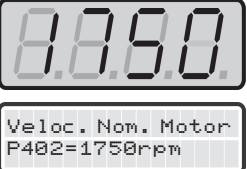
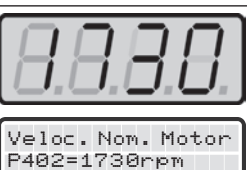
Ventilação: Auto-Ventilado

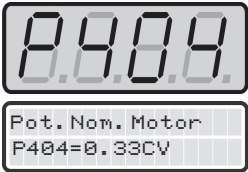
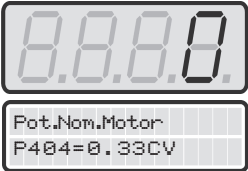
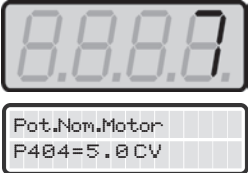
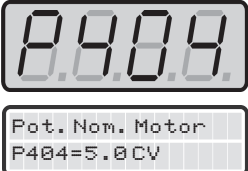
START-UP ORIENTADO

Primeira energização - Programação via HMI (Baseado no exemplo acima):

AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Após a energização, o display indicará esta mensagem		Seleção do idioma: 0=Português 1=English 2=Español 3=Deutsch
Pressionar para entrar no modo de programação		Entra no modo de programação
Usar as teclas e para escolher o idioma		Idioma escolhido: Português (Mantido o valor já existente)
Pressionar para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação.
Pressionar para avançar para o próximo parâmetro		Tensão nominal de entrada: 0=220V/230V 1=380V 2=400V/415V 3=440V/460V 4=480V 5=500V/525V 6=550V/575V 7=600V 8=660V/690V
Pressionar para entrar no modo de programação		Entra no modo de programação

AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Usar as teclas  e  para programar o valor correto de acordo com a tensão de alimentação do Inversor	 Tensao Nominal P296 = 380V	Tensão Nominal do Inversor escolhida: 380 V
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 Tensao Nominal P296 = 380V	Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro	 Tensao Nom. Motor P400 = 440V	Tensão do motor: 0 a 690V
Pressionar  para entrar no modo de programação	 Tensao Nom. Motor P400 = 440V	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto da tensão nominal do motor	 Tensao Nom. Motor P400 = 380V	Tensão Nominal do Motor escolhida: 380 V
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 Tensao Nom. Motor P400 = 380V	Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro	 Cor. Nom. Motor P401 = 9.0A	Corrente motor: (0.0 a 1.30) x P295 ⁽¹⁾
Pressionar  para entrar no modo de programação	 Cor. Nom. Motor P401 = 9.0A	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto da corrente nominal do motor	 Cor. Nom. Motor P401 = 7.9A	Corrente Nominal do Motor escolhi- da: 7.9 A

AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro		Frequência do motor: 0 a 300Hz
Pressionar  para entrar no modo de programação		Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto da frequência nominal do motor		Frequência Nominal do Motor escolhida: 60 Hz (Mantido o valor já existente)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro		Velocidade do motor: 0 a 18000 rpm
Pressionar  para entrar no modo de programação		Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto da velocidade nominal do motor		Velocidade Nominal do Motor escolhida: 1730 rpm
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação.

AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro		Potência do motor: 1 a 1600 CV 1 a 1190.0 kW
Pressionar  para entrar no modo de programação		Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto da potência nominal do motor		Potência Nominal do Motor escolhida: 5.0 CV/3.7 kW
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro		Ventilação do motor: 0=Autoventilado 1=Vent. independente 3=Proteção Estendida
Pressionar  para entrar no modo de programação		Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto do tipo de ventilação do motor		Tipo de Ventilação do Motor escolhida: Autoventilado (Mantido o valor já existente)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação.
Ver item 5.3		O inversor está pronto para operação

Nota:

(1) O valor máximo do parâmetro P401 é 1.8xP295 para o modelo 4.2A/ 500-600V e 1.6xP295 para os modelos 7A e 54A/220-230V; 2.9A e 7A/ 500-600V; 107A, 147A e 247A/500-690V; 100A, 127A e 340A/660-690V.



ATENÇÃO!

Abrir a seccionadora de entrada para desenergizar o CFW-09.



NOTAS!

Repetição da primeira energização:

- ☑ Caso deseje repetir a rotina da primeira energização, ajustar o parâmetro **P204 = 5 ou 6** (carrega ajuste padrão de fábrica nos parâmetros) e na sequência, seguir a rotina da primeira energização;
- ☑ A rotina da primeira energização acima descrita ajusta automaticamente alguns parâmetros de acordo com os dados introduzidos. Consultar o capítulo 6 para maiores detalhes.
- ☑ Modificação das características do motor após a primeira energização:
 - a) Entrar com os dados do motor nos parâmetros P400 a P407;
 - b) Para operação em modo vetorial é necessário efetuar o auto-ajuste (P408 > 0);
 - c) Ajustar P156, P157, P158, P169, P170, P171 e P172;
 - d) Desenergizar o inversor, e, quando este for reenergizado todos os ajustes para a correta operação com o novo motor, estarão em operação.
- ☑ Modificação das características do motor após a primeira energização, para operação em VT:
Siga o procedimento acima, e no item c) ajuste também P297 para 2.5 kHz.

5.3 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

Este item descreve a colocação em funcionamento, com operação pela HMI. Quatro tipos de controle serão considerados: **V/F 60Hz, Vetorial Sensorless e Vetorial c/ Encoder e VVW.**



PERIGO!

Altas tensões podem estar presentes, mesmo após a desconexão da alimentação. Aguarde pelo menos 10 minutos para a descarga completa.

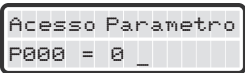
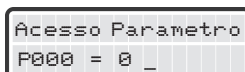
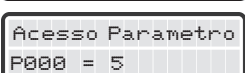
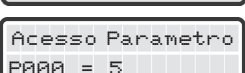
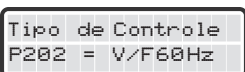
5.3.1 Tipo de Controle: V/F 60Hz - Operação pela HMI

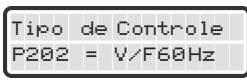
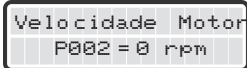
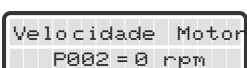
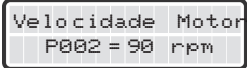
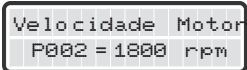
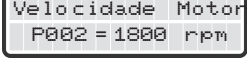
O Controle **V/F ou escalar** é recomendado para os seguintes casos:

- ☑ Acionamento de vários motores com o mesmo inversor;
- ☑ Corrente nominal do motor é menor que 1/3 da corrente nominal do inversor;
- ☑ O inversor, para propósito de testes, é ligado sem motor.

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 será função do escorregamento do motor; caso se programe o parâmetro **P138** - escorregamento nominal - então pode-se conseguir precisão de 1% na velocidade com controle escalar e com variação de carga).

A sequência a seguir é válida para o caso Acionamento 1 (ver item 3.2.7). O inversor já deve ter sido instalado e energizado de acordo com os capítulos 3 e 5.2.

AÇÃO	DISPLAY HMI LED	DESCRIÇÃO
	DISPLAY HMI LCD	
Energizar Inversor	 	Inversor pronto para operar
Pressionar  . Manter pressionada a tecla  ou  até atingir P000.	 	Libera o acesso para alteração do conteúdo dos parâmetros. Com valores ajustados conforme o padrão de fábrica [P200 = 1 (Senha Ativa)] é necessário colocar P000 = 5 para alterar o conteúdo dos parâmetros
Pressionar  para entrar no modo de programação	 	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor da senha	 	Valor da senha (Padrão de Fábrica=5)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 	Sai do modo de programação.
Pressionar a tecla  ou  até atingir P202.	 	Este parâmetro define o Tipo de Controle 0=V/F 60Hz 1=V/F 50Hz 2=V/F Ajustável 3=Vetorial Sensorless 4=Vetorial c/ Encoder 5=VVW
Pressionar  para entrar no modo de programação	 	Entra no modo de programação

AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Usar as teclas  e  para programar o valor correto do Tipo de Controle	 	Caso a opção V/F 60Hz (valor = 0) já esteja programada, ignore esta ação
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 	Sai do modo de programação.
Pressionar  e manter até atingir P002	 	Velocidade do Motor (rpm)
Pressionar 	 	Este é um parâmetro de leitura
Pressionar 	 	Motor acelera de 0 rpm a 90 rpm* (Velocidade Mínima), no sentido horário ⁽¹⁾ * para motor 4 pólos
Pressionar  e manter até atingir 1800 rpm	 	Motor acelera até 1800 rpm* ⁽²⁾ * para motor 4 pólos
Pressionar 	 	Motor desacelera ⁽³⁾ até a velocidade de 0 rpm e, então, troca o sentido de rotação Horário ⇒ Anti-horário, voltando a acelerar até 1800 rpm
Pressionar 	 	Motor desacelera até 0 rpm

AÇÃO	DISPLAY HMI LED	DESCRIÇÃO
	DISPLAY HMI LCD	
Pressionar e manter 	 	Motor acelera de 0 rpm à velocidade de JOG dada por P122 Ex: P122 = 150 rpm Sentido de rotação Anti-horário
Liberar 	 	Motor desacelera até 0 rpm

**NOTA!**

O último valor de referência de velocidade ajustado pelas teclas  e  é memorizado. Caso deseje alterar seu valor antes de habilitar o inversor, altere-o através do parâmetro **P121** - Referência Tecla.

OBSERVAÇÕES:

- (1) Caso o sentido de rotação do motor esteja invertido, desenergizar o inversor, esperar 10 minutos para a descarga completa dos capacitores, e, trocar entre si, a ligação de dois fios quaisquer da saída para o motor.
- (2) Caso a corrente na aceleração fique muito elevada, principalmente em baixas velocidades é necessário o ajuste do boost de torque em **P136**. Aumentar/diminuir o conteúdo de **P136** de forma gradual até obter uma operação com corrente aproximadamente constante em toda a faixa de velocidade.
No caso acima, ver descrição do parâmetro no capítulo 6.
- (3) Caso ocorra E01 na desaceleração é necessário aumentar o tempo desta através de **P101 / P103**.

5.3.2 Tipo de Controle: Vetorial Sensorless ou com Encoder (Operação pela HMI)

Para a maioria das aplicações recomenda-se o controle **vetorial sensorless**, o qual permite operação em uma faixa de variação de velocidade 1:100, precisão no controle da velocidade de 0.5 % (Ver parâmetro P412 - cap. 6), 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 CFW-09.

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 velocidade zero (rpm);
- ☒ Precisão de 0.01 % no controle da velocidade (se for usada referência analógica de velocidade usar a entrada analógica de 14 bits do cartão opcional EBA) - ver capítulo 8.

O controle vetorial com encoder necessita do uso do cartão opcional EBA ou EBB para a conexão do cabo do encoder - ver capítulo 8.

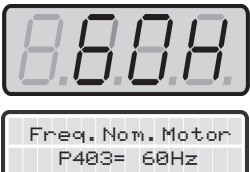
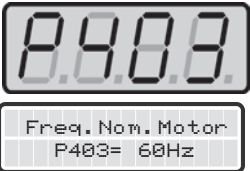
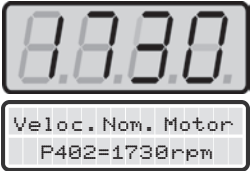
FRENAGEM ÓTIMA:

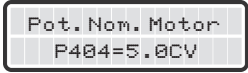
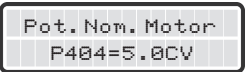
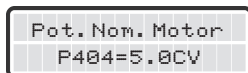
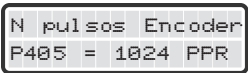
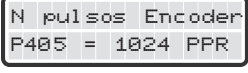
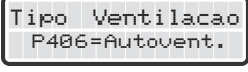
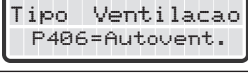
Permite frear o motor controladamente no menor tempo possível sem utilizar outros meios como chopper no link CC com resistor de frenagem (detalhes da função - ver P151 no capítulo 6). Para esta função o ajuste de fábrica está no máximo, significando que a frenagem está desabilitada. Para ativá-la recomenda-se ajustar P151 conforme a tabela 6.7.

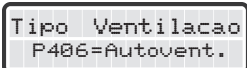
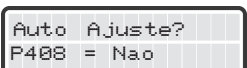
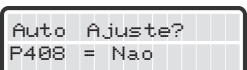
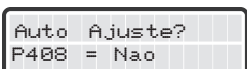
A sequência a seguir é baseada no exemplo do item 5.2

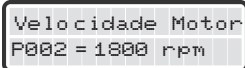
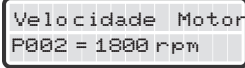
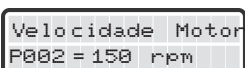
AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Energizar Inversor		Inversor pronto para operar
Pressionar . Manter pressionada a tecla ou até atingir P000.		Libera o acesso para alteração do conteúdo dos parâmetros. Com valores ajustados conforme o padrão de fábrica [P200 = 1 (Senha Ativa)] é necessário colocar P000 = 5 para alterar o conteúdo dos parâmetros
Pressionar para entrar no modo de programação		Entra no modo de programação
Usar as teclas e para programar o valor da senha		Valor da senha (Padrão de Fábrica)
Pressionar para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação.
Pressionar a tecla ou até atingir P202.		Este parâmetro define o Tipo de Controle 0=V/F 60Hz 1=V/F 50Hz 2=V/F Ajustável 3=Vetorial Sensorless 4=Vetorial c/ Encoder 5=VVW
Pressionar para entrar no modo de programação		Entra no modo de programação

AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Usar as teclas  e  para programar o Tipo de Controle desejado (Sensorless)	 Tipo de Controle P202 = Sensorless	Selecione o tipo de controle: 3=Vetorial Sensorless
OU		
Usar as teclas  e  para programar o Tipo de Controle desejado (com Encoder)	 Tipo de Controle P202 = Encoder	Selecione o tipo de controle: 4=Vetorial com Encoder
Pressionar  para salvar a opção escolhida e entrar na sequência de ajustes após alteração do modo de controle para Vetorial	 Tensao Nom. Motor P400 = 460V	Tensão Nominal do Motor 0 a 690V
Pressionar  e usar as teclas  e  para programar o valor correto da tensão nominal do motor	 Tensao Nom. Motor P400 = 460V	Tensão Nominal do Motor escolhida: 460 V
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 Tensao Nom. Motor P400 = 380V	Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro	 Cor. Nom. Motor P401=7.9A	Corrente motor: (0.0 a 1.30)xP295 ⁽¹⁾
Pressionar  para entrar no modo de programação	 Cor. Nom. Motor P401=7.9A	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto da corrente nominal do motor	 Cor. Nom. Motor P401=7.9A	Corrente Nominal do Motor escolhida: 7.9 A (Mantido o valor já existente)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 Cor. Nom. Motor P401=7.9A	Sai do modo de programação.

AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro		Frequência do motor: 0 a 300Hz
Pressionar  para entrar no modo de programação		Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto da frequência nominal do motor		Frequência Nominal do Motor escolhida: 60 Hz (Mantido o valor já existente)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro		Velocidade do motor: 0 a 18000 rpm
Pressionar  para entrar no modo de programação		Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto da velocidade nominal do motor		Velocidade Nominal do Motor escolhida: 1730 rpm (mantido o valor já existente)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro		Potência do motor: 1 a 1600.0 CV 1 a 1190.0 kW

AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Pressionar  para entrar no modo de programação	 	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto da potência nominal do motor	 	Potência Nominal do Motor escolhida: 5.0 CV/3.7 kW (mantido o valor já existente)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 	Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro	 	Dados do Encoder: 0 a 9999
Pressionar  para entrar no modo de programação (Vetorial c/ Encoder somente)	 	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto do número de pulsos do encoder (Vetorial c/ Encoder somente)	 	Número de pulsos por rotação escolhido: XXXX
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação (Vetorial c/ Encoder somente)	 	Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro	 	Ventilação do motor: 0=Autoventilado 1=Vent. Independente 2=Fluxo Ótimo (somente para P202=3) 3=Proteção Estendida
Pressionar  para entrar no modo de programação	 	Entra no modo de programação

AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Usar as teclas  e  para programar o valor correto do tipo de ventilação do motor	 	Tipo de Ventilação do Motor escolhida: 0=Autoventilado (Mantido o valor já existente)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 	Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro Nota: o display mostrará por 3 seg: P409 a P413=0 RODEAUTOAJUSTE	 	Este parâmetro define como será feito o Auto-ajuste: 0=Não 1=Sem girar 2=Gira p/ I_m 3=Gira em T_m (somente c/ Encoder) 4=Medir T_m (somente c/ Encoder)
Pressionar  para seleccionar como será feito o Auto-ajuste	 	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para seleccionar a forma de Auto-ajuste desejada	 	Sensorless: Somente selecione a opção 2=Gira p/ I_m se não houver carga acoplada ao eixo do motor. Caso contrário (com carga acoplada ao eixo do motor), selecione a opção 1=Sem girar. C/ Encoder: Além das opções acima, é possível também estimar o valor de T_m (constante de tempo mecânica). Com carga acoplada ao motor selecione 3= Gira em T_m (somente irá girar o motor ao estimar T_m . Os outros parâmetros são estimados com o motor sem girar). Caso se deseje estimar somente T_m , selecione a opção 4 = Medir T_m (motor gira). (Ver também cap. 6 - P408)
Pressionar  para iniciar o Auto-ajuste	Mostram as mensagens e o número dos parâmetros estimados	Rotina do Auto-Ajuste rodando
Final do Auto-ajuste, operação normal	 	Velocidade do Motor (rpm)

AÇÃO	DISPLAY HMI LED	DESCRIÇÃO
	DISPLAY HMI LCD	
Pressionar 	 	Motor acelera de 0 rpm a 90 rpm* (Velocidade Mínima), no sentido horário ⁽²⁾ * para motor 4 pólos
Pressionar  e manter até atingir 1800 rpm*	 	Motor acelera até 1800 rpm* ⁽³⁾ * para motor 4 pólos
Pressionar 	 	Motor desacelera ⁽⁴⁾ até a velocidade de 0 rpm e, então, troca o sentido de rotação Horário ⇒ Anti-horário, voltando a acelerar até 1800 rpm
Pressionar 	 	Motor desacelera até 0 rpm
Pressionar e manter 	 	Motor acelera de 0 rpm à velocidade de JOG dada por P122 Ex: P122 = 150 rpm Sentido de rotação Anti-horário
Liberar 	 	Motor desacelera até 0 rpm

**NOTAS!**

(1) O valor máximo do parâmetro P401 é 1.8xP295 para o modelo 4.2A/ 500-600V e 1.6xP295 para os modelos 7A e 54A/220-230V; 2.9A e 7A/500-600V; 107A, 147A e 247A/500-690V; 100A, 127A e 340A/660-690V.

(2) Último valor de referência de velocidade ajustado pelas teclas  e  é memorizado. Caso deseje alterar seu valor antes de habilitar o inversor, altere-o através do parâmetro **P121** - Referência Tecla;

(3) A rotina de Auto-Ajuste pode ser cancelada pressionando se a tecla .

(4) Caso ocorra E01 na desaceleração é necessário aumentar o tempo desta através de **P101 / P103**.

OBSERVAÇÃO:

Caso o sentido de rotação do motor esteja invertido, desenergizar o inversor, esperar 10 minutos para a descarga completa dos capacitores e trocar a ligação de dois fios quaisquer da saída para o motor entre si. Se tiver encoder, refazer também a conexão do encoder (trocar canal A por A).

**ATENÇÃO!**

No modo vetorial (P202=3 ou 4), quando for acionado o comando PÁRA (de GIRA/PÁRA) - ver fig. 6.37, o motor irá desacelerar até velocidade zero e permanecerá com corrente de magnetização (corrente a vazio). Isto mantém o motor com fluxo nominal para que na próxima partida (comando GIRA) se tenha uma resposta rápida. Para motores autoventilados com corrente a vazio maior que 1/3 (um terço) da corrente nominal (normalmente motores menores que 10CV), é recomendável que o motor não permaneça muito tempo parado com esta corrente, devido a possível sobreaquecimento. Nestes casos recomenda-se atuar no comando "Habilita Geral" (quando o motor estiver parado), o qual irá zerar a corrente no motor quando houver a desabilitação.

Outra maneira para desabilitar a corrente de magnetização com o motor parado, é programar P211 em 1 (Lógica de parada está ativa) para os modos de controle vetorial sensorless e com encoder. Somente para o modo de controle vetorial com encoder, outra opção é programar P181 em 1 (Modo de magnetização). Se a corrente de magnetização é desabilitada com o motor parado, haverá um atraso na aceleração do motor enquanto o fluxo é estabelecido.

5.3.3 Tipo de Controle: VVW – Operação pela HMI

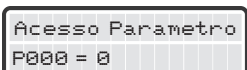
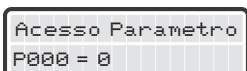
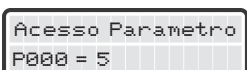
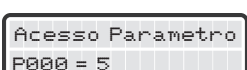
O modo de controle VVW (Voltage Vector Weg), segue o mesmo princípio do controle escalar V/f. A utilização do controle VVW permite uma sensível melhora no desempenho do acionamento em regime permanente, no que se refere à regulação de velocidade e a capacidade de torque em baixas rotações (frequência inferior a 5Hz).

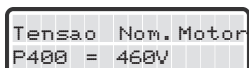
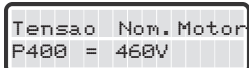
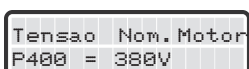
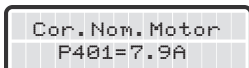
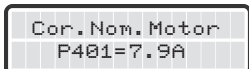
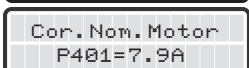
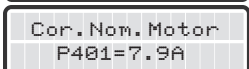
Como resultado, aumenta-se a faixa de variação de frequência (velocidade) do sistema em relação ao modo de controle Escalar V/f. Outros benefícios deste controle são a simplicidade e a facilidade de ajuste.

O controle VVW utiliza a medição da corrente estatórica, o valor da resistência estatórica (que pode ser obtida via uma rotina de auto-ajuste do inversor) e dados de placa do motor de indução, para fazer automaticamente a estimação do torque, a compensação da tensão de saída e conseqüentemente a compensação do escorregamento, substituindo a função dos parâmetros P137 e P138.

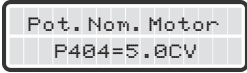
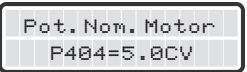
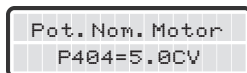
Para obter uma boa regulação de velocidade em regime permanente, a frequência de escorregamento é calculada a partir do valor estimado do torque de carga (o qual considera os dados do motor).

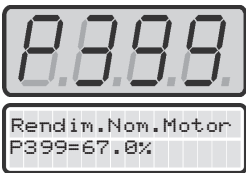
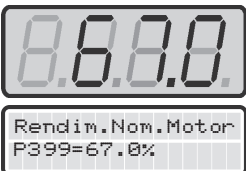
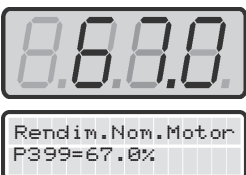
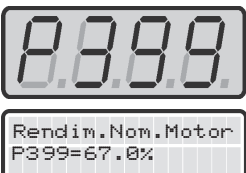
A seqüência a seguir é válida para o caso Acionamento 1 (ver item 3.2.7). O inversor já deve ter sido instalado e energizado de acordo com o capítulo 3 e item 5.2.

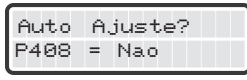
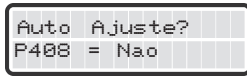
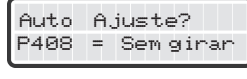
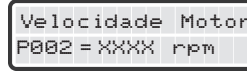
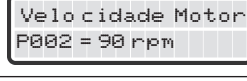
AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Energizar Inversor	 	Inversor pronto para operar
Pressionar  . Manter pressionada a tecla  ou  até atingir P000.	 	Libera o acesso para alteração do conteúdo dos parâmetros. Com valores ajustados conforme o padrão de fábrica [P200 = 1 (Senha Ativa)] é necessário colocar P000 = 5 para alterar o conteúdo dos parâmetros
Pressionar  para entrar no modo de programação	 	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor da senha	 	Valor da senha (Padrão de Fábrica)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 	Sai do modo de programação.
Pressionar a tecla  ou  até atingir P202.	 	Este parâmetro define o Tipo de Controle 0=V/F 60Hz 1=V/F 50Hz 2=V/F Ajustável 3=Vetorial Sensorless 4=Vetorial c/ Encoder 5=VVW
Pressionar  para entrar no modo de programação	 	Entra no modo de programação

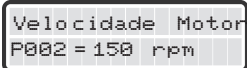
AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Usar as teclas  e  para programar o Tipo de Controle desejado (VWV)	 	Selecione o tipo de controle: 5=VWV
Pressionar  para salvar a opção escolhida e entrar na sequência de ajustes após alteração do modo de controle para VWV	 	Tensão Nominal do Motor 0 a 690V
Pressionar  e usar as teclas  e  para programar o valor correto da tensão nominal do motor	 	Tensão Nominal do Motor escolhida: 460 V
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 	Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro	 	Corrente motor: (0.0 a 1.30)xP295 ⁽¹⁾
Pressionar  para entrar no modo de programação	 	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto da corrente nominal do motor	 	Corrente Nominal do Motor escolhida: 7.9 A (Mantido o valor já existente)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 	Sai do modo de programação.

AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro	 Freq. Nom. Motor P403= 60Hz	Frequência do motor: 0 a 300Hz
Pressionar  para entrar no modo de programação	 Freq. Nom. Motor P403= 60Hz	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto da frequência nominal do motor	 Freq. Nom. Motor P403= 60Hz	Frequência Nominal do Motor escolhida: 60 Hz (Mantido o valor já existente)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 Freq. Nom. Motor P403= 60Hz	Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro	 Veloc. Nom. Motor P402=1730rpm	Velocidade do motor: 0 a 18000 rpm
Pressionar  para entrar no modo de programação	 Veloc. Nom. Motor P402=1730rpm	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto da velocidade nominal do motor	 Veloc. Nom. Motor P402=1730rpm	Velocidade Nominal do Motor escolhida: 1730 rpm (mantido o valor já existente)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 Veloc. Nom. Motor P402=1730rpm	Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro	 Pot. Nom. Motor P404=5.0CV	Potência do motor: 1 a 1600.0 CV 1 a 1190.0 kW

AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Pressionar  para entrar no modo de programação	 	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto da potência nominal do motor	 	Potência Nominal do Motor escolhida: 5.0 CV/3.7 kW (mantido o valor já existente)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 	Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro	 	Fator de Potência: 0.50 a 0.99
Pressionar  para entrar no modo de programação	 	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto do fator de potência	 	Fator de potência do motor: 0.68 (mantido o valor já existente)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação	 	Sai do modo de programação.

AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro		Rendimento Nominal do motor: 50.0 a 99.9%
Pressionar  para entrar no modo de programação		Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto do rendimento nominal do motor		Rendimento Nominal do Motor: 67.0% (Mantido o valor já existente)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação.
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro		Ventilação do motor: 0=Autoventilado 1=Vent. independente 2=Fluxo Ótimo (somente para P202=3) 3=Proteção Estendida
Pressionar  para entrar no modo de programação		Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto do tipo de ventilação do motor		Tipo de Ventilação do Motor: 0=Autoventilado (Mantido o valor já existente)
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação.

AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro Nota: o display mostrará por 3 seg: P409 a P413=0	 	Este parâmetro define como será feito o Auto-ajuste: 0=Não 1=Sem girar
Pressionar  para selecionar como será feito o Auto-ajuste	 	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para selecionar a forma de Auto-ajuste Nota: o display mostrará durante o Auto-ajuste o P409	 	Somente opção 1 (Sem girar)
Pressionar  para iniciar o Auto-ajuste	Mostram as mensagens e o número dos parâmetros estimados	Rotina do Auto-Ajuste rodando
Final do Auto-ajuste, operação normal	 	Velocidade do Motor (rpm)
Pressionar 	 	Motor acelera de 0 rpm a 90 rpm* (Velocidade Mínima), no sentido horário ⁽²⁾ * para motor 4 pólos
Pressionar  e manter até atingir 1800 rpm*	 	Motor acelera até 1800 rpm* ⁽³⁾ * para motor 4 pólos

AÇÃO	DISPLAY HMI LED	DESCRIÇÃO
	DISPLAY HMI LCD	
Pressionar 	 	Motor desacelera ⁽⁴⁾ até a velocidade de 0 rpm e, então, troca o sentido de rotação Horário ⇒ Anti-horário, voltando a acelerar até 1800 rpm
Pressionar 	 	Motor desacelera até 0 rpm
Pressionar e manter 	 	Motor acelera de 0 rpm à velocidade de JOG dada por P122 Ex: P122 = 150 rpm Sentido de rotação Anti-horário
Liberar 	 	Motor desacelera até 0 rpm

**NOTA!**

O último valor de referência de velocidade ajustado pelas teclas é memorizado. Caso deseje alterar seu valor antes de habilitar o inversor, altere-o através do parâmetro **P121** - Referência Tecla.

OBSERVAÇÕES:

- (1) Caso o sentido de rotação do motor esteja invertido, desenergizar o inversor, esperar 10 minutos para a descarga completa dos capacitores, e, trocar entre si, a ligação de dois fios quaisquer da saída para o motor.
- (2) Caso ocorra E01 na desaceleração é necessário aumentar o tempo desta através de **P101 / P103**.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Este capítulo descreve detalhadamente todos os parâmetros do inversor. Para facilitar a descrição, os parâmetros foram agrupados por tipos:

Parâmetros de Leitura	Variáveis que podem ser visualizadas nos displays, mas não podem ser alteradas pelo usuário.
Parâmetros de Regulação	São os valores ajustáveis a serem utilizados pelas funções do inversor.
Parâmetros de Configuração	Definem as características do inversor, as funções a serem executadas, bem como as funções das entradas/saídas do cartão de controle.
Parâmetros do Motor	São os dados do motor em uso: informações contidas nos dados de placa do motor e aqueles obtidos pela rotina de Auto-Ajuste.
Parâmetros das Funções Especiais	Inclui os parâmetros relacionados às funções especiais.

Convenções e definições utilizadas no texto a seguir:

- (1) Indica que o parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).
- (2) Indica que os valores podem mudar em função dos parâmetros do motor.
- (3) Indica que os valores podem mudar em função de P413 (Constante T_m - obtida no Auto-Ajuste).
- (4) Indica que os valores podem mudar em função de P409, P411 (obtidos no Auto-Ajuste).
- (5) Indica que os valores podem mudar em função de P412, (Constante T_r - obtida no Auto-Ajuste).
- (6) Valores podem mudar em função do P296.
- (7) Valores podem mudar em função do P295.
- (8) Valores podem mudar em função do P203.
- (9) Valores podem mudar em função do P320.
- (10) Padrão do usuário (para novos inversores) = sem parâmetro.
- (11) O inversor sai de fábrica com ajustes de acordo com o mercado, para o idioma da HMI, frequência (modo V/F 50 ou 60Hz) e tensão. O reset para o padrão de fábrica poderá alterar o conteúdo dos parâmetros relacionados com a frequência (50Hz/60Hz). Valores entre parênteses - Ajuste do padrão de fábrica para 50Hz.
- (12) O valor máximo de P156 e P401 é $1.8 \times P295$ para o modelo 4.2A/500-600V e $1.6 \times P295$ para os modelos 7A e 54A/220-230V; 2.9A e 7A/500-600V; 107A, 147A e 247A/500-690V; 100A, 127A e 340A/660-690V.

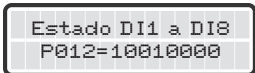
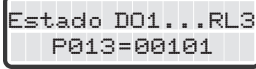
Corrente de Torque = é a componente da corrente total do motor responsável pela produção do torque (utilizada no controle vetorial).

Corrente Ativa = é a componente da corrente total do motor proporcional a potência elétrica ativa consumido pelo motor (utilizada no controle V/F).

6.1 PARÂMETROS DE ACESSO E DE LEITURA - P000 a P099

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P000 Parâmetro de acesso/ Ajuste do Valor da senha	0 a 999 [0] -	☒ Libera o acesso para alteração do conteúdo dos parâmetros. Com valores ajustados conforme o padrão de fábrica P200= 1 (Senha Ativa) é necessário colocar P000=5 para alterar o conteúdo dos parâmetros, ou seja, o valor da senha é igual a 5. ☒ Programando P000 com a senha que libera o acesso para alteração do conteúdo dos parâmetros mais 1 (senha + 1), será obtido o acesso somente dos parâmetros com conteúdo diferente do ajuste de fábrica. ☒ Para alterar a senha para outro valor (Senha 1) proceder da seguinte forma: 1) Colocar P000=5 (valor da senha atual) e P200= 0 (Senha Inativa). 2) Pressionar tecla . 3) Alterar P200 para 1 (Senha Ativa). 4) Pressionar  novamente: display mostra P000. 5) Pressionar  novamente: display mostra 5 (valor da última senha). 6) Utilizar teclas  e  para alterar para o valor desejado da nova senha (Senha 1). 7) Pressionar : display mostra P000. A partir deste momento o valor ajustado no item acima passa a ser a nova senha (Senha 1). Portanto para alterar o conteúdo dos parâmetros será necessário colocar P000 = valor da nova senha ajustada (Senha 1).
P001 Referência de Velocidade	0 a P134 [-] 1rpm	☒ Valor da referência de velocidade em rpm (ajuste de fábrica). ☒ A unidade da indicação pode ser mudada de rpm para outra através de P207, P216 e P217, bem como a escala através de P208 e P210. ☒ Independe da fonte de origem da referência. ☒ Através deste parâmetro também é possível alterar a referência de velocidade (P121), quando P221 ou P222=0.
P002 Velocidade do Motor	0 a P134 [-] 1rpm	☒ Indica o valor da velocidade real em rpm (ajuste de fábrica). Com filtro de 0.5s. ☒ A unidade da indicação pode ser mudada de rpm para outra através de P207, P216 e P217, bem como a escala através de P208 e P210. ☒ Através deste parâmetro também é possível alterar a referência de velocidade (P121), quando P221 ou P222=0.
P003 Corrente do Motor	0 a 2600 [-] 0.1A (<100)-1A (>99.9)	☒ Indica a corrente de saída do inversor em amperes.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P004 Tensão do link CC	0 a 1235 [-] 1V	☑ Indica a tensão atual no link CC de corrente contínua em volts (V).
P005 Frequência do Motor	0 a 1020 [-] 0.1Hz	☑ Valor da frequência de saída do inversor, em hertz (Hz).
P006 Estado do Inversor	Rdy, run, sub, Exy [-] -	☑ Indica o estado atual do inversor: ‘rdy’ (ready) indica que o inversor está pronto para ser habilitado; ‘run’ indica que o inversor está habilitado; ‘Sub’ indica que o inversor está com tensão de rede insuficiente para operação (subtensão), e não está recebendo comando para habilitá-lo; ‘Exy’ indica que o inversor está no estado de erro, sendo ‘xy’ o número de código do erro Exemplo E06.
P007 Tensão de Saída	0 a 800 [-] 1Vca	☑ Indica a tensão de linha na saída do inversor em volts (v).
P009 Torque no Motor	0 a 150.0 [-] 0.1%	☑ Indica o torque desenvolvido pelo motor calculado como segue: $P009 = \frac{Tm \cdot 100}{I_{TM}} \times Y$ Onde: Tm = Corrente de Torque atual do Motor I_{TM} = Corrente de Torque Nominal do motor dada por: N = Velocidade $I_{TM} = \sqrt{P401^2 - X^2}$ $Y = 1$ para $N \leq N_{nom}$ $X = P410 \times \frac{P178}{100}$ $Y = \frac{N_{nom}}{N}$ para $N > N_{nom}$
P010 Potência de Saída	0.0 a 1200 [-] 0.1kW	☑ Indica a potência de saída instantânea do inversor em quilowatt (kW).
P012 Estado das Entradas digitais DI1 a DI8	LCD= 1, 0 LED= 0 a 255 [-] -	☑ Indica no display LCD da HMI o estado das 6 entradas digitais do cartão de controle (DI1...DI6), e das 2 entradas digitais do cartão opcional (DI7 e DI8), através dos números 1 (Ativa) e 0 (Inativa), na seguinte ordem: DI1, DI2, ... ,DI7, DI8. ☑ Indica no display de LED da HMI o valor em decimal correspondente ao estado das 8 entradas digitais, sendo o estado de cada entrada considerado como um bit na seqüência especificada:

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		Ativa=1, Inativa=0. O estado da DI1 representa o bit mais significativo. Exemplo: DI1=Ativa (+24V); DI2=Inativa (0V); DI3=Inativa (0V); DI4=Ativa (+24V); DI5=Inativa (0V); DI6=Inativa (0V); DI7=Inativa (0V); DI8=Inativa (0V) O que equivale a seqüência de bits: 10010000 Em decimal corresponde a 144. A indicação na HMI portanto será a seguinte:  
P013 Estado das Saídas digitais DO1, DO2 e à Relé RL1, RL2 e RL3	LCD = 0, 1 LED = 0 a 255 [-] -	☒ Indica no display LCD da HMI o estado das 2 saídas digitais do cartão opcional, (DO1, DO2) e das 3 saídas à relé do cartão de controle, através dos números 1 (Ativa) e 0 (Inativa) na seguinte ordem: DO1, DO2, RL1, RL2, RL3. ☒ Indica no display de LED da HMI o valor em decimal correspondente ao estado das 5 saídas digitais, sendo o estado de cada saída considerado como um bit na seqüência especificada: Inativa=0, Ativa=1, . O estado da DO1 representa o bit mais significativo. Os 3 bits menos significativos são sempre '0'. Exemplo: DO1=Inativa; DO2=Inativa RL1=Ativa; RL2=Inativa; RL3=Ativa O que equivale a seqüência de bits: 00101000 Em decimal corresponde a 40. A indicação na HMI portanto será a seguinte:  

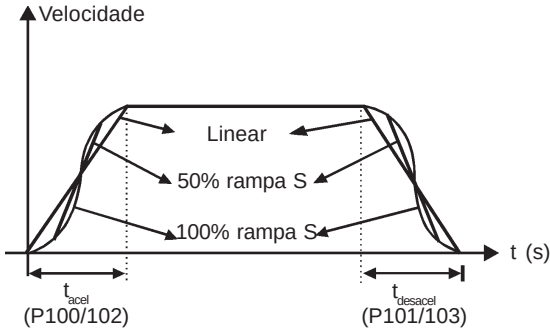
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P014 Último erro ocorrido	0 a 70 [-] -	☑ Indicam respectivamente os números do último, penúltimo, ante-penúltimo e ante-ante-penúltimo erros ocorridos.
P015 Segundo erro ocorrido	0 a 70 [-] -	☑ Sistemática de registro: Exy → P014 → P015 → P016 → P017 → P060 → P061 → P062 → P063 → P064 → P065.
P016 Terceiro erro ocorrido	0 a 70 [-] -	☑ Ex: Quando o display indica 0 significa E00, 1 significa E01 e assim por diante.
P017 Quarto erro ocorrido	0 a 70 [-]	
P018 Entrada analógica AI1'	-100 a +100 [-] 0.1%	☑ Indicam o valor das entradas analógicas AI1 a AI4, em percentual do fundo de escala. Os valores indicados são os valores obtidos após a ação do offset e da multiplicação pelo ganho. Ver descrição dos parâmetros P234 a P247.
P019 Entrada analógica AI2'	-100 a +100 [-] 0.1%	
P020 Entrada analógica AI3'	-100 a +100 [-] 0.1%	
P021 Entrada analógica AI4'	-100 a +100 [-] 0.1%	
P022 Para uso da Weg	- [-] -	
P023 Versão de Software	XXX [-] -	☑ Indica a versão de software contida na memória do microcontrolador localizado no cartão de controle.
P024 Valor da conversão A/D da entrada analógica AI4	LCD: -32768 a 32767 LED: 0 a FFFFH [-] -	☑ Indica o resultado da conversão A/D, da entrada analógica AI4 localizada no cartão opcional. ☑ No display LCD da HMI indica o valor da conversão em decimal e no display de LED em hexadecimal com valores negativos em complemento de 2.
P025 Valor da conversão A/D da corrente Iv	0 a 1023 [-] -	☑ P025 e P026 indicam respectivamente o resultado da conversão A/D, em módulo, das correntes das fases V e W.
P026 Valor da conversão A/D da corrente Iw	0 a 1023 [-] -	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P027 Saída Analógica AO1	0 a 100 [-] 0.1%	☑ Indicam os valores das saídas analógicas AO1 a AO4 em percentual do fundo de escala. Os valores indicados são os valores obtidos após a multiplicação do ganho. Ver descrição dos parâmetros P251 a P258.
P028 Saída Analógica AO2	0 a 100 [-] 0.1%	
P029 Saída Analógica AO3	-100 a +100 [-] 0.1%	
P030 Saída Analógica AO4	-100 a +100 [-] 0.1%	
P040 Variável de Processo (PID)	0 a P528 [-] 1	☑ Indica o valor da variável de Processo em % (ajuste de fábrica) utilizada como realimentação do PID. ☑ A unidade da indicação pode ser alterada através de P530, P531 e P532. A escala pode ser alterada através de P528 e P529. ☑ Ver descrição detalhada no item 6.5. Parâmetros das Funções Especiais. ☑ Este parâmetro também permite modificar o valor de referência do PID (P252) quando P221=0 ou P222=0.
P042 Contador de Horas Energizado	LCD: 0 a 65530h LED: 0 a 6553h(x10) [-] 1	☑ Indica no display de LED da HMI o total de horas energizado dividido por 10. ☑ Este valor é mantido, mesmo quando o inversor é desenergizado. ☑ Exemplo: Indicação de 22 horas energizado
P043 Contador de Horas Habilitado	0 a 6553h [-] 0.1 (<999.9) 1 (>1000)	☑ Indica o total de horas que o inversor permaneceu Habilitado . ☑ Indica até 6553 horas, depois retorna para zero. ☑ Ajustando P204 = 3, o valor do parâmetro P043 vai para zero. ☑ Este valor é mantido, mesmo quando o inversor é desenergizado.
P044 Contador kWh	0 a 65535kWh [-] 1	☑ Indica a energia consumida pelo motor. ☑ Indica até 65535 kWh depois retorna para zero. ☑ Ajustando P204=4, o valor do parâmetro P044 passa para zero. ☑ Este valor é mantido, mesmo quando o inversor é desenergizado.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P060 Quinto Erro	0 a 70 [-] -	☒ Indicam respectivamente os códigos da ocorrência do quinto, sexto, sétimo, oitavo, nono e décimo erro. ☒ Sistemática de registro:
P061 Sexto Erro	0 a 70 [-] -	Exy → P014 → P015 → P016 → P017 → P060 → P061 → P062 → P063 → P064 → P065 ☒ Ex: Quando o display indica 0 significa E00, 1 significa E01 e assim por diante.
P062 Sétimo Erro	0 a 70 [-] -	
P063 Oitavo Erro	0 a 70 [-] -	
P064 Nono Erro	0 a 70 [-] -	
P065 Décimo Erro	0 a 70 [-] -	
P070 Velocidade e Corrente do Motor	0 a P134 [-] 1 rpm 0 a 2600 [-] 0.1A (<100) - 1A (>99.9)	☒ Indica o valor da velocidade em rpm e da corrente do motor simultaneamente. ☒ Através deste parâmetro também é possível alterar a referência de velocidade (P121), quando P221 ou P222=0.  NOTA! O display de led's indica a velocidade.
P071 Comando Lógico	LCD: 0 a 65535 LED: 0 a FFFFh	☒ Indica comando lógico enviado pela rede ☒ No display LCD da HMI indica o valor da conversão em decimal e no display de LED em hexadecimal.
P072 Referência de Velocidade via Fieldbus	LCD: 0 a 65535 LED: 0 a FFFFh	☒ Indica a referência de velocidade via fieldbus ☒ No display LCD da HMI indica o valor da conversão em decimal e no display de LED em hexadecimal.

6.2 PARÂMETROS DE REGULAÇÃO - P100 a P199

P100 Tempo de aceleração	0.0 a 999 [20] 0.1s(<99.9)-1s(>99.9)	☒ Ajuste 0.0s significa sem rampa. ☒ Define os tempos para acelerar P100 linearmente de 0 até a velocidade máxima (P134) ou desacelerar P101 linearmente da velocidade máxima até 0 rpm.
P101 Tempo de desaceleração	0.0 a 999 [20] 0.1s(<99.9)-1s(>99.9)	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações								
P102 Tempo de aceleração 2ª rampa	0.0 a 999 [20] 0.1s(<99.9)-1s(>99.9)	☒ A comutação para 2ª rampa P102 ou P 103 pode ser feita através de uma das entradas digitais DI3 a DI8, se esta estiver programada para a função 2ª rampa, ver (P265 a P270).								
P103 Tempo de desaceleração 2ª rampa	0.0 a 999 [20] 0.1s(<99.9)-1s (>99.9)									
P104 Rampa S	0 a 2 [0] -	<table border="1"><thead><tr><th>P104</th><th>Rampa S</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>Inativa</td></tr><tr><td>1</td><td>50%</td></tr><tr><td>2</td><td>100%</td></tr></tbody></table> Tabela 6.0 - Escolha rampa S ou linear  Figura 6.1 – Rampa S ou Linear ☒ A rampa S reduz choques mecânicos durante acelerações/ desacelerações.	P104	Rampa S	0	Inativa	1	50%	2	100%
P104	Rampa S									
0	Inativa									
1	50%									
2	100%									
P120 Backup da Referência de Velocidade	0 a 1 [1] -	☒ Define se a função de backup da referência de velocidade está Inativa (0) ou Ativa (1). ☒ Se P120 = Inativa, o inversor não salvará o valor de referência quando for desabilitado, ou seja, quando o inversor for novamente habilitado, ele irá para o valor de referência de velocidade mínima. ☒ Esta função de backup aplica-se as referências via HMI, P.E., Serial, Fieldbus e Setpoint do PID (P5255).								
		<table border="1"><thead><tr><th>P120</th><th>Backup</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>Inativo</td></tr><tr><td>1</td><td>Ativo</td></tr></tbody></table> Tabela 6.1 - Backup da referência de velocidade	P120	Backup	0	Inativo	1	Ativo		
P120	Backup									
0	Inativo									
1	Ativo									
P121 Referência de Velocidade pelas teclas  e 	P133 a P134 [90] 1rpm	☒ Teclas  e  ativas: P221=0 ou P222=0 ☒ O valor de P121 é mantido no último valor ajustado (backup) mesmo desabilitando ou desenergizando o inversor com P120 = 1 (Ativo).								

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																					
P122 ⁽²⁾ ⁽¹¹⁾ Referência de Velocidade para JOG ou JOG+	0 a P134 [150 (125)] ⁽¹¹⁾ 1rpm	☒ A fonte de comando de JOG é definida nos parâmetros P225 (Modo Local) ou P228 (Modo Remoto). ☒ Se a fonte de comando de JOG estiver ajustada para as entradas digitais (DI3 a DI8), uma destas entradas deve ser programada como mostrado a seguir: <table><tr><th>Entrada Digital</th><th>Parâmetros</th></tr><tr><td>DI3</td><td>P265 = 3 (JOG)</td></tr><tr><td>DI4</td><td>P266 = 3 (JOG)</td></tr><tr><td>DI5</td><td>P267 = 3 (JOG)</td></tr><tr><td>DI6</td><td>P268 = 3 (JOG)</td></tr><tr><td>DI7</td><td>P269 = 3 (JOG)</td></tr><tr><td>DI8</td><td>P270 = 3 (JOG)</td></tr></table> Tabela 6.2 - Seleção do Comando de JOG via entrada digital ☒ Durante o comando de JOG, o motor acelera até o valor definido em P122, seguindo a rampa de aceleração ajustada. ☒ O sentido de giro é definido pelos parâmetros P223 ou P226. ☒ O comando de JOG é efetivo somente com o motor parado. ☒ Os comandos de JOG+ e JOG- são sempre realizados via Entradas Digitais. ☒ Uma entrada DIx deve ser programada para JOG+ e outra para JOG- como mostrado a seguir: <table><tr><th rowspan="2">Entrada Digital</th><th colspan="2">Parâmetros</th></tr><tr><th>JOG+</th><th>JOG-</th></tr><tr><td>DI3</td><td>P265 = 10</td><td>P265 = 11</td></tr><tr><td>DI4</td><td>P266 = 10</td><td>P266 = 11</td></tr><tr><td>DI5</td><td>P267 = 10</td><td>P267 = 11</td></tr><tr><td>DI6</td><td>P268 = 10</td><td>P268 = 11</td></tr><tr><td>DI7</td><td>P269 = 10</td><td>P269 = 11</td></tr><tr><td>DI8</td><td>P270 = 10</td><td>P270 = 11</td></tr></table> Tabela 6.3 - Seleção dos Comandos JOG+ e JOG- ☒ Durante os comandos de JOG + ou JOG- os valores de P122 e P123 são, respectivamente, adicionados ou subtraídos da referência de velocidade para gerar a referência total. Veja a Figura 6.26.	Entrada Digital	Parâmetros	DI3	P265 = 3 (JOG)	DI4	P266 = 3 (JOG)	DI5	P267 = 3 (JOG)	DI6	P268 = 3 (JOG)	DI7	P269 = 3 (JOG)	DI8	P270 = 3 (JOG)	Entrada Digital	Parâmetros		JOG+	JOG-	DI3	P265 = 10	P265 = 11	DI4	P266 = 10	P266 = 11	DI5	P267 = 10	P267 = 11	DI6	P268 = 10	P268 = 11	DI7	P269 = 10	P269 = 11	DI8	P270 = 10	P270 = 11
Entrada Digital	Parâmetros																																						
DI3	P265 = 3 (JOG)																																						
DI4	P266 = 3 (JOG)																																						
DI5	P267 = 3 (JOG)																																						
DI6	P268 = 3 (JOG)																																						
DI7	P269 = 3 (JOG)																																						
DI8	P270 = 3 (JOG)																																						
Entrada Digital	Parâmetros																																						
	JOG+	JOG-																																					
DI3	P265 = 10	P265 = 11																																					
DI4	P266 = 10	P266 = 11																																					
DI5	P267 = 10	P267 = 11																																					
DI6	P268 = 10	P268 = 11																																					
DI7	P269 = 10	P269 = 11																																					
DI8	P270 = 10	P270 = 11																																					
P124 ⁽²⁾ ⁽¹¹⁾ Ref. 1 Multispeed	P133 a P134 [90 (75)] ⁽¹¹⁾ 1rpm	☒ Esses parâmetros (P124 a P131) só serão mostrados quando P221=8 e/ou P222=8 (Multispeed). ☒ O Multispeed é utilizado quando se deseja até 8 velocidades fixas pré-programadas.																																					
P125 ⁽²⁾ ⁽¹¹⁾ Ref. 2 Multispeed	P133 a P134 [300 (250)] ⁽¹¹⁾ 1rpm	☒ Quando se deseja utilizar apenas 2 ou 4 velocidades, qualquer combinação de entradas entre DI4, DI5 e DI6 pode ser utilizada.																																					
P126 ⁽²⁾ ⁽¹¹⁾ Ref. 3 Multispeed	P133 a P134 [600 (500)] ⁽¹¹⁾ 1rpm	☒ A(s) entrada(s) programada(s) para outra(s) função(ões) deve(m) ser considerada(s) como 0V na tabela 6.4. ☒ Permite o controle da velocidade de saída relacionando os valores definidos pelos parâmetros P124 a P131 através da combinação lógica das entradas digitais (DIx).																																					

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																																
P127 ⁽²⁾⁽¹¹⁾ Ref. 4 Multispeed	P133 a P134 [900 (750)] ⁽¹¹⁾ 1rpm	☒ O Multispeed traz como vantagens a estabilidade das referências fixas pré-programadas, e a imunidade contra ruídos elétricos (entradas digitais DIx isoladas).																																																
P128 ⁽²⁾⁽¹¹⁾ Ref. 5 Multispeed	P133 a P134 [1200 (1000)] ⁽¹¹⁾ 1rpm	☒ Função Multispeed ativa quando P221 ou P222 = Multispeed.																																																
P129 ⁽²⁾⁽¹¹⁾ Ref. 6 Multispeed	P133 a P134 [1500 (1250)] ⁽¹¹⁾ 1rpm	<table><tr><th>DIx habilitada</th><th>Programação</th></tr><tr><td>4</td><td>P266 = 7</td></tr><tr><td>5</td><td>P267 = 7</td></tr><tr><td>6</td><td>P268 = 7</td></tr></table>	DIx habilitada	Programação	4	P266 = 7	5	P267 = 7	6	P268 = 7																																								
DIx habilitada	Programação																																																	
4	P266 = 7																																																	
5	P267 = 7																																																	
6	P268 = 7																																																	
P130 ⁽²⁾⁽¹¹⁾ Ref. 7 Multispeed	P133 a P134 [1800 (1500)] ⁽¹¹⁾ 1rpm	<table><tr><th colspan="4">8 velocidades</th></tr><tr><th colspan="4">4 velocidades</th></tr><tr><th colspan="4">2 velocidades</th></tr><tr><th>DI6</th><th>DI5</th><th>DI4</th><th>Ref. de Veloc.</th></tr><tr><td>0V</td><td>0V</td><td>0V</td><td>P124</td></tr><tr><td>0V</td><td>0V</td><td>24V</td><td>P125</td></tr><tr><td>0V</td><td>24V</td><td>0V</td><td>P126</td></tr><tr><td>0V</td><td>24V</td><td>24V</td><td>P127</td></tr><tr><td>24V</td><td>0V</td><td>0V</td><td>P128</td></tr><tr><td>24V</td><td>0V</td><td>24V</td><td>P129</td></tr><tr><td>24V</td><td>24V</td><td>0V</td><td>P130</td></tr><tr><td>24V</td><td>24V</td><td>24V</td><td>P131</td></tr></table>	8 velocidades				4 velocidades				2 velocidades				DI6	DI5	DI4	Ref. de Veloc.	0V	0V	0V	P124	0V	0V	24V	P125	0V	24V	0V	P126	0V	24V	24V	P127	24V	0V	0V	P128	24V	0V	24V	P129	24V	24V	0V	P130	24V	24V	24V	P131
8 velocidades																																																		
4 velocidades																																																		
2 velocidades																																																		
DI6	DI5	DI4	Ref. de Veloc.																																															
0V	0V	0V	P124																																															
0V	0V	24V	P125																																															
0V	24V	0V	P126																																															
0V	24V	24V	P127																																															
24V	0V	0V	P128																																															
24V	0V	24V	P129																																															
24V	24V	0V	P130																																															
24V	24V	24V	P131																																															
P131 ⁽²⁾⁽¹¹⁾ Ref. 8 Multispeed	P133 a P134 [1650 (1375)] ⁽¹¹⁾ 1rpm																																																	

Tabela 6.4 - Referências Multispeed

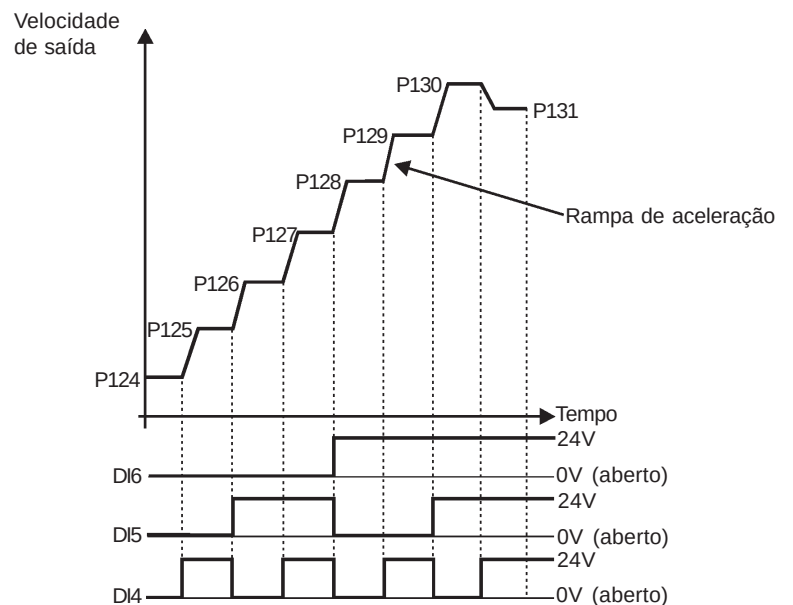
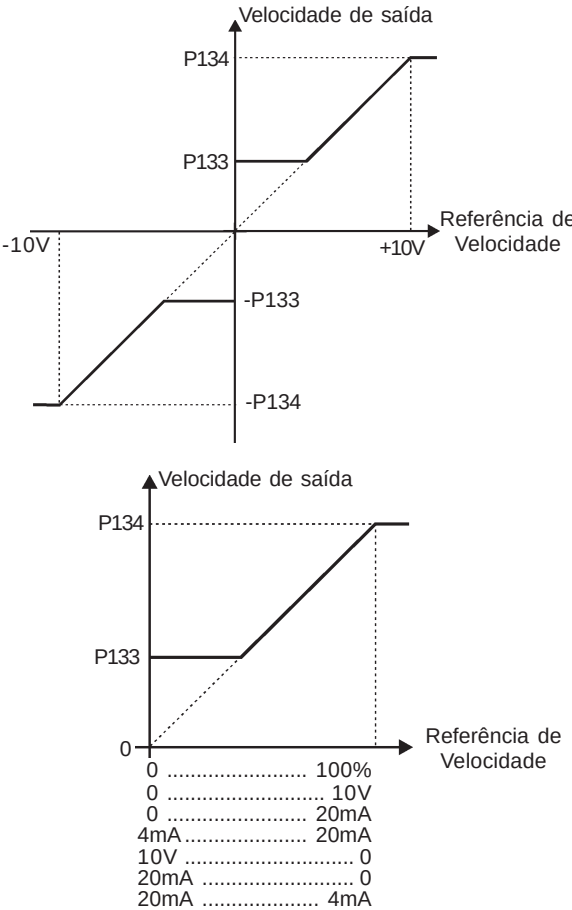


Figura 6.2 - Multispeed

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P132 ⁽¹⁾ Nível Máximo de Sobrevelocidade	0 a 100 [10] 1%	☒ Quando a velocidade real ultrapassar o valor de P134+P132 por mais de 20ms, o CFW-09 irá desabilitar os pulsos do PWM e indicará erro E17. ☒ O ajuste de P132 é um valor percentual de P134. ☒ Quando programar P132=100% a função ficará desabilitada.
P133 ⁽²⁾ Referência de Velocidade mínima	0.0 a (P134-1) [90 (75)] ⁽¹¹⁾ 1rpm	☒ Define os valores máximo/mínimo de referência de velocidade do motor quando o inversor é habilitado. Válido para qualquer tipo de sinal referência. ☒ Para detalhes sobre a atuação de P133 ver P233 (Zona Morta das Entradas Analógicas).
P134 ⁽²⁾ Referência de Velocidade máxima	(P133+1) a (3.4xP402) [1800 (1500)] ⁽¹¹⁾ 1rpm	 Figura 6.3 – Limites de velocidade considerando “Zona Morta” ativa (P233=1)
P135 ⁽²⁾ Velocidade de Atuação do Controle I/F	0 a 90 [18] 1rpm	☒ Define a velocidade abaixo da qual ocorre a transição de Controle Vetorial Sensorless para I/F (controle Escalar com Corrente Imposta). A velocidade mínima recomendada para operação do controle Vetorial Sensorless é de 18 rpm para motores com frequência nominal de 60Hz e de 15 rpm para motores com 4 pólos com frequência nominal de 50Hz. ☒ Para $P135 \leq 3$ o inversor irá sempre atuar no modo Vetorial Sensorless para P202=3, i. e., não haverá transição para o modo I/F neste caso.

 Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202=3 (Controle Vetorial Sensorless)

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		☒ O ajuste da corrente a ser aplicada no motor no modo I/F é feito em P136. ☒ Controle Escalar com corrente imposta significa controle de corrente trabalhando com valor de referência ajustada por P136. Não há controle de velocidade, apenas controle de frequência em malha aberta.

P136
Boost de Torque
Manual (IxR)
Com Controle V/F
(P202=0,1 ou 2)

0 a 9
[1]
1

- ☒ Compensa a queda de tensão na resistência estatórica do motor. Atua em baixas velocidades, aumentando a tensão de saída do inversor para manter o torque constante, na operação V/F.
- ☒ O ajuste ótimo é o menor valor de P136 que permite a partida do motor satisfatoriamente. Valor maior que o necessário irá incrementar demasiadamente a corrente do motor em baixas velocidades, podendo forçar o inversor a uma condição de sobrecorrente (E00 ou E05).

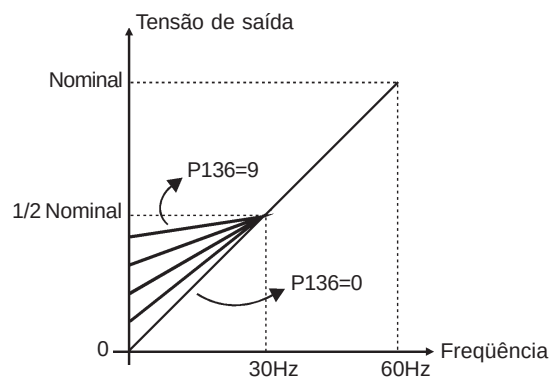


Figura 6.4 – P202=0 - Curva V/F 60Hz

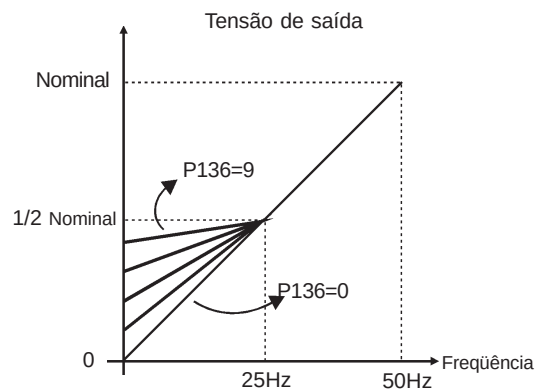
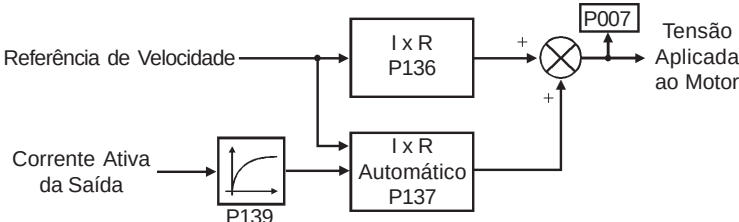
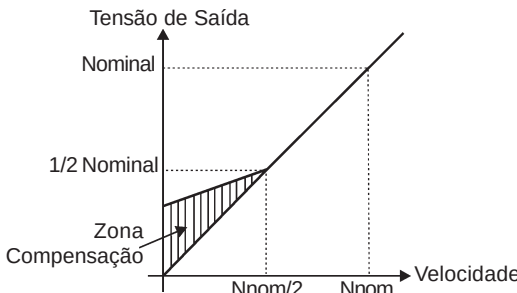
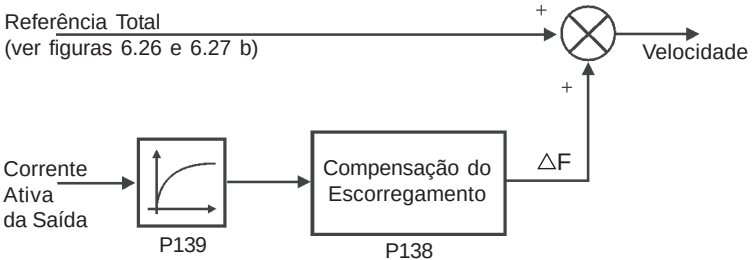
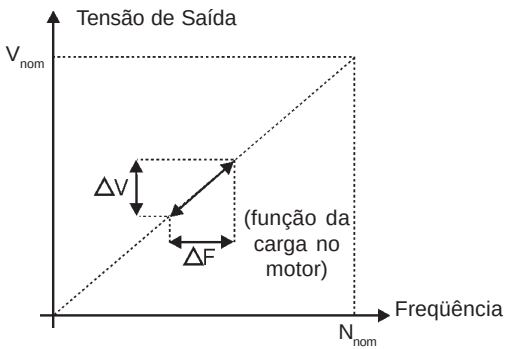
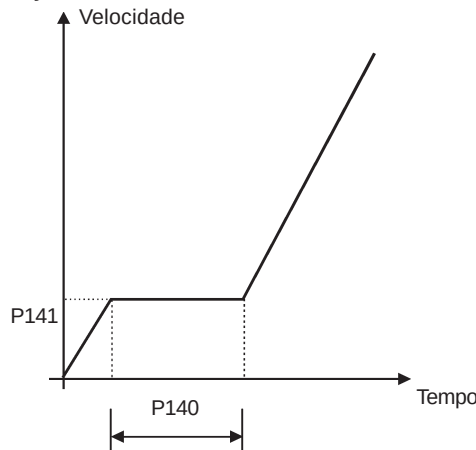


Figura 6.5 – P202=1 - Curva V/F 50Hz

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																						
P136 Ajuste da Corrente para o modo de Operação I/F Com Controle Vetorial Sensorless (P202=3)	0 a 9 [1] 1	☒ Define a corrente a ser aplicada no motor quando o inversor está atuando no modo I/F (controle Escalar com Corrente Imposta), isto é, com velocidade do motor abaixo do valor definido pelo parâmetro P135. <table><tr><th>P136</th><th>Corrente no modo I/F em percentual de P410 (Imr)</th></tr><tr><td>0</td><td>100%</td></tr><tr><td>1</td><td>111%</td></tr><tr><td>2</td><td>122%</td></tr><tr><td>3</td><td>133%</td></tr><tr><td>4</td><td>144%</td></tr><tr><td>5</td><td>155%</td></tr><tr><td>6</td><td>166%</td></tr><tr><td>7</td><td>177%</td></tr><tr><td>8</td><td>188%</td></tr><tr><td>9</td><td>200%</td></tr></table> Tabela 6.5 - Referência da Corrente no modo I/F	P136	Corrente no modo I/F em percentual de P410 (Imr)	0	100%	1	111%	2	122%	3	133%	4	144%	5	155%	6	166%	7	177%	8	188%	9	200%
P136	Corrente no modo I/F em percentual de P410 (Imr)																							
0	100%																							
1	111%																							
2	122%																							
3	133%																							
4	144%																							
5	155%																							
6	166%																							
7	177%																							
8	188%																							
9	200%																							
P137 Boost de Torque Automático (IxR Automático)  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202=0, 1 ou 2 Controle V/F)	0.00 a 1.00 [0.00] 0.01	☒ O Boost de Torque Automático compensa a queda de tensão na resistência estática em função da corrente ativa do motor. ☒ Os critérios para o ajuste de P137 são os mesmos que os do parâmetro P136.  Figura 6.6 – Blocodiagrama P137  Figura 6.7 – Curva V/F com Boost de Torque Automático																						
P138 Escorregamento Nominal  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202=0, 1 ou 2 (Controle V/F)	-10.0 a +10.0% [0.0] 0.1%	☒ O parâmetro P138 (para valores entre 0.0% e + 10.0%) é utilizado na função de Compensação de Escorregamento do motor. Compensa a queda na rotação deste devido a aplicação da carga. Incrementa a frequência de saída em função do aumento da corrente ativa do motor.																						

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		☒ O P138 permite o usuário regular com precisão a compensação de escorregamento no CFW-09. Uma vez ajustado P138 o inversor irá manter a velocidade constante mesmo com variações de carga através do ajuste automático da tensão e da frequência.  Figura 6.8 - Blocodiagrama P138  Figura 6.9 - Curva V/F com Compensação de Escorregamento ☒ Para o ajuste do parâmetro P138: ⇒ Acionar motor a vazio, a aproximadamente metade da faixa de velocidade de utilização; ⇒ Medir a velocidade do motor ou equipamento; ⇒ Aplicar carga nominal no equipamento; ⇒ Incrementar o parâmetro P138 até que a velocidade atinja o valor a vazio. ☒ Valores P138 < 0.0 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.
P139 Filtro da Corrente de Saída (para controle V/F)	0.00 a 16.00 [1.00] 0.01s	☒ Ajusta a constante de tempo do filtro da corrente ativa. ☒ Utilizada nas funções de Boost de Torque Automático e Compensação de Escorregamento, ver figuras 6.7 e 6.8. ☒ Ajusta o tempo de resposta da compensação de escorregamento e boost de torque automático. Ver Figuras 6.6 e 6.8.

 Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202=0, 1, 2 (Controle V/F) ou 5 (VFW)

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P140 Tempo de acomodação da partida	0 a 10 [0] 0.1s	☒ Ajuda em partidas pesadas. Permite ao motor estabelecer fluxo antes da aceleração.
P141 Velocidade de acomodação da partida	0 a 300 [90] 1rpm	
Figura 6.10 – Curva para partidas pesadas		
P142⁽¹⁾ Tensão de Saída Máxima	0 a 100 [100] 0.1%	☒ Permite a alteração das curvas V/F padrões definidas em P202. Pode ser utilizado para a obtenção de curvas V/F aproximadamente quadráticas ou em motores com tensões/frequências nominais diferentes dos padrões convencionais.
P143⁽¹⁾ Tensão de Saída Intermediária	0 a 100 [50] 0.1%	☒ Esta função permite a alteração das curvas características padrões definidas, que relacionam a tensão e a frequência de saída do inversor e conseqüentemente o fluxo de magnetização do motor. Esta característica pode ser utilizada em aplicações especiais nas quais os motores utilizados necessitam de tensão nominal ou frequência nominal diferentes dos padrões.
P144⁽¹⁾ Tensão de Saída em 3 Hz	0 a 100 [8] 0.1%	☒ Função ativada com P202 = 2 (V/F Ajustável).
P145⁽¹⁾ Velocidade de Início do Enfraquecimento de Campo	P133(>90) a P134 [1800] 1rpm	☒ O valor padrão de P144 (8.0%) é definido para motores padrão 60 Hz. Caso a frequência nominal do motor (ajustada em P403) seja diferente de 60 Hz, o valor padrão de P144 pode tornar-se inadequado, podendo causar dificuldade na partida do motor. Uma boa aproximação para o ajuste de P144 é dada pela fórmula:
P146⁽¹⁾ Velocidade Intermediária	90 a P145 [900] 1rpm	$P144 = \frac{3}{P403} \times P142$ Caso seja necessário aumentar o torque de partida, aumentar o valor de P144 gradativamente.
☒ Estes parâmetros (P142 a 146) só são visíveis no(s) display(s) quando P202=0, 1 ou 2 (Controle V/F)		
☒ Procedimento para parametrização da função “V/F Ajustável”: 1. Desabilitar o Inversor; 2. Verificar os dados do inversor (P295 a P297); 3. Ajustar os dados do motor (P400 a P406); 4. Ajustar os dados para indicação de P001 e P002 (P208, P210, P207, P216 e P217); 5. Ajustar os limites de velocidade (P133 e P134); 6. Ajustar os parâmetros da função V/F Ajustável (P142 a P146); 7. Habilitar a função V/F Ajustável (P202=2).		

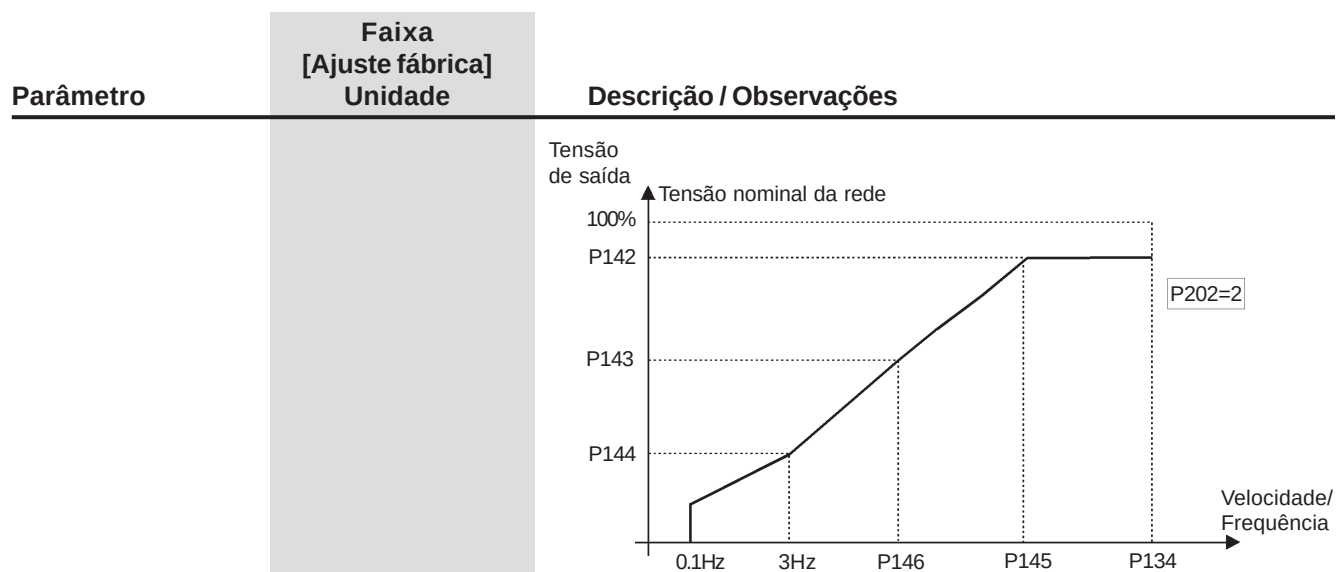
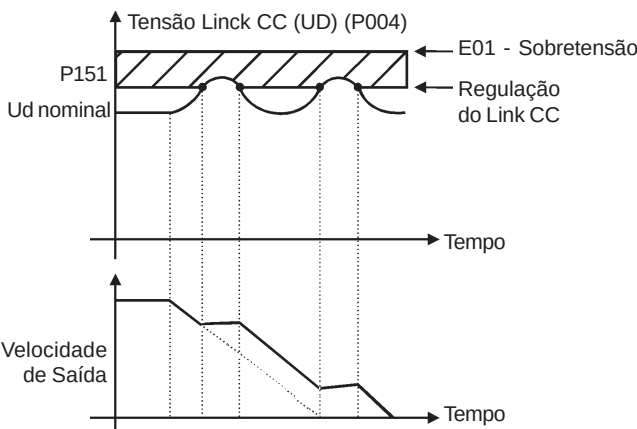


Figura 6.11 – Curva V/F ajustável

P150 ⁽¹⁾ Modo de Regulação da Tensão CC Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0 a 2 [1] -	P150	Ação
		0=Com perdas (Frenagem Ótima)	A Frenagem Ótima está ativa como descrito em P151 para controle vetorial. Isto dá o menor tempo de desaceleração possível sem usar a frenagem reostática ou regenerativa.
		1=Sem perdas	Controle da rampa de desaceleração automática. A Frenagem Ótima está inativa. A rampa de desaceleração é automaticamente ajustada para manter o Link CC abaixo do nível ajustado no P151. Este procedimento evita E01 - sobretensão no Link CC. Também pode ser usado com cargas excêntricas.
		2=Habilita/desabilita via Dlx	☒ Dlx=24V: A Frenagem atua conforme descrito para P150=1; ☒ Dlx=0V: A Frenagem Ótima fica inativa. A tensão do link CC será controlada pelo parâmetro P153 (Frenagem Reostática).

Tabela 6.6 - Modos de regulação da Tensão CC

P151 ⁽⁶⁾ Nível de atuação da Regulação da Tensão do Link CC Para Controle V/F (P202=0,1,2 ou 5)	339 a 400 (P296=0) [400] 1V	☒ P151 ajusta o nível de regulação da tensão do Link CC para prevenir E01- sobretensão. Este parâmetro em conjunto com P152 permitem dois tipos de funcionamento para a regulação da tensão do link CC. Abaixo segue a descrição e ajustes de ambos. Tipo da regulação da tensão do Link CC quando P152=0.00 e P151 diferente do valor máximo: Holding de rampa – Quando a tensão do link CC atingir o nível de regulação durante a desaceleração, o tempo da rampa de desaceleração é estendido e é mantida a velocidade em um valor constante, até o momento que a tensão do link CC saia do nível de atuação. Ver figura 6.12. ☒ Essa regulação da tensão do link CC (holding de rampa) tenta evitar o bloqueio do inversor por erro relacionado a sobretensão no link CC (E01), quando ocorre a desaceleração com cargas de alta inércia ou com tempos de desaceleração pequenos.
	585 a 800 (P296=1) [800] 1V	
	616 a 800 (P296=2) [800] 1V	
	678 a 800 (P296=3) [800] 1V	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																														
739 a 800 (P296=4) [800] 1V		 Figura 6.12 – Desaceleração com Holding de Rampa ☑ Com esta função, consegue-se um tempo de desaceleração otimizado (mínimo) para a carga acionada. ☑ Esta função é útil em aplicações de média inércia que exigem rampas de desaceleração curtas. ☑ Caso continue ocorrendo o bloqueio do inversor por sobretensão (E01) durante a desaceleração, deve-se reduzir gradativamente o valor de P151 ou aumentar o tempo da rampa de desaceleração (P101 e/ou P103). ☑ Caso a rede de alimentação esteja permanentemente com sobretensão ($U_d > P151$) o inversor pode não desacelerar. Neste caso, reduza a tensão da rede ou incremente P151. ☑ Se, mesmo com esses ajustes, não for possível desacelerar o motor no tempo necessário, utilizar frenagem reostática (ver item 8.10 Frenagem Reostática para uma descrição mais detalhada); Tipo da regulação da tensão do Link CC quando $P152 > 0.00$ e P151 diferente do valor máximo: Quando a tensão do link CC atingir o nível de regulação durante a desaceleração, o tempo da rampa de desaceleração é estendido e o motor é acelerado até o momento que a tensão do link CC saia do nível de atuação. Ver figura 6.13.																														
809 a 1000 (P296=5) [1000] 1V																																
885 a 1000 (P296=6) [1000] 1V																																
924 a 1000 (P296=7) [1000] 1V																																
1063 a 1200 (P296=8) [1200] 1V																																
		<table><tr><td>Inversor V_{nom}</td><td>220/ 230V</td><td>380V</td><td>400/ 415V</td><td>440/ 460V</td><td>480V</td><td>500/ 525V</td><td>550/ 575V</td><td>600V</td><td>660/ 690V</td></tr><tr><td>P296</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>P151</td><td>375V</td><td>618V</td><td>675V</td><td>748V</td><td>780V</td><td>893V</td><td>972V</td><td>972V</td><td>1174V</td></tr></table> Tabela 6.7 - Níveis recomendados de atuação da tensão do link CC	Inversor V_{nom}	220/ 230V	380V	400/ 415V	440/ 460V	480V	500/ 525V	550/ 575V	600V	660/ 690V	P296	0	1	2	3	4	5	6	7	8	P151	375V	618V	675V	748V	780V	893V	972V	972V	1174V
Inversor V_{nom}	220/ 230V	380V	400/ 415V	440/ 460V	480V	500/ 525V	550/ 575V	600V	660/ 690V																							
P296	0	1	2	3	4	5	6	7	8																							
P151	375V	618V	675V	748V	780V	893V	972V	972V	1174V																							

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

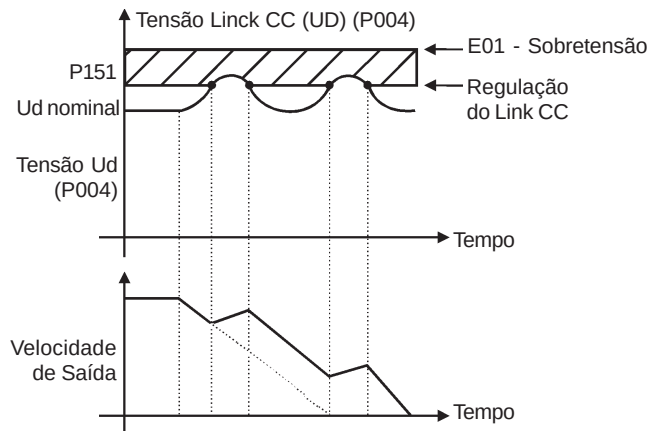


Figura 6.13 – Curva desaceleração com Regulação da tensão do link CC

NOTAS!

- ☑ O ajuste de fábrica está no máximo (regulação do link desativada). Para ativar esta regulação recomenda-se ajustar P151 conforme a tabela 6.7.
- ☑ Caso ainda ocorra bloqueio por sobretensão (E01) durante a desaceleração, deve-se aumentar gradativamente o valor do parâmetro P152 ou aumentar o tempo da rampa de desaceleração (P101 e/ou P103). Caso a rede esteja permanentemente com sobretensão ($U_d > P151$) o inversor pode não desacelerar! Reduza a tensão de rede ou incremente P151.

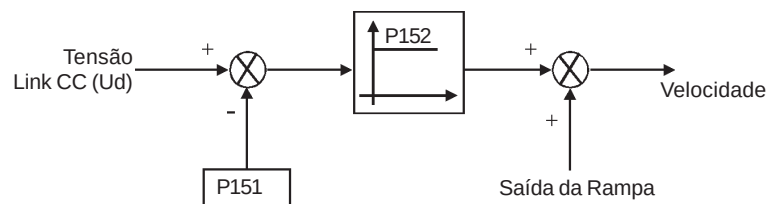
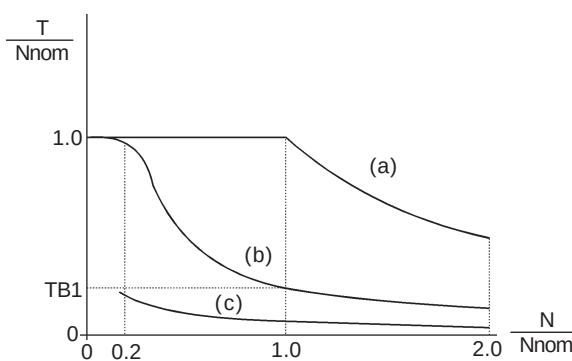


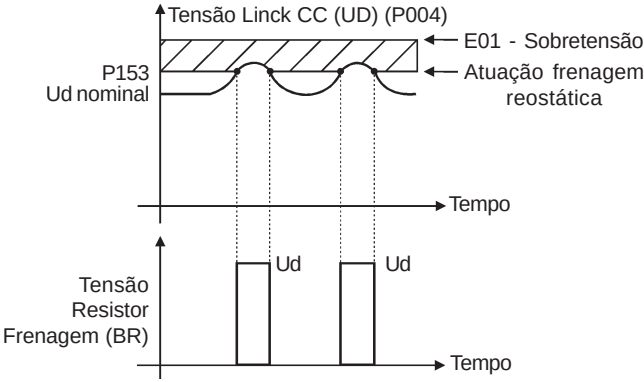
Figura 6.14 – Blocodograma da regulação da tensão do link CC

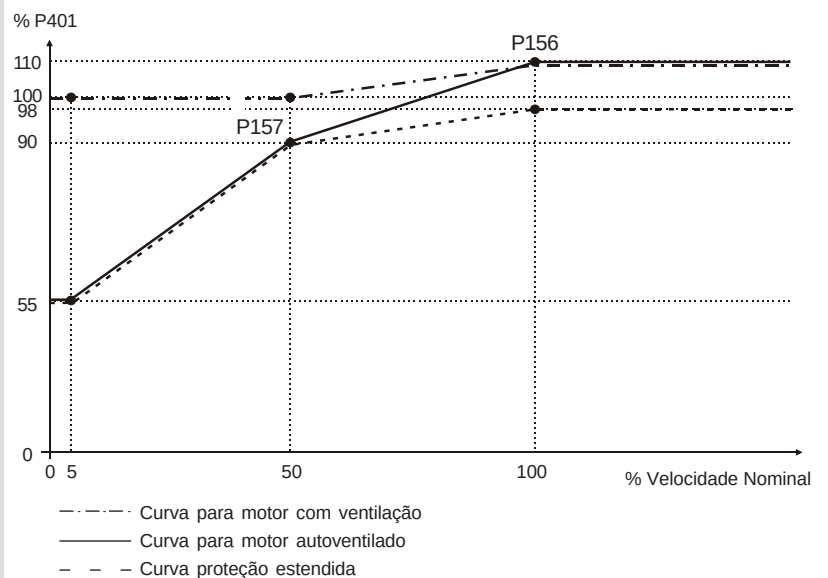
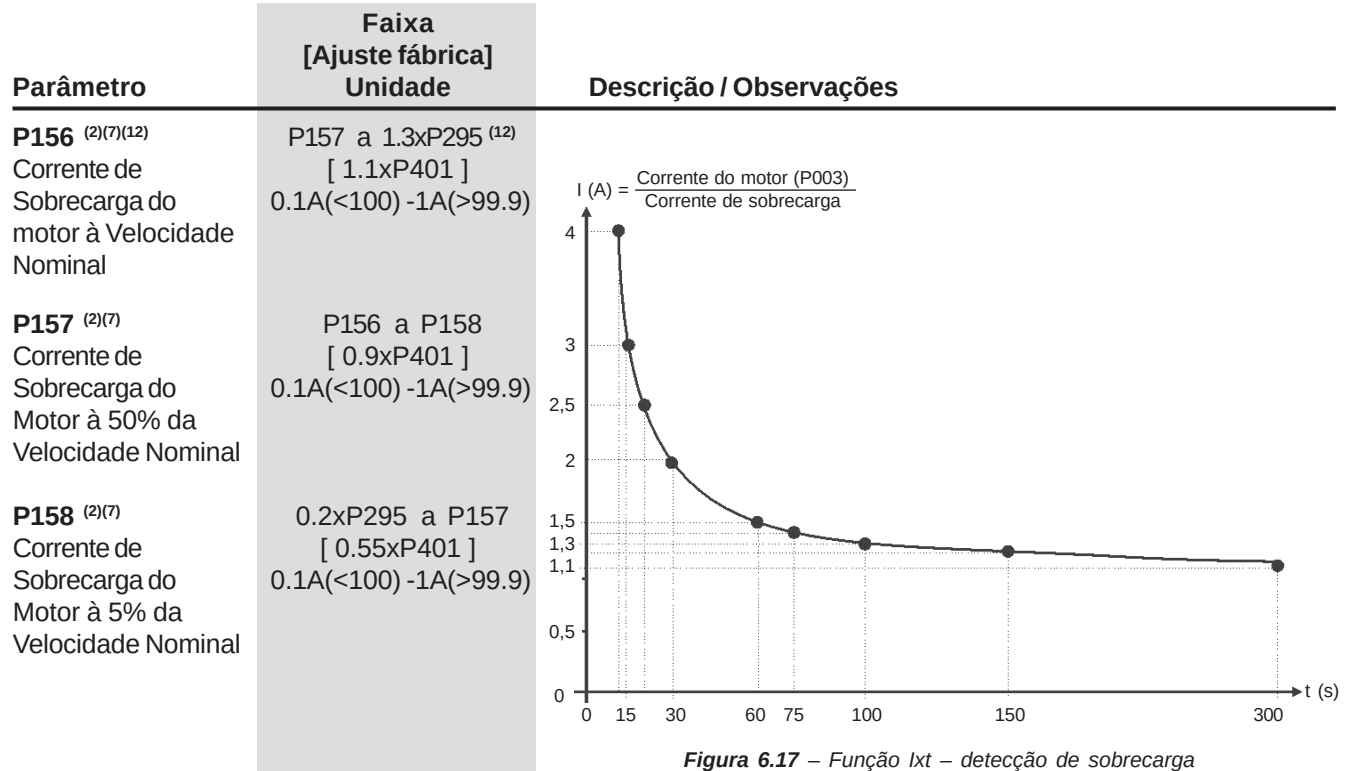
NOTA!

- ☑ Para motores grandes recomenda-se utilizar a função “Holding” da rampa.

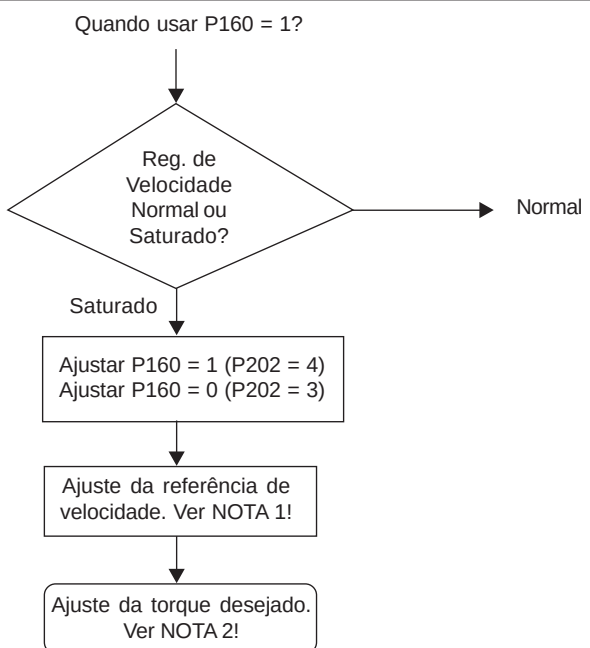
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P151 ⁽⁶⁾ Nível de atuação da Regulação da Tensão do link CC Para Controle Vetorial (P202=3 ou 4)	339 a 400 (P296=0) [400] 1V 585 a 800 (P296=1) [800] 1V 616 a 800 (P296=2) [800] 1V 678 a 800 (P296=3) [800] 1V 739 a 800 (P296=4) [800] 1V 809 a 1000 (P296=5) [1000] 1V 885 a 1000 (P296=6) [1000] 1V 924 a 1000 (P296=7) [1000] 1V 1063 a 1200 (P296=8) [1200] 1V	☒ P151 define o nível de ajuste para a regulação da tensão do link CC durante a frenagem. Na atuação da frenagem, o tempo da rampa de desaceleração é automaticamente estendido evitando assim um erro de sobretensão (E01). ☒ O ajuste da regulação da tensão do link CC pode ser realizado de duas formas: 1. Com perdas (Frenagem ótima) – programe P150 = 0. 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). Seu uso não é recomendado para motores maiores que 75CV/55kW. Veja descrição “Frenagem Ótima” a seguir. 2. Sem perdas – programe P150 = 1. Ativa somente a atuação da regulação da tensão do link CC.  NOTA! O valor padrão de fábrica de P151 é ajustado no máximo, o que desabilita a regulação da tensão do link CC. Para ativá-la programe P151 de acordo com a tabela 6.7. Frenagem Ótima: ☒ 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 C.C.). No caso da frenagem C.C., somente as perdas no rotor do motor são utilizadas para dissipar a energia armazenada na inércia da carga mecânica acionada, desprezando-se as perdas por atrito. Já no caso da Frenagem Ótima, tanto as perdas totais no motor, bem como as perdas no inversor, são utilizados. Consegue-se torque de frenagem aproximadamente 5 vezes maior do que com frenagem C.C. (ver figura 6.15). Possibilita acionamentos com alta performance dinâmica sem o uso de resistor de frenagem. Na figura 6.15 é mostrada uma curva de Torque x Velocidade de um motor típico de 10CV/7.5 kW e IV pólos. O torque de frenagem obtido na velocidade nominal, para inversor com limite de torque (P169 e P170) ajustado em um valor igual ao torque nominal do motor é dado pelo ponto TB1 na figura 6.15. O valor de TB1 irá depender do rendimento do motor sendo que, quando desprezadas as perdas por atrito, é dado pelo seguinte: $TB1 = \frac{1 - \eta}{\eta}$ Onde: η = rendimento do motor No caso da figura 6.15 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 6.15 o torque atinge o valor da limitação de torque (100%) quando a velocidade é menor que aproximadamente 20% da velocidade nominal.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		É possível aumentar o torque de frenagem dado na figura 6.15 aumentando-se o valor da limitação de corrente do inversor durante a frenagem ótima (P169 - torque sentido horário, P170 - anti-horário). ☑ Em geral motores menores possuem menores rendimentos (maiores perdas) e, conseqüentemente, consegue-se relativamente maior torque de frenagem com estes. Exemplos: 1CV/0.75kW, IV pólos: $\eta = 0.76$ o que resulta em $TB1 = 0.32$ 20CV/15.0kW, IV pólos: $\eta = 0.86$ o que resulta em $TB1 = 0.16$  Figura 6.15 - Curva $T \times N$ para Frenagem Ótima e motor típico de 10CV/7.5kW, acionado por inversor com limite de torque ajustado para um valor igual ao torque nominal do motor. (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 C.C. NOTA! A atuação da frenagem ótima pode causar um aumento no nível de vibração e ruído acústico no motor. Se isto não for desejado, desative a frenagem ótima.
P152 Ganho proporcional do Regulador da Tensão do link CC [só para P202=0, 1, 2 (Controle V/F) ou 5 (VFW)]	0.00 a 9.99 [0.00] 0.01	☑ Ver P151 (com controle V/F) e figura 6.14. ☑ Se P152=0.00 e P151 diferente do valor máximo a função Holding de rampa está ativa. (Ver P151 para V/F). ☑ P152 multiplica o erro da tensão do Link CC, isto é, erro=Link CC atual - (P151). O P152 é tipicamente usado para prevenir sobretensão em aplicações com cargas excêntricas.
P153 ⁽⁶⁾ Nível de Frenagem Reostática	339 a 400 (P296=0) [375] 1V 585 a 800 (P296=1) [618] 1V 616 a 800 (P296=2) [675] 1V	☑ A Frenagem Reostática somente pode ser usada se um resistor de frenagem estiver conectado ao CFW-09. O nível de tensão para atuação do transistor de frenagem deve estar de acordo com a tensão de alimentação. Se P153 é ajustado num nível muito próximo do nível de atuação de sobretensão (E01), a mesma pode ocorrer antes que o transistor e o resistor de frenagem possam dissipar a energia regenerada. Ver a seguir os ajustes recomendados:

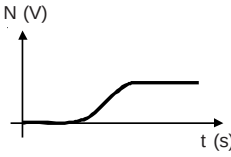
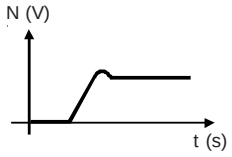
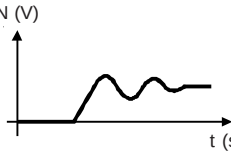
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																							
	678 a 800 (P296=3) [748] 1V	<table><tr><th>InversorV_{nom}</th><th>P296</th><th>P153</th><th>E01</th></tr><tr><td>220/230V</td><td>0</td><td>375V</td><td>> 400V</td></tr><tr><td>380V</td><td>1</td><td>618V</td><td rowspan="4">> 800V</td></tr><tr><td>400/415V</td><td>2</td><td>675V</td></tr><tr><td>440/460V</td><td>3</td><td>748V</td></tr><tr><td>480V</td><td>4</td><td>780V</td></tr><tr><td>739 a 800 (P296=4) [780] 1V</td><td>500/525V</td><td>5</td><td>893V</td><td rowspan="2">> 1000V</td></tr><tr><td>809 a 1000 (P296=5) [893] 1V</td><td>550/575V</td><td>6</td><td>972V</td></tr><tr><td></td><td>600V</td><td>7</td><td>972V</td><td rowspan="2">> 1200V</td></tr><tr><td></td><td>660/690V</td><td>8</td><td>1174V</td></tr></table>	InversorV _{nom}	P296	P153	E01	220/230V	0	375V	> 400V	380V	1	618V	> 800V	400/415V	2	675V	440/460V	3	748V	480V	4	780V	739 a 800 (P296=4) [780] 1V	500/525V	5	893V	> 1000V	809 a 1000 (P296=5) [893] 1V	550/575V	6	972V		600V	7	972V	> 1200V		660/690V	8	1174V
InversorV _{nom}	P296	P153	E01																																						
220/230V	0	375V	> 400V																																						
380V	1	618V	> 800V																																						
400/415V	2	675V																																							
440/460V	3	748V																																							
480V	4	780V																																							
739 a 800 (P296=4) [780] 1V	500/525V	5	893V	> 1000V																																					
809 a 1000 (P296=5) [893] 1V	550/575V	6	972V																																						
	600V	7	972V	> 1200V																																					
	660/690V	8	1174V																																						
	885 a 1000 (P296=6) [972] 1V																																								
	924 a 1000 (P296=7) [972] 1V																																								
	1063 a 1200 (P296=8) [1174] 1V																																								
		Tabela 6.8 - Níveis recomendados de atuação da tensão do link CC  Figura 6.16 – Curva de atuação da Frenagem Reostática																																							
		☑ Para atuar a frenagem reostática: ⇒ Conecte resistor de frenagem. Ver Capítulo 8. ⇒ Ajuste P154 e P155 de acordo com o resistor de frenagem utilizado. ⇒ Ajuste P151 para o valor máximo: 400V (P296=0), 800V (P296=1, 2, 3 ou 4), 1000V (P296=5, 6 ou 7) ou 1200V (P296=8), conforme o caso, para evitar atuação da regulação de tensão do link CC antes da frenagem reostática.																																							
P154 Resistor de Frenagem	0 a 500 [0] 0.1Ω (≤99.9) - 1Ω (≥ 100)	☑ Ajustar com valor igual ao da resistência ôhmica do resistor de frenagem utilizado. ☑ P154=0 desabilita a proteção de sobrecarga no resistor de frenagem. Deve ser programado para 0 quando não for utilizado resistor de frenagem.																																							
P155 Potência Permitida no Resistor de Frenagem	0.02 a 650 [2.60] 0.01kW (<9.99) 0.1kW (>9.99) 1kW (>99.9)	☑ Ajusta o nível de atuação da proteção de sobrecarga no resistor de frenagem. Ajustar de acordo com a potência nominal do resistor de frenagem utilizado (em kW). ☑ Funcionamento: se a potência média no resistor de frenagem durante o período de 2 minutos ultrapassar o valor ajustado em P155 o inversor será bloqueado por E12. ☑ Ver item 8.10.																																							



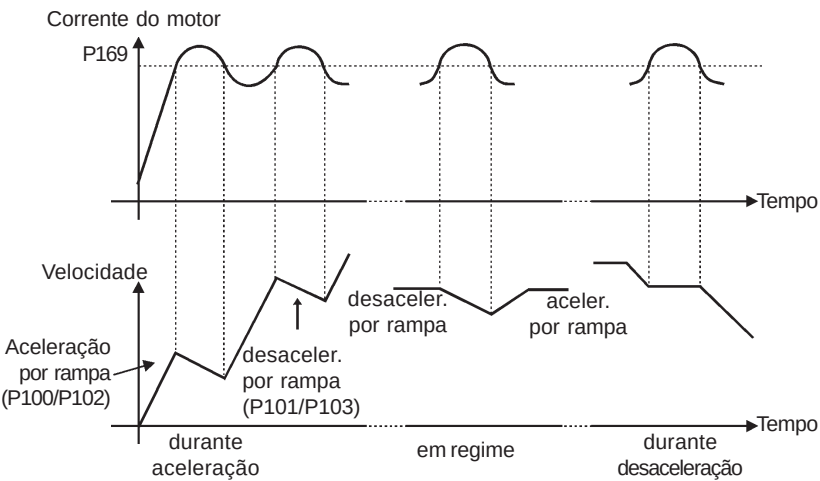
- ☒ Utilizado para proteção de sobrecarga do motor e do inversor (Ixt – E05).
- ☒ A corrente de sobrecarga do motor é o valor de corrente a partir do qual o inversor entenderá que o motor (P156, P157 e P158) está operando em sobrecarga.
- ☒ Quanto maior a diferença entre a corrente do motor e a corrente de sobrecarga, mais rápida será a atuação do E05.
- ☒ O parâmetro P156 (Corrente de Sobrecarga à Velocidade Nominal) deve ser ajustado num valor 10% acima da corrente nominal do motor utilizado (P401).

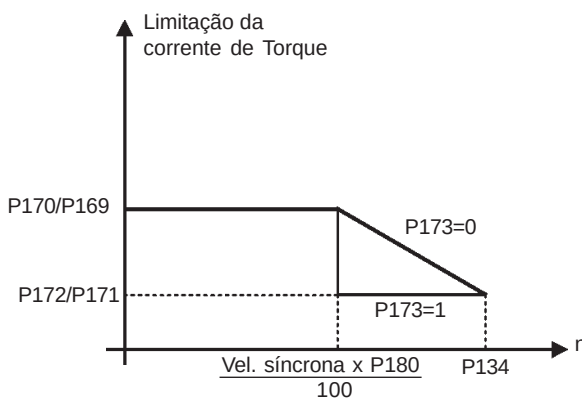
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		☑ A corrente de sobrecarga é dada em função da velocidade que está sendo aplicada ao motor, de acordo com a curva de sobrecarga. Os parâmetros P156, P157 e P158 são os três pontos utilizados para formar a curva de sobrecarga do motor, mostrada na figura 6.18 para o ajuste de fábrica. ☑ 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 inversor (padrão de fábrica), melhorando a proteção para motores auto-ventilados, ou um nível constante de sobrecarga para qualquer velocidade aplicada ao motor (motores com ventilação independente). ☑ Esta curva muda quando P406 (Tipo de ventilação) é alterado durante a rotina de start-up orientado. (Ver item 5.2).
P160 Otimização do Regulador de Velocidade (para controle de torque)  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0,1 [0] -	Quando usar P160 = 1?  <pre> graph TD Start([Quando usar P160 = 1?]) --> Decision{Reg. de Velocidade Normal ou Saturado?} Decision -- Normal --> Normal[Normal] Decision -- Saturado --> Adjust1[Ajustar P160 = 1 (P202 = 4) Ajustar P160 = 0 (P202 = 3)] Adjust1 --> Adjust2[Ajuste da referência de velocidade. Ver NOTA 1!] Adjust2 --> Adjust3[Ajuste da torque desejado. Ver NOTA 2!] </pre> Figura 6.19 - Controle de Torque Regulador em Limitação de Corrente (Saturado) para limitação de torque ☑ A referência de velocidade deve ser ajustada para um valor $\geq 10\%$ da velocidade de trabalho. Isso garante que a saída do regulador de velocidade seja igual ao máximo permitido pelos ajustes de máxima corrente de torque (P169 ou P170 ou limitação externa via AI2 ou AI3). Assim, o regulador estará atuando em limitação de corrente, ou seja, saturado. ☑ Quando o regulador de velocidade está saturado positivamente, ou seja, em sentido de giro horário (definido em P223/P226), o valor para a limitação de corrente de torque é ajustado em P169. ☑ Quando o regulador de velocidade está saturado negativamente, ou seja, em sentido de giro anti-horário (definido em P223/P226), o valor para a limitação de corrente de torque é ajustado em P170.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		☑ 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 limitada ao valor da referência de velocidade. Ajuste da limitação de torque ☑ O torque desejado pode ser limitado das seguintes formas: 1. Via parâmetros P169/P170 (pelo teclado, Serial Wegbus ou via Fieldbus) 2. Via AI2 (P237 = 2 - Máxima corrente de torque) 3. Via AI3 (P241 = 2 - Máxima corrente de torque) Obs: ☑ A corrente nominal do motor deverá ser equivalente a corrente nominal do CFW-09, para que o controle de torque tenha a melhor precisão possível. ☑ O modo sensorless (P202=3) não funciona com limitação de torque para frequências menores que 3Hz. Nas aplicações de limitação de torque com frequências até 0Hz, deve-se utilizar o modo vetorial com encoder (P202=4). ☑ A limitação de torque (P169/P170) deve ser maior que 30% para garantir a partida do motor no modo sensorless (P202=3). Após a partida, com o motor girando acima de 3Hz (P202=3), o limite de torque (P169/P170) poderá ser reduzido abaixo de 30%, se necessário. ☑ O torque no eixo do motor (T_{motor}) pode ser determinado a partir do valor em P169/P170 pela fórmula: $T_{motor} = \left(\frac{P295 \times \frac{P169^*}{100} \times K}{\sqrt{(P401)^2 - \left(P410 \times \frac{P178}{100} \right)^2}} \right) \times 100$ sendo: T_{motor} – Valor percentual do torque nominal desenvolvido pelo motor $K = \begin{cases} 1 & \text{for } N \leq N_{rated} \\ \frac{N_{rated}}{N} \times \frac{P180}{100} & \text{for } N > N_{rated} \end{cases}$ N_{nom} = Velocidade síncrona do motor N = Velocidade atual do motor * NOTA: A fórmula acima é para torque horário. Para torque anti-horário, substituir P169 por P170.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P161 ⁽³⁾ Ganho Proporcional do Regulador de Velocidade	0.0 a 63.9 [7.4] 0.1	☒ Os ganhos do regulador de velocidade são calculados automaticamente em função do parâmetro P413 (Constante Tm). ☒ 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.
P162 ⁽³⁾ Ganho Integral do Regulador de Velocidade	0.000 a 9.999 [0.023] 0.001	☒ De um modo geral, pode-se dizer que P161 estabiliza mudanças bruscas de velocidade ou referência e P162 corrige o erro entre referência e velocidade, bem como melhora a resposta em torque a baixas velocidades. ☒ Otimização do Regulador de Velocidade - Procedimento de ajuste manual: 1 - Selecione o tempo de aceleração (P100) e/ou desaceleração (P101) de acordo com a aplicação; 2 - Ajuste a referência de velocidade para 75% do valor máximo; 3 - Configure a saída analógica AO3 ou AO4 para Velocidade Real, programando P255 ou P257 = 2; 3 - Bloqueie a rampa de velocidade - Gira/Pára = Pára - e espere o motor parar; 4 - Libere a rampa de velocidade - Gira/Pára = Gira; observe com osciloscópio o sinal da velocidade do motor na saída analógica AO3 ou AO4; 5 - Verifique dentre as opções da figura 6.20 qual a forma de onda que melhor representa o sinal lido;    a) Ganho(s) baixo(s) b) Regulador de velocidade otimizado c) Ganho(s) alto(s)
Figura 6.20 - Tipos de resposta do Regulador de Velocidade		
6 - Ajuste P161 e P162 em função do tipo de resposta apresentada na figura 6.20: a) Aumentar o ganho proporcional (P161), e ou aumentar o ganho integral (P162). b) Regulador de velocidade otimizado. c) Diminuir o ganho proporcional (P161), e ou diminuir o ganho integral (P162).		

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações						
P163 Offset Referência Local	-999 a 999 [0] 1	☒ Quando a referência de velocidade é dada pelas entradas analógicas (AI1 a AI4), pode haver a necessidade de compensar <i>offsets</i> indesejados desses sinais, através do ajuste dos parâmetros P163 ou P164.						
P164 Offset Referência Remota	-999 a 999 [0] 1	☒ Ver figura 6.26.						
 Estes parâmetros (P160 a P164) só são visíveis no(s) display(s) quando P202= 3 ou 4 (Controle Vetorial)								
P165 Filtro de Velocidade	0.012 a 1.000s [0.012s] 0.001s	☒ Ajusta a constante de tempo do Filtro de Velocidade. Ver figura 6.27a).  NOTA! Em geral, este parâmetro não deve ser alterado. O aumento de seu valor torna a resposta do sistema mais lenta.						
P166 Ganho Diferencial do Regulador de Velocidade	0.00 a 7.99 [0.00] -	☒ A ação diferencial pode minimizar os efeitos na velocidade do motor decorrentes da aplicação ou da retirada de carga. Ver figura 6.27 a). <table border="1"><thead><tr><th>P166</th><th>Atuação do ganho diferencial</th></tr></thead><tbody><tr><td>0,0</td><td>Inativa</td></tr><tr><td>0,01 a 7,99</td><td>Ativa</td></tr></tbody></table> <i>Tabela 6.9 - Atuação do ganho diferencial do regulador de velocidade</i>	P166	Atuação do ganho diferencial	0,0	Inativa	0,01 a 7,99	Ativa
P166	Atuação do ganho diferencial							
0,0	Inativa							
0,01 a 7,99	Ativa							
P167 ⁽⁴⁾ Ganho Proporcional do Regulador de Corrente	0.00 a 1.99 [0.5] 0.01	☒ P167 e P168 são ajustados pela rotina de auto-ajuste em função dos parâmetros P411 e P409 respectivamente.						
P168 ⁽⁴⁾ Ganho Integral do Regulador de Corrente	0.000 a 1.999 [0.010] 0.001	 NOTA! Esses parâmetros não devem ser modificados.						
 Os Parâmetros P166, P167 e P168 só são visíveis no(s) display(s) quando P202= 3 ou 4 (Controle Vetorial)								

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P169 ⁽⁷⁾ Corrente Máxima de Saída Com controle V/F (P202=0, 1, 2 ou 5)	0.2xP295 a 1.8xP295 [1.5xP295] 0.1A(<100)-1A(>99.9)	☑ Este parâmetro limita a corrente de saída do motor, evitando tombamento (travamento) do mesmo durante sobrecargas, através da redução da velocidade. ☑ O aumento na carga do motor provoca a elevação de sua corrente. Quando essa corrente tenta ultrapassar o valor ajustado em P169 a rotação do motor é reduzida, segundo a rampa de desaceleração, até que a corrente fique abaixo do valor ajustado em P169. Quando a sobrecarga desaparece a rotação volta ao normal.  Figura 6.21 – Curvas mostrando a atuação da limitação de corrente
P169 ⁽⁷⁾ Máxima Corrente de Torque Horário Com Controle Vetorial (P202 = 3 ou 4)	0 a 180 [125] 1%	☑ Este parâmetro limita o valor da componente da corrente do motor que produz torque horário. O ajuste é expresso em % da corrente nominal do inversor (P295=100%). ☑ O valor de P169/P170 pode ser determinado a partir do valor máximo desejado de corrente no motor (Imotor) pela fórmula: $P169/P170(\%) = \sqrt{\left(\frac{100 \times I_{motor}}{P295}\right)^2 - \left(\frac{100 \times P410}{P295}\right)^2}$
P170 Máxima Corrente de Torque Anti-Horário 🖱️ Estes parâmetros (P169 e P170) só são visíveis no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0 a 180 [125] 1%	☑ Este parâmetro limita o valor da componente da corrente do motor que produz torque anti-horário. Durante sua atuação a corrente do motor pode ser calculada por: $I_{motor} = \sqrt{\left(\frac{P169 \text{ ou } P170}{100} \times P295\right)^2 + (P410)^2}$ ☑ O torque máximo desenvolvido pelo motor é dado por: $T_{motor} (\%) = \left(\frac{P295 \times \frac{P169}{100} \times K}{\sqrt{(P401)^2 - \left(\frac{P410 \times P178}{100}\right)^2}} \right) \times 100$

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações						
		onde: $K = \begin{cases} 1 & \text{para } N \leq N_{nom} \\ \frac{N_{nom}}{N} \times \frac{P180}{100} & \text{para } N > N_{nom} \end{cases}$ ☑ Durante a frenagem ótima, P169 atua como limitação de corrente máxima de saída para gerar o torque horário de frenagem (ver P151). Ver descrição acima para P169.						
P171 Máxima Corrente de Torque Horário na Velocidade Máxima (N = P134) P172 Máxima Corrente de Torque Anti-Horário na Velocidade Máxima (N = P134)  Estes parâmetros (P171 e P172) só são visíveis no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0 a 180 [125] 1% 0 a 180 [125] 1%	☑ Limitação de corrente de Torque em função da velocidade:  Figura 6.22 - Curva de atuação da limitação de torque na velocidade máxima ☑ Essa função fica inativa enquanto o conteúdo de P171/P172 for maior ou igual ao conteúdo de P169/170. ☑ P171 e P172 atuam também durante a frenagem ótima limitando a corrente de saída máxima.						
P173 Tipo de Curva do Torque Máximo  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0 a 1 [0] -	☑ Define como será a curva de atuação da limitação de torque na região de enfraquecimento de campo. Ver figura 6.22. <table><tr><th>P173</th><th>Tipo de Curva</th></tr><tr><td>0</td><td>Rampa</td></tr><tr><td>1</td><td>Degrau</td></tr></table> Tabela 6.10 - Tipo de curva do torque máximo	P173	Tipo de Curva	0	Rampa	1	Degrau
P173	Tipo de Curva							
0	Rampa							
1	Degrau							

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações						
P175 ⁽⁵⁾ Ganho proporcional do Regulador de Fluxo	0.0 a 31.9 [2.0] 0.1	☒ P175 e P176 são ganhos ajustados automaticamente em função do parâmetro P412. Em geral o ajuste automático é suficiente, e não há necessidade de reajuste. ☒ Estes ganhos somente devem ser reajustados manualmente, quando o sinal da corrente de excitação (id*) estiver oscilando e comprometendo o funcionamento do sistema.						
P176 ⁽⁵⁾ Ganho Integral do Regulador de Fluxo	0.000 a 9.999 [0.020] 0.001	 NOTA! Para ganhos P175 > 12,0, a corrente de excitação (id*) pode ficar instável. Obs: (id*) é observado nas saídas AO3 e /ou AO4 ajustando P255=14 e/ou P257=14, ou em P29 e/ou P30.						
P177 Fluxo Mínimo	0 a 120 [0] 1%	☒ Os parâmetros P177 e P179 definem os limites de saída do regulador de fluxo no modo de controle Vetorial Sensorless.						
P178 Fluxo Nominal	0 a 120 [100] 1%	 NOTA! Esses parâmetros não devem ser modificados.						
P179 Fluxo Máximo	0 a 120 [120] 1%	☒ P178 é a referência de fluxo para ambos os modos de controle vetorial.						
 P177 e P179 só atuam para P202=3 (vetorial sensorless)								
P180 Ponto de Início do Enfraquecimento de Campo	0 a 120 [95] 1%	☒ Expressa em % da velocidade nominal do motor (parâmetro P402), define a velocidade a partir da qual ocorre o enfraquecimento de campo do motor. ☒ Se em modo vetorial o motor não atingir as velocidades próximas ou superiores à velocidade nominal, pode-se reduzir gradativamente os parâmetros P180 e/ou P178 até que funcione adequadamente.						
P181 Modo de Magnetização	0,1 [0] -	<table><tr><th>P181</th><th>Ação</th></tr><tr><td>0=Habilita Geral</td><td>Aplica corrente de magnetização após Habilita Geral ON</td></tr><tr><td>1=Gira/Pára</td><td>Aplica corrente de magnetização após Gira/Pára ON</td></tr></table> Tabela 6.11 - Modo de Magnetização. ☒ No modo de controle vetorial sensorless, a corrente de magnetização está permanentemente ativa. Para desabilitá-la quando o motor está parado, existe a possibilidade de programar P211 em 1 (ativo). Além disso, pode-se dar um atraso de tempo para desabilitar a corrente de magnetização, programando P213 maior que zero.	P181	Ação	0=Habilita Geral	Aplica corrente de magnetização após Habilita Geral ON	1=Gira/Pára	Aplica corrente de magnetização após Gira/Pára ON
P181	Ação							
0=Habilita Geral	Aplica corrente de magnetização após Habilita Geral ON							
1=Gira/Pára	Aplica corrente de magnetização após Gira/Pára ON							
 Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 4 (Controle Vetorial com Encoder)								

6.3 PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO - P200 a P399

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações														
P200 Status senha (ativa/desativa senha)	0,1 [1] -	<table><tr><th>P200</th><th>Resultado</th></tr><tr><td>0 (Inativa)</td><td>Permite a alteração do conteúdo dos parâmetros independentemente de P000</td></tr><tr><td>1 (Ativa)</td><td>Somente permite a alteração do conteúdo dos parâmetros quando P000 é igual ao valor da senha</td></tr></table> Tabela 6.12 - Status senha ☒ Com os ajustes de fábrica a senha é P000=5. ☒ Para alteração do valor da senha ver P000.	P200	Resultado	0 (Inativa)	Permite a alteração do conteúdo dos parâmetros independentemente de P000	1 (Ativa)	Somente permite a alteração do conteúdo dos parâmetros quando P000 é igual ao valor da senha								
P200	Resultado															
0 (Inativa)	Permite a alteração do conteúdo dos parâmetros independentemente de P000															
1 (Ativa)	Somente permite a alteração do conteúdo dos parâmetros quando P000 é igual ao valor da senha															
P201 ⁽¹¹⁾ Seleção do Idioma	0 a 3 [-] -	<table><tr><th>P201</th><th>Idioma</th></tr><tr><td>0</td><td>Português</td></tr><tr><td>1</td><td>English</td></tr><tr><td>2</td><td>Español</td></tr><tr><td>3</td><td>Deutsch</td></tr></table> Tabela 6.13 - Seleção do Idioma.	P201	Idioma	0	Português	1	English	2	Español	3	Deutsch				
P201	Idioma															
0	Português															
1	English															
2	Español															
3	Deutsch															
P202 ⁽¹⁾⁽²⁾ Tipo de controle	0 a 5 [0] -	<table><tr><th>P202</th><th>Tipo de Controle</th></tr><tr><td>0</td><td>V/F 60Hz</td></tr><tr><td>1</td><td>V/F 50Hz</td></tr><tr><td>2</td><td>V/F Ajustável (P142 a P146)</td></tr><tr><td>3</td><td>Vetorial Sensorless</td></tr><tr><td>4</td><td>Vetorial c/ Encoder</td></tr><tr><td>5</td><td>VVW (Voltage Vector WEG)</td></tr></table> Tabela 6.14 - Seleção do Tipo de Controle ☒Ver item 5.3 o qual orienta na escolha do tipo de controle.	P202	Tipo de Controle	0	V/F 60Hz	1	V/F 50Hz	2	V/F Ajustável (P142 a P146)	3	Vetorial Sensorless	4	Vetorial c/ Encoder	5	VVW (Voltage Vector WEG)
P202	Tipo de Controle															
0	V/F 60Hz															
1	V/F 50Hz															
2	V/F Ajustável (P142 a P146)															
3	Vetorial Sensorless															
4	Vetorial c/ Encoder															
5	VVW (Voltage Vector WEG)															
P203 ⁽¹⁾ Seleção de Funções Especiais	0,1 [0] -	☒ Define o tipo de seleção de funções especiais: <table><tr><th>P203</th><th>Funções</th></tr><tr><td>0</td><td>Nenhuma</td></tr><tr><td>1</td><td>Regulador PID</td></tr></table> Tabela 6.15 - Seleção de funções especiais ☒ Para a função especial Regulador PID ver descrição detalhada dos parâmetros relacionados (P520 a P535). ☒ Quando P203 é alterado para 1, P265 muda automaticamente para 15 - Manual/Auto.	P203	Funções	0	Nenhuma	1	Regulador PID								
P203	Funções															
0	Nenhuma															
1	Regulador PID															
P204 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾ Carrega / Salva Parâmetros	0 a 11 [0] -	☒ Os parâmetros P295 (Corrente Nominal); P296 (Tensão Nominal), P297 (Frequência de Chaveamento), P308 (Endereço Serial) e P201 (Seleção do Idioma) não são alterados quando da carga dos ajustes de fábrica através de P204 = 5 e 6.														

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		☑ Para carregar parâmetros de Usuário 1 (P204=7) e/ou Usuário 2 (P204=8) para a área de operação do CFW-09, é necessário que Memória Usuário 1 e/ou Memória Usuário 2 tenham sido previamente salvas (P204=10 e/ou P204=11). ☑ A operação de carregar Memória Usuário 1 e/ou Memória Usuário 2, também pode ser realizada via Dlx. (Ver Parâmetros das Dlx - P265 a P269). ☑ As opções P204=5, 6, 7, 8, 10 e 11 estão desabilitadas quando $P309 \neq 0$ (Fieldbus ativo).

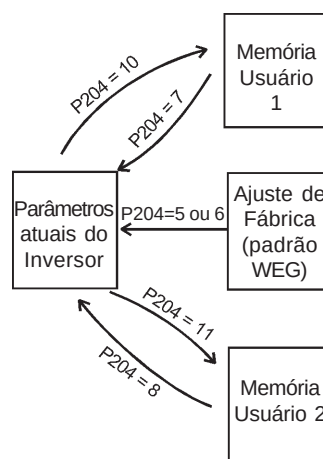


Figura 6.23 - Transferência de Parâmetros

P204	Ação
0, 1, 2, 9	Sem função: Nenhuma ação
3	Reset P043: Zera contador de horas habilitado
4	Reset P044: Zera contador de kWh
5	Carrega WEG - 60Hz: Carrega parâmetros atuais do inversor com os ajustes de fábrica para 60Hz
6	Carrega WEG - 50Hz: Carrega parâmetros atuais do inversor com os ajustes de fábrica para 50Hz
7	Carrega Usuário 1: Carrega parâmetros atuais do inversor com o conteúdo da memória de parâmetros 1
8	Carrega Usuário 2: Carrega parâmetros atuais do inversor com o conteúdo da memória de parâmetros 2
10	Salva Usuário 1: Transfere conteúdo dos parâmetros atuais do inversor para a memória de parâmetros 1
11	Salva Usuário 2: Transfere conteúdo dos parâmetros atuais do inversor para a memória de parâmetros 2

Tabela 6.16 - Carrega / Salva Parâmetros

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																		
		 NOTA! A ação de carregar/salvar parâmetros só será efetuada após fazer o ajuste do parâmetro P204 e pressionar a tecla  .																		
P205 Seleção Parâmetro de Leitura	0 a 7 [2] -	☒ Seleciona qual dentre os parâmetros de leitura listados abaixo será mostrado no display, após a energização do inversor:<table><tr><th>P205</th><th>Parâmetro de Leitura Indicado</th></tr><tr><td>0</td><td>P005 (Frequência do Motor)</td></tr><tr><td>1</td><td>P003 (Corrente do Motor)</td></tr><tr><td>2</td><td>P002 (Velocidade do Motor)</td></tr><tr><td>3</td><td>P007 (Tensão de Saída)</td></tr><tr><td>4</td><td>P006 (Estado do Inversor)</td></tr><tr><td>5</td><td>P009 (Torque no Motor)</td></tr><tr><td>6</td><td>P070 (velocidade e corrente do motor)</td></tr><tr><td>7</td><td>P040 (variável de Processo PID)</td></tr></table> <i>Tabela 6.17 - Seleção do primeiro parâmetro de monitoração</i>	P205	Parâmetro de Leitura Indicado	0	P005 (Frequência do Motor)	1	P003 (Corrente do Motor)	2	P002 (Velocidade do Motor)	3	P007 (Tensão de Saída)	4	P006 (Estado do Inversor)	5	P009 (Torque no Motor)	6	P070 (velocidade e corrente do motor)	7	P040 (variável de Processo PID)
P205	Parâmetro de Leitura Indicado																			
0	P005 (Frequência do Motor)																			
1	P003 (Corrente do Motor)																			
2	P002 (Velocidade do Motor)																			
3	P007 (Tensão de Saída)																			
4	P006 (Estado do Inversor)																			
5	P009 (Torque no Motor)																			
6	P070 (velocidade e corrente do motor)																			
7	P040 (variável de Processo PID)																			
P206 Tempo de Auto-Reset	0 a 255 [0] 1s	☒ Quando ocorre um erro, exceto E09, E24, E31 ou E41, o inversor poderá provocar um “reset” automaticamente, após transcorrido o tempo dado por P206. ☒ Se $P206 \leq 2$ não ocorrerá “auto-reset”. ☒ Após ocorrido o “auto-reset”, se o mesmo erro voltar a ocorrer por três vezes consecutivas, a função de auto-reset será inibida. Um erro é considerado reincidente, se este mesmo erro voltar a ocorrer até 30 segundos após ser executado o auto-reset. ☒ Portanto, se um erro ocorrer quatro vezes consecutivas, este permanecerá sendo indicado (e o inversor desabilitado) permanentemente.																		
P207 Unidade Eng. Ref. 1	32 a 127 [114 (r)] -	☒ Este parâmetro é útil somente para inversores providos de HMI com display de cristal líquido (LCD). ☒ P207 é utilizado para ajustar a indicação da unidade da variável que se deseja indicar nos parâmetros P001 e P002. Os caracteres “rpm” podem ser alterados por aqueles desejados pelo usuário, por exemplo, L/s, CFM, etc. ☒ A unidade de engenharia da referência é composta de três caracteres, os quais serão aplicados à indicação da Referência de Velocidade (P001) e a Velocidade do Motor (P002). P207 define o caracter mais a esquerda, P216 o do centro e P217 o da direita. ☒ Caracteres correspondentes ao código ASCII de 32 a 127. Exemplos: A, B, ..., Y, Z, a, b, ..., y, z, 0, 1, ..., 9, #, \$, %, (,), *, +, ...																		
P208 ⁽²⁾⁽¹¹⁾ Fator de Escala da Referência	1 a 18000 [1800 (1500)] ⁽¹¹⁾ 1	☒ Define como será apresentada a Referência de Velocidade (P001) e a Velocidade do Motor (P002) quando este girar na velocidade Síncrona.																		

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações						
P210 Ponto decimal da Indicação da Velocidade	0 a 3 [0] 1	☒ Define o número de casas decimais após a vírgula, na indicação da Referência de Velocidade (P001) e na indicação Velocidade do Motor (P002).						
P211 ⁽¹⁾ Bloqueio por N = 0 (Lógica de Parada)	0,1 [0] -	<table><tr><th>P211</th><th>Bloqueio por N = 0</th></tr><tr><td>0</td><td>Inativo</td></tr><tr><td>1</td><td>Ativo</td></tr></table> Tabela 6.20 - Ativar bloqueio por N=0 ☒ Quando ativo, desabilita (desabilita geral) o inversor após a referência de velocidade e a velocidade real forem menores do que o valor ajustado em P291 (velocidade N=0). ☒ O inversor volta a ser habilitado quando for atendida uma das condições definidas pelo parâmetro P212.	P211	Bloqueio por N = 0	0	Inativo	1	Ativo
P211	Bloqueio por N = 0							
0	Inativo							
1	Ativo							
P212 Condição para Saída de Bloqueio por N=0	0,1 [0] -	<table><tr><th>P212 (P211=1)</th><th>Inversor sai da condição de bloqueio por N = 0</th></tr><tr><td>0</td><td>P001 (N*) > P291 ou P002 (N) > P291</td></tr><tr><td>1</td><td>P001 (N*) > P291</td></tr></table> Tabela 6.21 - Para saída de bloqueio por N=0 ☒ Quando o Regulador PID estiver ativo (P203=1) e em modo Automático, para que o inversor saia da condição de bloqueio, além da condição programada em P212 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 P535.	P212 (P211=1)	Inversor sai da condição de bloqueio por N = 0	0	P001 (N*) > P291 ou P002 (N) > P291	1	P001 (N*) > P291
P212 (P211=1)	Inversor sai da condição de bloqueio por N = 0							
0	P001 (N*) > P291 ou P002 (N) > P291							
1	P001 (N*) > P291							
P213 Tempo com Velocidade Nula	0 a 999 [0] 1s	☒ P213=0: Lógica de parada sem temporização. ☒ P213>0: Lógica de parada com temporização. Após a Referência de Velocidade e a Velocidade do Motor ficarem menores do que valor ajustado em P291, é iniciada a contagem do tempo ajustado em P213.Quando a contagem atingir esse valor 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 atendida, então a contagem de tempo será zerada e o inversor voltará a ser habilitado.						
P214 ⁽¹⁾⁽⁹⁾ Detecção de Falta Fase na Rede	0,1 [1] -	<table><tr><th>P214</th><th>Subtensão/Falta de Fase na Alimentação (E03)</th></tr><tr><td>0</td><td>Inativo</td></tr><tr><td>1</td><td>Ativo</td></tr></table> Tabela 6.22 - Detecção de falta de fase na rede	P214	Subtensão/Falta de Fase na Alimentação (E03)	0	Inativo	1	Ativo
P214	Subtensão/Falta de Fase na Alimentação (E03)							
0	Inativo							
1	Ativo							

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações								
		☒ O detector de falta de fase está liberado para atuar quando: P214 = Ativo; Inversor está Habilitado. A indicação no display e a atualização da memória de defeitos acontecerão 3,0 seg após o surgimento da falha.  NOTA! A detecção de falta de fase não atua para modelos P295 ≤ 28A para tensão de linha de 220-230V e 380-480V e modelos P295 ≤ 14A para tensão de linha de 500-600V independente do valor ajustado em P214.								
P215 ⁽¹⁾ Função Copy (HMI)	0 a 2 [0] -	<table><tr><th>P215</th><th>Ação</th></tr><tr><td>0=Inativo</td><td>Nenhuma</td></tr><tr><td>1= INV → HMI</td><td>Transfere o conteúdo dos parâmetros atuais do inversor e das memórias do usuário 1/2 para a memória não volátil da HMI (EEPROM). Os parâmetros atuais do inversor permanecem inalterados.</td></tr><tr><td>2= HMI → INV</td><td>Transfere o conteúdo da memória não volátil da HMI (EEPROM) para os parâmetros atuais do inversor e para as memórias do usuário 1/2.</td></tr></table> Tabela 6.23 - Função copy ☒ A função “Copy” é utilizada para transferir o conteúdo dos parâmetros de um inversor para outro(s). Os inversores devem ser do mesmo modelo (tensão/corrente) e com a mesma versão de software.  NOTA! Caso a HMI tenha sido previamente carregada com os parâmetros de uma “versão diferente” daquela do inversor para o qual ela está tentando copiar os parâmetros, a operação não será efetuada e o inversor irá indicar E10 (Erro: Função Copy não permitida). Entenda-se por “versão diferente” aquelas que são diferentes em “x” ou “y” supondo-se que a numeração das versões de software seja descrita como Vx.yz. Exemplo: Versão V1.60 → (x=1, y=6 e z=0) previamente armazenada na HMI. i. Versão do Inversor: V1.75→(x'=1, y'=7 e z'=5) P215=2→E10 [(y=6) ≠ (y'=7)] ii. Versão do Inversor: V1.62→(x'=1, y'=6 e z'=2) P215=2→cópia normal [(y=6) = (y'=6)] Procedimento: 1. Conectar a HMI no inversor que se quer copiar os parâmetros (Inversor A);	P215	Ação	0=Inativo	Nenhuma	1= INV → HMI	Transfere o conteúdo dos parâmetros atuais do inversor e das memórias do usuário 1/2 para a memória não volátil da HMI (EEPROM). Os parâmetros atuais do inversor permanecem inalterados.	2= HMI → INV	Transfere o conteúdo da memória não volátil da HMI (EEPROM) para os parâmetros atuais do inversor e para as memórias do usuário 1/2.
P215	Ação									
0=Inativo	Nenhuma									
1= INV → HMI	Transfere o conteúdo dos parâmetros atuais do inversor e das memórias do usuário 1/2 para a memória não volátil da HMI (EEPROM). Os parâmetros atuais do inversor permanecem inalterados.									
2= HMI → INV	Transfere o conteúdo da memória não volátil da HMI (EEPROM) para os parâmetros atuais do inversor e para as memórias do usuário 1/2.									

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		2. Colocar P215=1 (INV → HMI) para transferir os parâmetros do Inversor A para a HMI. 3. Pressionar a tecla PROG. P204 volta automaticamente para 0 (Inativa) quando a transferência estiver concluída. 4. Desligar a HMI do Inversor 5. Conectar esta mesma HMI no inversor para o qual se deseja transferir os parâmetros (Inversor B). 6. Colocar P215=2 (HMI → INV) para transferir o conteúdo da memória não volátil da HMI (EEPROM contendo os parâmetros do inversor A) para o Inversor B. 7. Pressionar tecla PROG. Quando P204 voltar para 0 a transferência dos parâmetros foi concluída. A partir deste momento os Inversores A e B estarão com o mesmo conteúdo dos parâmetros. Obs: ☒ No caso dos inversores A e B não serem do mesmo modelo, verifique os valores de P295 (Corrente Nominal) e P296 (Tensão Nominal no inversor B). ☒ Se os inversores A e B acionarem motores diferentes verificar os Parâmetros do Motor do inversor B. 8. Para copiar o conteúdo dos parâmetros do Inversor A para mais inversores repetir os mesmos procedimentos 5 a 7 acima.

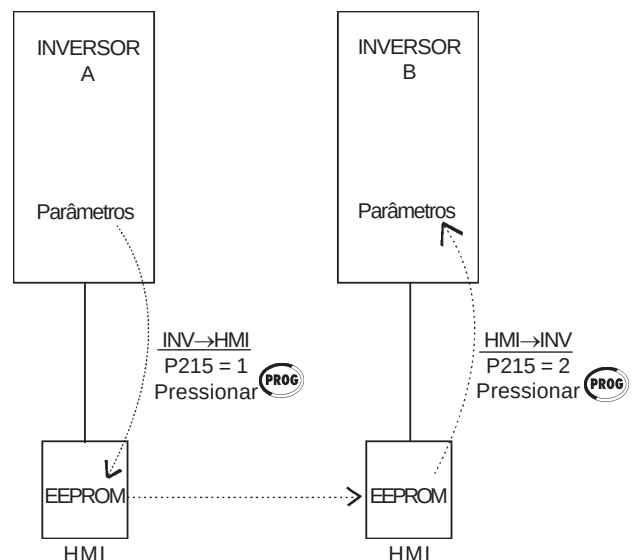


Figura 6.24 - Cópia dos Parâmetros do “Inversor A” para o “Inversor B”

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

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																								
P216 Unidade Eng. Ref. 2	32 a 127 [112 (p)] -	☒ Estes parâmetros são úteis somente para inversores providos de HMI com display de cristal líquido (LCD). ☒ A unidade de engenharia da referência é composta de três caracteres, os quais serão aplicados à indicação da Referência de Velocidade (P001) e a Velocidade do Motor (P002). P207 define o caractere mais a esquerda, P216 o do centro e P217 o da direita. ☒ Ver parâmetro P207 para melhores explicações.																								
P217 Unidade Eng. Ref. 3	32 a 127 [109 (m)] -																									
P218 Ajuste do contraste do display LCD	0 a 150 [127] -	☒ Este parâmetro é útil somente para inversores providos de HMI com display de cristal líquido (LCD). ☒ Permite o ajuste do contraste do display LCD em função do ângulo de visualização do mesmo.Incrementar/decrementar o valor do parâmetro até obter o melhor contraste.																								
P220 ⁽¹⁾ Seleção Fonte LOCAL/REMOTO	0 a 10 [2] -	☒ Define a fonte de origem do comando que irá selecionar entre a situação LOCAL e a situação REMOTO. <table><tr><th>P220</th><th>Seleção LOCAL / REMOTO</th></tr><tr><td>0</td><td>Sempre Situação Local</td></tr><tr><td>1</td><td>Sempre Situação Remoto</td></tr><tr><td>2</td><td>Tecla  da HMI (Default LOCAL)</td></tr><tr><td>3</td><td>Tecla  da HMI (Default REMOTO)</td></tr><tr><td>4</td><td>Entradas digitais DI2 a DI8 (P264 a P270)</td></tr><tr><td>5</td><td>Serial (Default Local) - SuperDrive ou Modbus incorporado.</td></tr><tr><td>6</td><td>Serial (Default Remoto) - SuperDrive ou Modbus incorporado.</td></tr><tr><td>7</td><td>Fieldbus (Default Local) - Cartão opcional Fieldbus.</td></tr><tr><td>8</td><td>Fieldbus (Default Remoto) - Cartão opcional Fieldbus.</td></tr><tr><td>9</td><td>PLC (L) - Cartão Opcional PLC.</td></tr><tr><td>10</td><td>PLC (R) - Cartão Opcional PLC.</td></tr></table> Tabela 6.24 - Seleção Local / Remoto ☒ No ajuste padrão de fábrica a tecla  da HMI irá selecionar Local ou Remoto. Na energização o inversor iniciará em Local (Default LOCAL).	P220	Seleção LOCAL / REMOTO	0	Sempre Situação Local	1	Sempre Situação Remoto	2	Tecla  da HMI (Default LOCAL)	3	Tecla  da HMI (Default REMOTO)	4	Entradas digitais DI2 a DI8 (P264 a P270)	5	Serial (Default Local) - SuperDrive ou Modbus incorporado.	6	Serial (Default Remoto) - SuperDrive ou Modbus incorporado.	7	Fieldbus (Default Local) - Cartão opcional Fieldbus.	8	Fieldbus (Default Remoto) - Cartão opcional Fieldbus.	9	PLC (L) - Cartão Opcional PLC.	10	PLC (R) - Cartão Opcional PLC.
P220	Seleção LOCAL / REMOTO																									
0	Sempre Situação Local																									
1	Sempre Situação Remoto																									
2	Tecla  da HMI (Default LOCAL)																									
3	Tecla  da HMI (Default REMOTO)																									
4	Entradas digitais DI2 a DI8 (P264 a P270)																									
5	Serial (Default Local) - SuperDrive ou Modbus incorporado.																									
6	Serial (Default Remoto) - SuperDrive ou Modbus incorporado.																									
7	Fieldbus (Default Local) - Cartão opcional Fieldbus.																									
8	Fieldbus (Default Remoto) - Cartão opcional Fieldbus.																									
9	PLC (L) - Cartão Opcional PLC.																									
10	PLC (R) - Cartão Opcional PLC.																									
P221 ⁽¹⁾ Seleção Referência de Velocidade Situação LOCAL	0 a 11 [0] -	☒ A descrição AI1' refere-se ao sinal analógico obtido após a soma de Alx com OFFSET multiplicado pelo ganho aplicado, (ver figura 6.29).																								
P222 ⁽¹⁾ Seleção Referência - de Velocidade Situação REMOTO	0 a 11 [1] -																									

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																										
		<table><tr><th>P221/P222</th><th>Seleção Ref. Vel. LOCAL / REMOTO</th></tr><tr><td>0</td><td>Teclas  e  da HMI</td></tr><tr><td>1</td><td>Ent. Analógica AI1' (P234/P235/P236)</td></tr><tr><td>2</td><td>Ent. Analógica AI2' (P237/P238/P239/P240)</td></tr><tr><td>3</td><td>Ent. Analógica AI3' (P241/P242/P243/P244)</td></tr><tr><td>4</td><td>Ent. Analógica AI4' (P245/P246/P247)</td></tr><tr><td>5</td><td>Soma Ent. Analógica AI1' + AI2' > 0 (Valores negativos são zerados)</td></tr><tr><td>6</td><td>Soma Ent. Analógica AI1' + AI2'</td></tr><tr><td>7</td><td>Potenciômetro Eletrônico (EP)</td></tr><tr><td>8</td><td>Multispeed (P124 a P131)</td></tr><tr><td>9</td><td>Serial</td></tr><tr><td>10</td><td>Fieldbus</td></tr><tr><td>11</td><td>PLC</td></tr></table> Tabela 6.25 - Seleção referência de velocidade Local/Remoto ☒ O valor da referência ajustado pelas teclas  e  está contido no parâmetro P121. ☒ Ver funcionamento do Potenciômetro Eletrônico (EP) na figura 6.37. ☒ Ao selecionar a opção 7 (EP), programar P265 ou P267 = 5 e P266 ou P268 = 5. ☒ Ao selecionar a opção 8, programar P266 e/ou P267 e/ou P268 em 7. ☒ Quando P230=1, não utilizar a referência via EP (P221/P222=7). ☒ Quando P203=1 (PID) o valor programado em P221/P222 passa a ser a referência do PID.	P221/P222	Seleção Ref. Vel. LOCAL / REMOTO	0	Teclas  e  da HMI	1	Ent. Analógica AI1' (P234/P235/P236)	2	Ent. Analógica AI2' (P237/P238/P239/P240)	3	Ent. Analógica AI3' (P241/P242/P243/P244)	4	Ent. Analógica AI4' (P245/P246/P247)	5	Soma Ent. Analógica AI1' + AI2' > 0 (Valores negativos são zerados)	6	Soma Ent. Analógica AI1' + AI2'	7	Potenciômetro Eletrônico (EP)	8	Multispeed (P124 a P131)	9	Serial	10	Fieldbus	11	PLC
P221/P222	Seleção Ref. Vel. LOCAL / REMOTO																											
0	Teclas  e  da HMI																											
1	Ent. Analógica AI1' (P234/P235/P236)																											
2	Ent. Analógica AI2' (P237/P238/P239/P240)																											
3	Ent. Analógica AI3' (P241/P242/P243/P244)																											
4	Ent. Analógica AI4' (P245/P246/P247)																											
5	Soma Ent. Analógica AI1' + AI2' > 0 (Valores negativos são zerados)																											
6	Soma Ent. Analógica AI1' + AI2'																											
7	Potenciômetro Eletrônico (EP)																											
8	Multispeed (P124 a P131)																											
9	Serial																											
10	Fieldbus																											
11	PLC																											
P223 ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾ Seleção do Sentido de GIRO Situação LOCAL	0 a 11 [2] -	<table><tr><th>P223</th><th>Seleção do Sentido de Giro - LOCAL</th></tr><tr><td>0</td><td>Sempre Horário</td></tr><tr><td>1</td><td>Sempre Anti-horário</td></tr><tr><td>2</td><td>Tecla  da HMI (Default Horário)</td></tr><tr><td>3</td><td>Tecla  da HMI (Default Anti-Horário)</td></tr><tr><td>4</td><td>Entrada digital DI2 (P264 = 0)</td></tr><tr><td>5</td><td>Serial (Default Horário)</td></tr><tr><td>6</td><td>Serial (Default Anti-Horário)</td></tr><tr><td>7</td><td>Fieldbus (Default Horário)</td></tr><tr><td>8</td><td>Fieldbus (Default Anti-Horário)</td></tr><tr><td>9</td><td>Polaridade AI4</td></tr><tr><td>10</td><td>PLC (H)</td></tr><tr><td>11</td><td>PLC (AH)</td></tr></table> Tabela 6.26 - Seleção sentido de Giro-Local	P223	Seleção do Sentido de Giro - LOCAL	0	Sempre Horário	1	Sempre Anti-horário	2	Tecla  da HMI (Default Horário)	3	Tecla  da HMI (Default Anti-Horário)	4	Entrada digital DI2 (P264 = 0)	5	Serial (Default Horário)	6	Serial (Default Anti-Horário)	7	Fieldbus (Default Horário)	8	Fieldbus (Default Anti-Horário)	9	Polaridade AI4	10	PLC (H)	11	PLC (AH)
P223	Seleção do Sentido de Giro - LOCAL																											
0	Sempre Horário																											
1	Sempre Anti-horário																											
2	Tecla  da HMI (Default Horário)																											
3	Tecla  da HMI (Default Anti-Horário)																											
4	Entrada digital DI2 (P264 = 0)																											
5	Serial (Default Horário)																											
6	Serial (Default Anti-Horário)																											
7	Fieldbus (Default Horário)																											
8	Fieldbus (Default Anti-Horário)																											
9	Polaridade AI4																											
10	PLC (H)																											
11	PLC (AH)																											

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																										
P224 ⁽¹⁾ Seleção Gira/Pára Situação LOCAL	0 a 4 [0] -	<table><tr><th>P224</th><th>Seleção Gira/Pára - LOCAL</th></tr><tr><td>0</td><td>Teclas  e  da HMI ativas</td></tr><tr><td>1</td><td>Entradas digitais Dlx</td></tr><tr><td>2</td><td>Serial</td></tr><tr><td>3</td><td>Fieldbus</td></tr><tr><td>4</td><td>PLC</td></tr></table> Tabela 6.27 - Seleção Gira/Pára - local Obs.: Quando as entradas Dlx estiverem com a função AVANÇO/RETORNO, as teclas  e  da HMI permanecerão inativas independentemente do valor programado em P224.	P224	Seleção Gira/Pára - LOCAL	0	Teclas  e  da HMI ativas	1	Entradas digitais Dlx	2	Serial	3	Fieldbus	4	PLC														
P224	Seleção Gira/Pára - LOCAL																											
0	Teclas  e  da HMI ativas																											
1	Entradas digitais Dlx																											
2	Serial																											
3	Fieldbus																											
4	PLC																											
P225 ^{(1) (8)} Seleção Fonte de JOG Situação LOCAL	0 a 5 [1] -	<table><tr><th>P225</th><th>Seleção JOG - LOCAL</th></tr><tr><td>0</td><td>Inativo</td></tr><tr><td>1</td><td>Tecla  da HMI</td></tr><tr><td>2</td><td>Entradas digitais DI3 a DI8 (P265 a P270)</td></tr><tr><td>3</td><td>Serial</td></tr><tr><td>4</td><td>Fieldbus</td></tr><tr><td>5</td><td>PLC</td></tr></table> Tabela 6.28 - Seleção JOG - Local ☒ O valor da referência de velocidade para o JOG é dado pelo parâmetro P122.	P225	Seleção JOG - LOCAL	0	Inativo	1	Tecla  da HMI	2	Entradas digitais DI3 a DI8 (P265 a P270)	3	Serial	4	Fieldbus	5	PLC												
P225	Seleção JOG - LOCAL																											
0	Inativo																											
1	Tecla  da HMI																											
2	Entradas digitais DI3 a DI8 (P265 a P270)																											
3	Serial																											
4	Fieldbus																											
5	PLC																											
P226 ^{(1) (8)} Seleção do Sentido do GIRO Situação REMOTO	0 a 11 [4] -	<table><tr><th>P226</th><th>Seleção do Sentido de Giro - REMOTO</th></tr><tr><td>0</td><td>Sempre Horário</td></tr><tr><td>1</td><td>Sempre Anti-horário</td></tr><tr><td>2</td><td>Tecla  da HMI (Default Horário)</td></tr><tr><td>3</td><td>Tecla  da HMI (Default Anti-Horário)</td></tr><tr><td>4</td><td>Entrada digital DI2 (P264 = 0)</td></tr><tr><td>5</td><td>Serial (Default Horário)</td></tr><tr><td>6</td><td>Serial (Default Anti-Horário)</td></tr><tr><td>7</td><td>Fieldbus (Default Horário)</td></tr><tr><td>8</td><td>Fieldbus (Default Anti-Horário)</td></tr><tr><td>9</td><td>Polaridade AI4</td></tr><tr><td>10</td><td>PLC (H)</td></tr><tr><td>11</td><td>PLC (AH)</td></tr></table> Tabela 6.29 - Seleção sentido de giro - Remoto	P226	Seleção do Sentido de Giro - REMOTO	0	Sempre Horário	1	Sempre Anti-horário	2	Tecla  da HMI (Default Horário)	3	Tecla  da HMI (Default Anti-Horário)	4	Entrada digital DI2 (P264 = 0)	5	Serial (Default Horário)	6	Serial (Default Anti-Horário)	7	Fieldbus (Default Horário)	8	Fieldbus (Default Anti-Horário)	9	Polaridade AI4	10	PLC (H)	11	PLC (AH)
P226	Seleção do Sentido de Giro - REMOTO																											
0	Sempre Horário																											
1	Sempre Anti-horário																											
2	Tecla  da HMI (Default Horário)																											
3	Tecla  da HMI (Default Anti-Horário)																											
4	Entrada digital DI2 (P264 = 0)																											
5	Serial (Default Horário)																											
6	Serial (Default Anti-Horário)																											
7	Fieldbus (Default Horário)																											
8	Fieldbus (Default Anti-Horário)																											
9	Polaridade AI4																											
10	PLC (H)																											
11	PLC (AH)																											
P227 ⁽¹⁾ Seleção Gira/Pára Situação REMOTO	0 a 4 [1] -	<table><tr><th>P227</th><th>Seleção Gira/Pára - REMOTO</th></tr><tr><td>0</td><td>Teclas  e  da HMI ativas</td></tr><tr><td>1</td><td>Entradas digitais Dlx</td></tr><tr><td>2</td><td>Serial</td></tr><tr><td>3</td><td>Fieldbus</td></tr><tr><td>4</td><td>PLC</td></tr></table> Tabela 6.30 - Seleção Gira/Pára - Remoto	P227	Seleção Gira/Pára - REMOTO	0	Teclas  e  da HMI ativas	1	Entradas digitais Dlx	2	Serial	3	Fieldbus	4	PLC														
P227	Seleção Gira/Pára - REMOTO																											
0	Teclas  e  da HMI ativas																											
1	Entradas digitais Dlx																											
2	Serial																											
3	Fieldbus																											
4	PLC																											

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações														
		Obs.: Quando as entradas Dlx estiverem com a função AVANÇO/RETORNO, as teclas I e O da HMI permanecerão inativas independentemente do valor programado em P227.														
P228 ^{(1) (8)} Seleção Fonte de JOG Situação REMOTO	0 a 5 [2] -	<table><tr><th>P228</th><th>Seleção JOG REMOTO</th></tr><tr><td>0</td><td>Inativo</td></tr><tr><td>1</td><td>Tecla JOG da HMI</td></tr><tr><td>2</td><td>Entradas digitais DI3 a DI8 (P265 a P270)</td></tr><tr><td>3</td><td>Serial</td></tr><tr><td>4</td><td>Fieldbus</td></tr><tr><td>5</td><td>PLC</td></tr></table> Tabela 6.31 - Seleção JOG - Remoto ☒ O valor da referência de velocidade para o JOG é dado pelo parâmetro P122.	P228	Seleção JOG REMOTO	0	Inativo	1	Tecla JOG da HMI	2	Entradas digitais DI3 a DI8 (P265 a P270)	3	Serial	4	Fieldbus	5	PLC
P228	Seleção JOG REMOTO															
0	Inativo															
1	Tecla JOG da HMI															
2	Entradas digitais DI3 a DI8 (P265 a P270)															
3	Serial															
4	Fieldbus															
5	PLC															

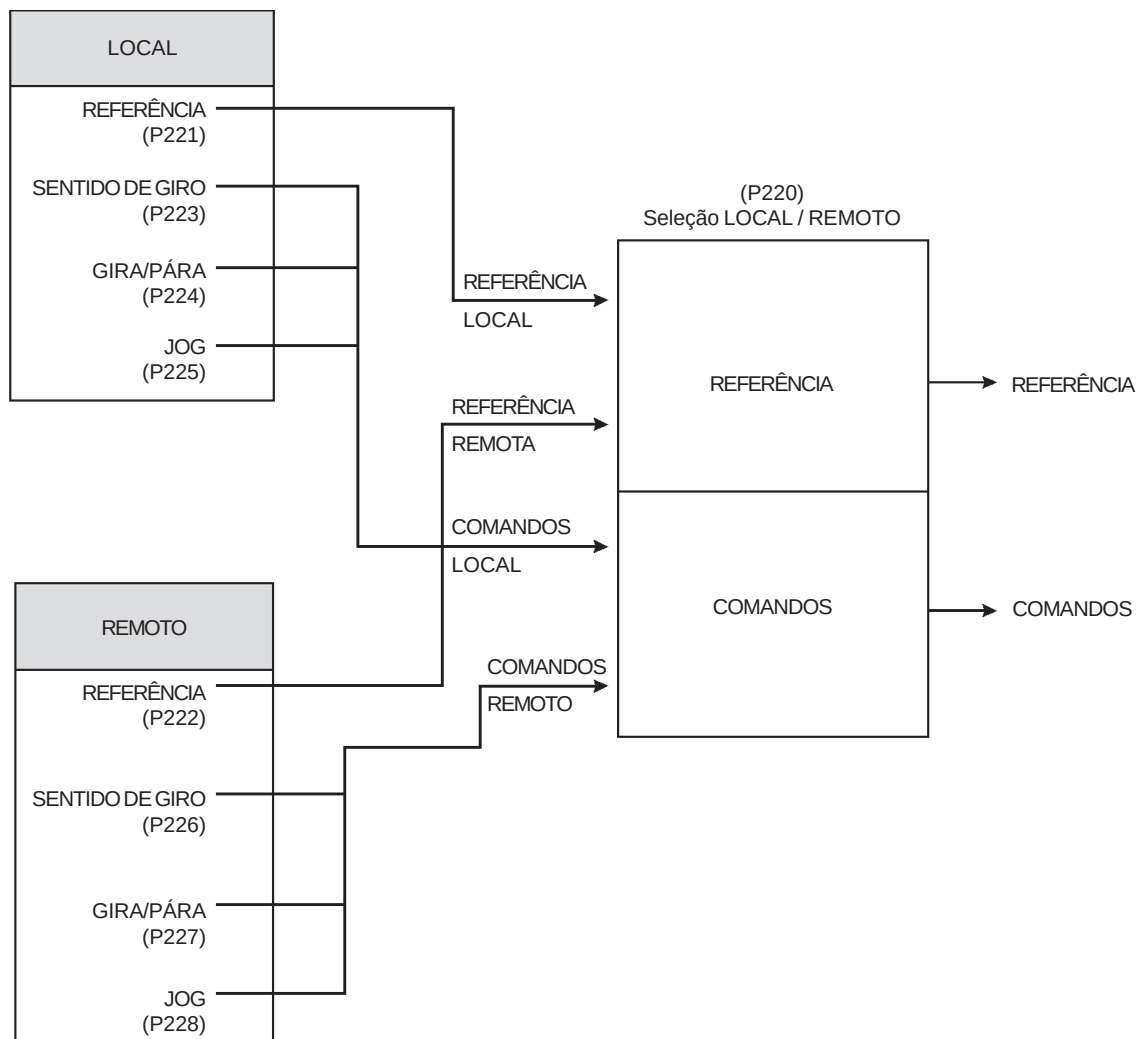
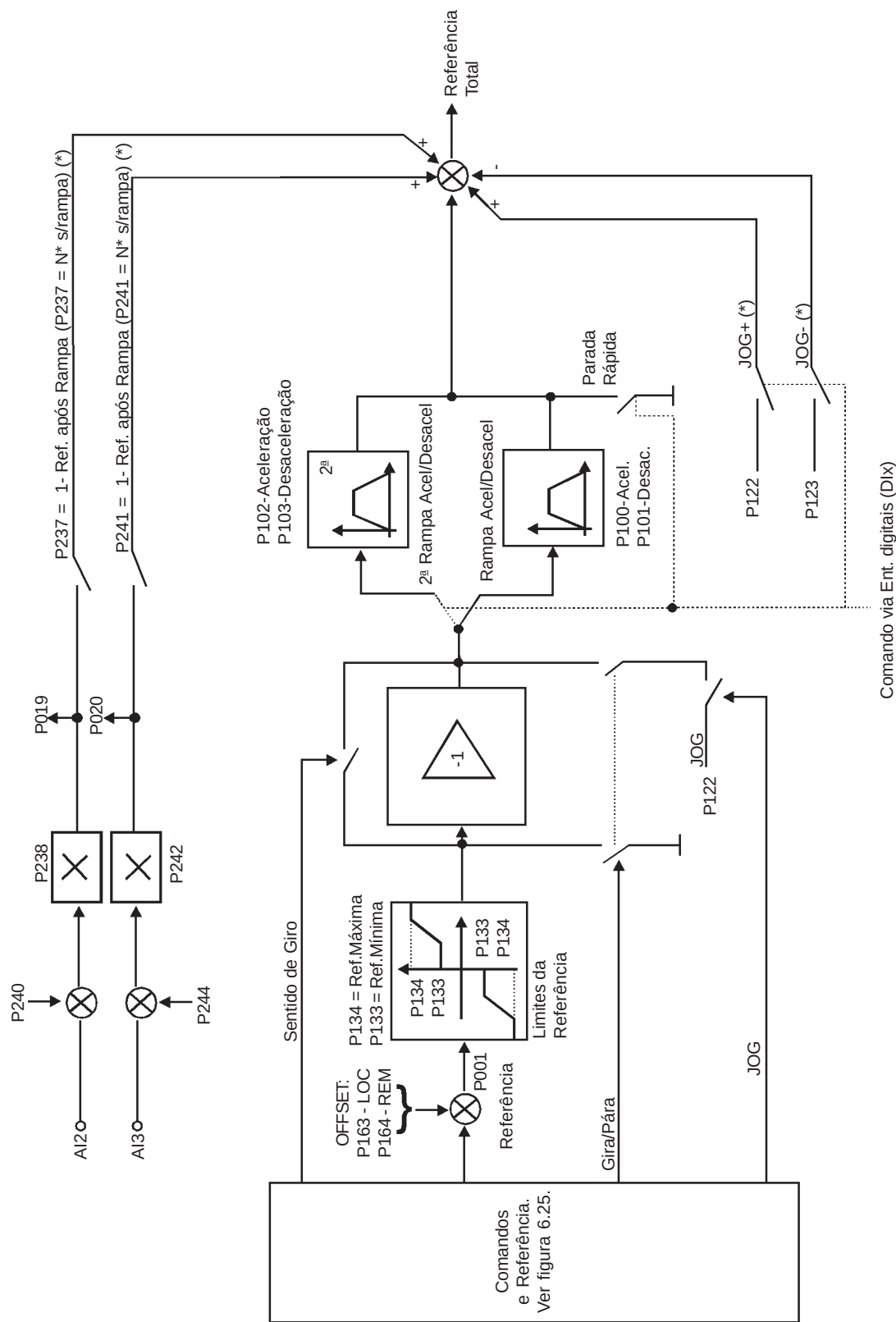


Figura 6.25 - Blocodograma Situação Local / Remoto



(*) Válido somente para P202=3 e 4.

Figura 6.26 - Blocodiagrama da Referência de Velocidade

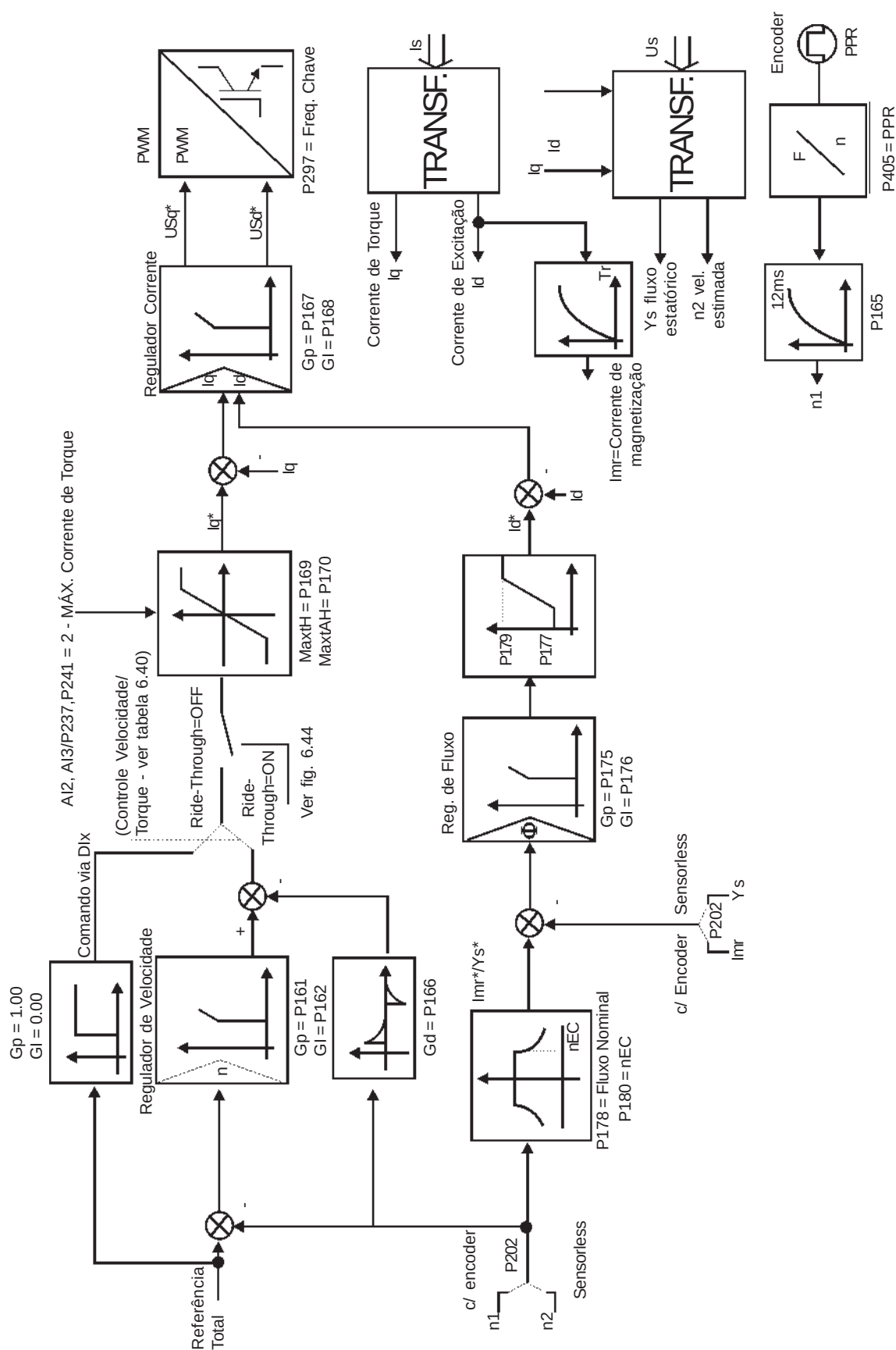


Figura 6.27 a) - Blocodiagrama do Controle Vetorial

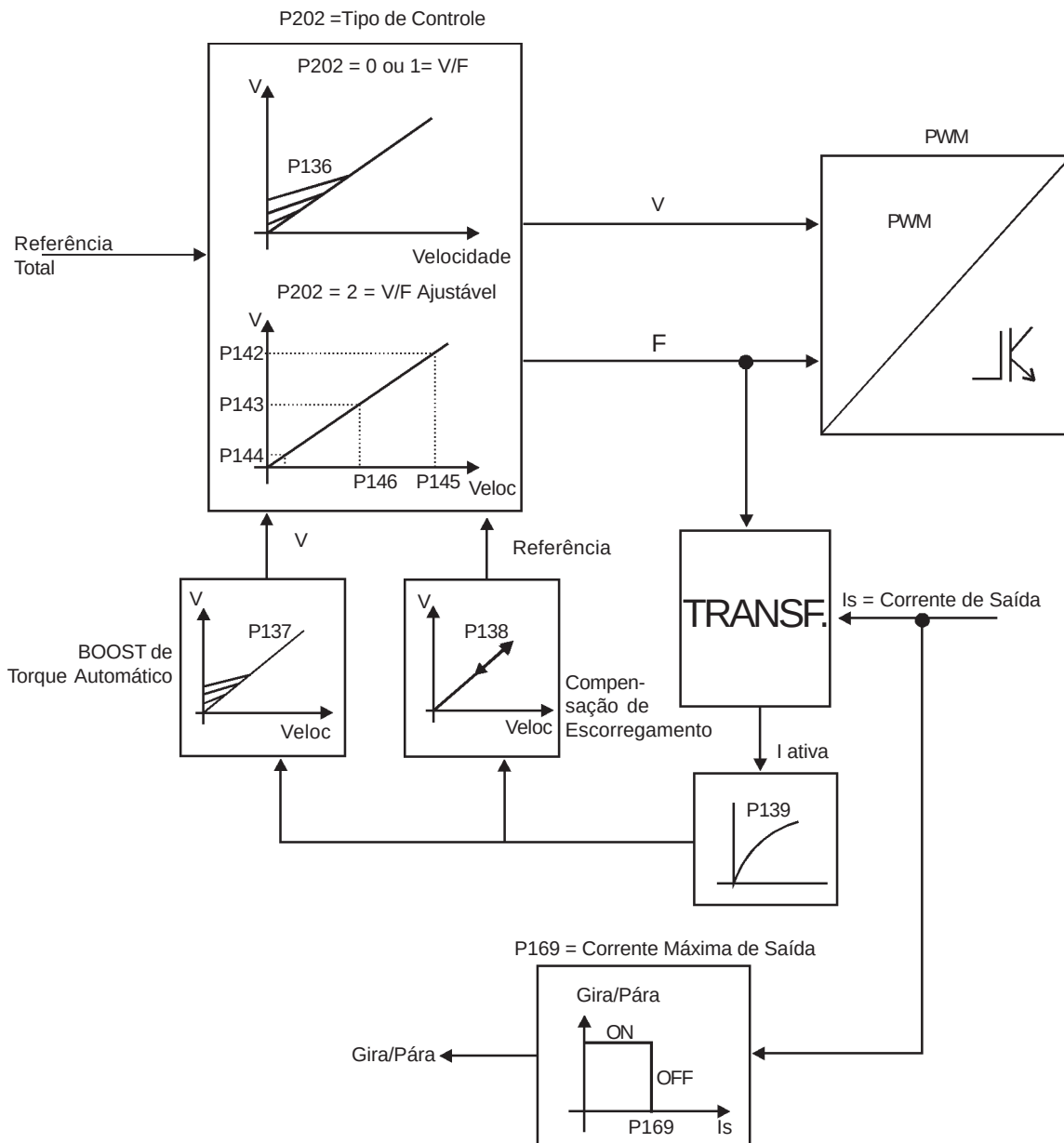


Figura 6.27 b) - Blocodiagrama do Controle V/F (Escalar)

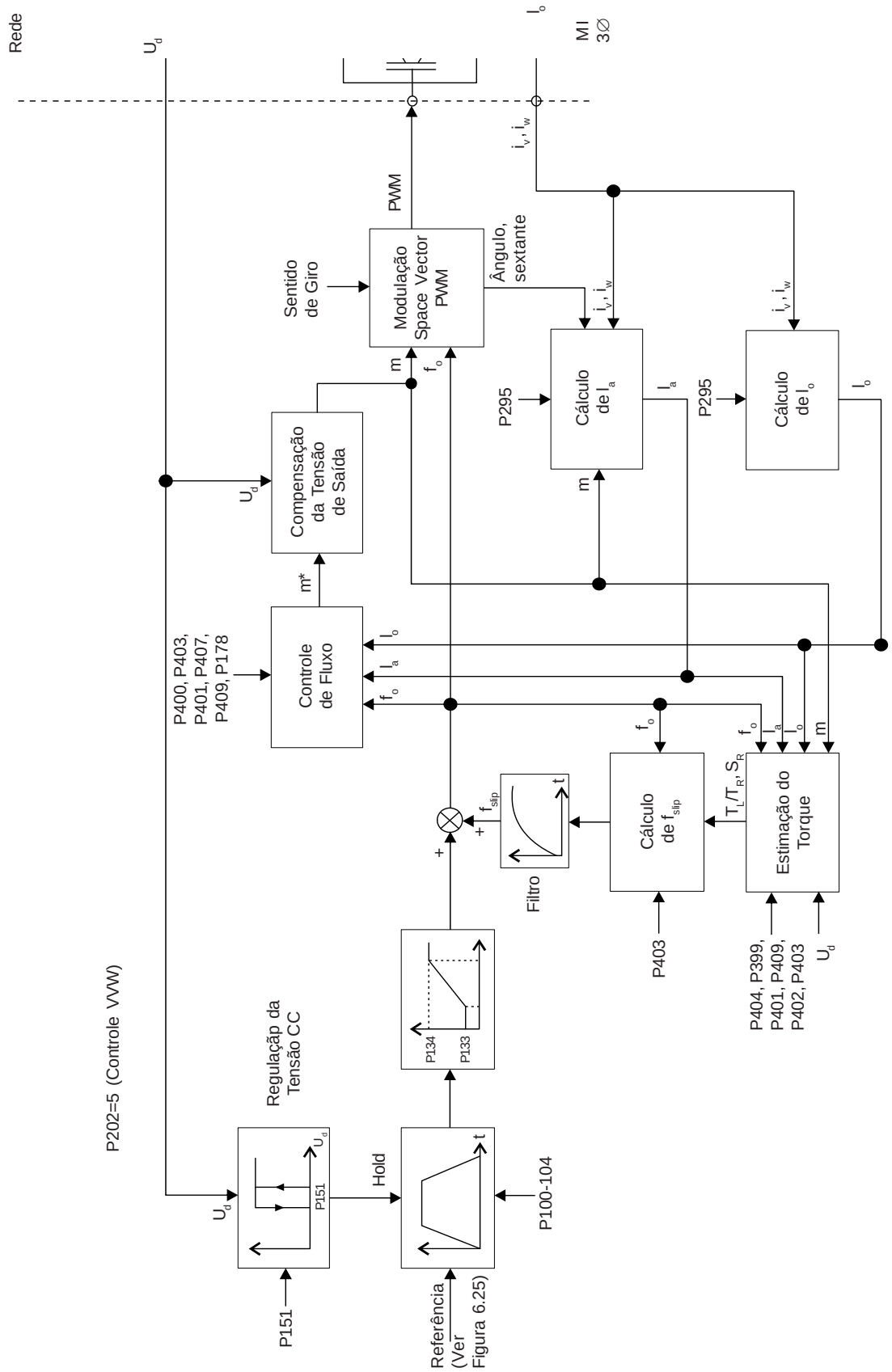
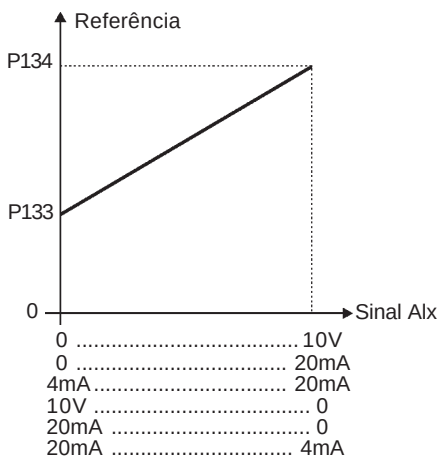
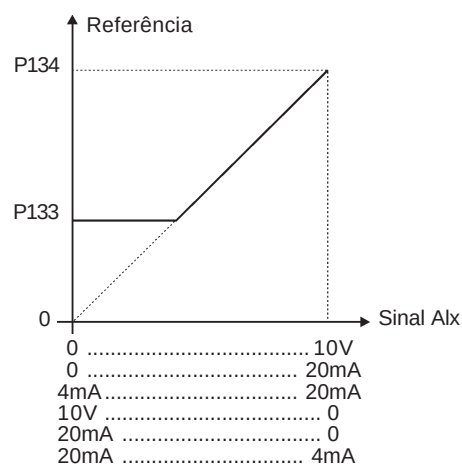
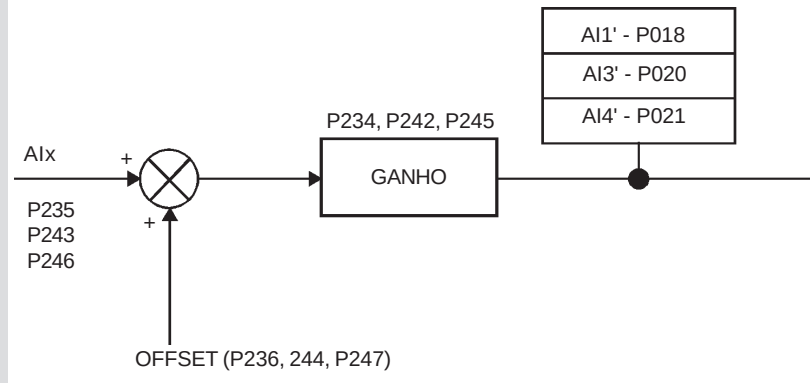


Figura 6.27 c) - Blocodiagrama do Controle VVW

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações								
P232 Seleção do Modo de Parada	0 a 2 [0] -	<table><tr><td>P232</td><td>Modos de Parada</td></tr><tr><td>0</td><td>Parada por Rampa</td></tr><tr><td>1</td><td>Parada por Inércia</td></tr><tr><td>2</td><td>Parada Rápida</td></tr></table> Tabela 6.32 - Seleção Modo de Parada ☒ O parâmetro P232 é valido somente para os seguintes comandos: 1) Tecla  da HMI (teclado); 2) Função Gira/Pára com comando a dois fios (via DI1=1) 3) Função Gira/Pára com comando a três fios (ver os parâmetros P265 ao P270 para descrição da função 14). ☒ Quando o modo de controle V/F está selecionado a opção 2 (Parada Rápida) não está disponível.  NOTA! Quando programado o modo de Parada por Inércia, somente acione o motor se o mesmo estiver parado.	P232	Modos de Parada	0	Parada por Rampa	1	Parada por Inércia	2	Parada Rápida
P232	Modos de Parada									
0	Parada por Rampa									
1	Parada por Inércia									
2	Parada Rápida									
P233 Zona Morta das Entradas Analógicas	0,1 [0] -	☒ Este parâmetro atua somente para as entradas analógicas (Alx) programadas como referência de velocidade. ☒ Define se a Zona Morta nas Entradas Analógicas está 0 = Inativa ou 1 = Ativa. ☒ Se P233=0 (Inativa), o sinal nas entradas analógicas atua na Referência de Velocidade a partir do ponto mínimo: (0V / 0mA / 4 mA/ ou 10V / 20mA) está diretamente relacionado a velocidade mínima programada em P133. Referente a figura 6.28 a). ☒ Se P233=1 (Ativa), o sinal nas Entradas analógicas possui uma zona morta, onde a Referência de Velocidade permanece no valor da Velocidade Mínima (P133), mesmo com a variação do sinal de entrada, (figura 6.28 b)). a) Zona Morta Inativa P233=0  Figura 6.28 a) - Atuação das Entradas Analógicas								

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		b) Zona Morta Ativa P233=1  Figura 6.28 b) - Atuação das Entradas Analógicas ☑ No caso da Entrada Analógica AI4 programada para -10V a +10V (P246=4) teremos curvas idênticas às da figura 6.28, somente quando AI4 for negativa o Sentido de Giro será invertido.
P234 Ganho Entrada AI1	0.000 a 9.999 [1.000] 0.001	 Figura 6.29 - Blocodivograma das Entradas Analógicas AI1, AI3 e AI4 ☑ Os valores internos AI1', AI3' e AI4' são o resultado da seguinte equação: $AIx' = (AIx + \frac{OFFSET}{100} \times 10 \text{ V}) \times \text{Ganho}$ Por exemplo : AI1 = 5V, OFFSET = -70% e Ganho = 1.00: $AI1' = (5 + \frac{(-70)}{100} \times 10 \text{ V}) \times 1 = -2 \text{ V}$ AI1' = -2V, significa que o motor irá girar no sentido contrário com uma referência em módulo igual a 2V

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações															
P235 ⁽¹⁾ Sinal Entrada AI1	0 a 3 [0] -	<table><tr><th>P235</th><th>Sinal Entrada AI1</th><th>Chave S1 . 2</th></tr><tr><td>0</td><td>(0 a 10)V / (0 a 20) mA</td><td>Off/On</td></tr><tr><td>1</td><td>(4 a 20) mA</td><td>On</td></tr><tr><td>2</td><td>(10 a 0)V / (20 a 0) mA</td><td>Off/On</td></tr><tr><td>3</td><td>(20 a 4) mA</td><td>On</td></tr></table> Tabela 6.33 - Sinal de entrada digital AI1 ☒ Quando utilizados sinais em corrente na entrada AI1 colocar a chave S1.2 no cartão de controle na posição “ON”. ☒ Para as opções 2 e 3 tem-se referência inversa, isto é, tem-se velocidade máxima com referência mínima.	P235	Sinal Entrada AI1	Chave S1 . 2	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
P235	Sinal Entrada AI1	Chave S1 . 2															
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															
P236 Offset Entrada AI1	-100 a +100 [0.0] 0.1%	☒ Ver P234.															
P237 ^{(1) (8)} Função da Entrada AI2	0 a 4 [0] -	<table><tr><th>P237</th><th>Função da Entrada AI2</th></tr><tr><td>0</td><td>P221/P222</td></tr><tr><td>1</td><td>N* s/ rampa</td></tr><tr><td>2</td><td>Máx. Corrente de Torque</td></tr><tr><td>3</td><td>Variável de Processo PID</td></tr><tr><td>4</td><td>Max. Corrente de Torque (AI2+AI1)</td></tr></table> Tabela 6.34 - Função da Entrada AI2 ☒ Quando é selecionada a opção 0 (P221/P222), AI2 pode fornecer a referência (se ajustado em P221/P222), sujeita aos limites da referência (P133, P134) e a ação das rampas (P100 a P103). Ver figura 6.26. ☒ A opção 1 (N* sem Rampa - válido somente para P202=3 e 4) é usada geralmente como um sinal de referência adicional, por exemplo em aplicações usando balancim. Ver figura 6.26. Opção sem rampa de aceleração e desaceleração. ☒ A opção 2 (Máx. Corrente de Torque) permite o controle do limite da corrente de torque P169, P170, pela entrada analógica AI2. Neste caso P169, P170 tornam-se parâmetros apenas de leitura. Ver figura 6.27 a). Para esse tipo controle, observar se P160 igual a 1 ou zero. ☒ Quando AI2 for ajustado no máximo (P019=100%), o limite de torque será o máximo P169/P170=180%. ☒ A opção 3 (Variável de Processo) define a entrada AI2 como sinal de realimentação do Regulador PID (por ex.: sensor de pressão, temperatura, etc.), caso P524=0. ☒ Quando AI2 for ajustado no máximo (P019=100%), a variável de processo PID estará no valor máximo (100%).	P237	Função da Entrada AI2	0	P221/P222	1	N* s/ rampa	2	Máx. Corrente de Torque	3	Variável de Processo PID	4	Max. Corrente de Torque (AI2+AI1)			
P237	Função da Entrada AI2																
0	P221/P222																
1	N* s/ rampa																
2	Máx. Corrente de Torque																
3	Variável de Processo PID																
4	Max. Corrente de Torque (AI2+AI1)																

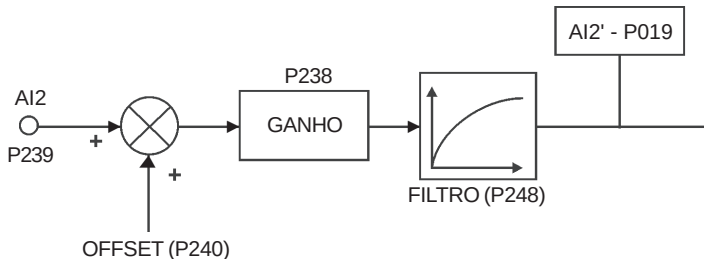
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações															
		Opção 4 - Máxima Corrente de Torque (AI2+AI1): ☑ Quando programado P237=2 e P241=0, o limite de corrente de torque P169 e P170, será ajustada pela Entrada Analógica AI2. ☑ Quando programado P237=4 e P241=0, o limite de corrente de torque P169 e P170, será ajustada pela soma das Entradas Analógicas AI2 e AI1. ☑ Quando programado P237=2 e P241=2, o limite de corrente de torque P169 e P170, será ajustada pela Entrada Analógica AI2. ☑ Quando programado P237=4 e P241=2, o limite de corrente de torque P169 e P170, será ajustada pela soma das Entradas Analógicas AI2 e AI1. ☑ Quando programado P237=4 e P241=4, o limite de corrente de torque P169 e P170, será ajustada pela soma das Entradas Analógicas AI2 e AI1. Obs: A faixa de valor da soma de AI1 e AI2 pode variar de 0 a 180%. Se o resultado da soma for negativo o valor será fixado em zero.															
P238 Ganho Entrada AI2	0.000 a 9.999 [1.000] 0.001	 Figura 6.30 - Blocodiagrama da entrada Analógica AI2 ☑ O valor interno AI2' é o resultado da seguinte equação: $AI2' = (AI2 + \frac{OFFSET}{100} \times 10V) \times Ganho$ Por exemplo: AI2 = 5V, OFFSET = -70% e Ganho = 1.00: $AI2' = (5 + \frac{(-70)}{100} \times 10V) \times 1 = -2V$ AI2' = -2V, significa que o motor irá girar no sentido contrário com uma referência em módulo igual a 2V.															
P239 ⁽¹⁾ Sinal Entrada AI2	0 a 3 [0] -	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P239</th><th>Sinal Entrada AI2</th><th>Chave S1 . 1</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>(0 a 10)V / (0 a 20) mA</td><td>Off/On</td></tr> <tr> <td>1</td><td>(4 a 20) mA</td><td>On</td></tr> <tr> <td>2</td><td>(10 a 0)V / (20 a 0) mA</td><td>Off/On</td></tr> <tr> <td>3</td><td>(20 a 4) mA</td><td>On</td></tr> </tbody> </table>	P239	Sinal Entrada AI2	Chave S1 . 1	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
P239	Sinal Entrada AI2	Chave S1 . 1															
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															

Tabela 6.35 - Sinal de entrada digital AI2.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações												
		☒ Quando utilizados sinais em corrente na entrada AI2 colocar a chave S1.1 no cartão de controle na posição “ON”. ☒ Para as opções 2 e 3 tem-se referência inversa, isto é, tem se velocidade máxima com referência mínima.												
P240 Offset Entrada AI2	-100 a +100 [0.0] 0.1%	☒ Ver P234.												
P241 ⁽¹⁾⁽⁸⁾ Função da Entrada AI3	0 a 4 [0] -	<table><tr><th>P241</th><th>Função Entrada AI3</th></tr><tr><td>0</td><td>P221/P222</td></tr><tr><td>1</td><td>N* s/ rampa</td></tr><tr><td>2</td><td>Máx. Corrente de Torque</td></tr><tr><td>3</td><td>Variável de Processo (PID)</td></tr><tr><td>4</td><td>Max. Corrente de Torque (AI3+AI2)</td></tr></table> Tabela 6.36 - Função da entrada AI3 ☒ Quando é selecionada a opção 0 (P221/P222), AI3 pode fornecer a referência (se ajustado em P221/P222), sujeita aos limites da referência (P133, P134) e a ação das rampas (P100 a P103). Ver figura 6.26. ☒ A opção 1 (N* sem Rampa - válido somente para P202=3 e 4)) é usada geralmente como um sinal de referência adicional, por exemplo em aplicações usando balancim. Ver figura 6.26. Opção sem rampa de aceleração e desaceleração. ☒ A opção 2 (Máx. Corrente de Torque) permite o controle do limite da corrente de torque P169, P170, pela entrada analógica AI3. Neste caso P169, P170 tornam-se parâmetros apenas de leitura. Ver figura 6.27 a). Para esse tipo controle, observar se P160 igual a 1 ou zero. ☒ A opção 3 (Variável de Processo) define a entrada AI3 como sinal de realimentação do Regulador PID (por ex.: sensor de pressão, temperatura, etc.), caso P524=1. ☒ Quando AI3 for ajustado no máximo (P020=100%), o limite de torque será o máximo P169/P170=180%. ☒ Quando AI3 for ajustado no máximo (P020=100%), a variável de processo PID estará no valor máximo (100%). Opção 4 - Máxima Corrente de Torque (AI3+AI2): ☒ Quando programado P237=0 e P241=2, o limite de corrente de torque P169 e P170, será ajustada pela Entrada Analógica AI3. ☒ Quando programado P237=0 e P241=4, o limite de corrente de torque P169 e P170, será ajustada pela soma das Entradas Analógicas AI3 e AI2. ☒ Quando programado P237=2 e P241=2, o limite de corrente de torque P169 e P170, será ajustada pela Entrada Analógica AI2.	P241	Função Entrada AI3	0	P221/P222	1	N* s/ rampa	2	Máx. Corrente de Torque	3	Variável de Processo (PID)	4	Max. Corrente de Torque (AI3+AI2)
P241	Função Entrada AI3													
0	P221/P222													
1	N* s/ rampa													
2	Máx. Corrente de Torque													
3	Variável de Processo (PID)													
4	Max. Corrente de Torque (AI3+AI2)													

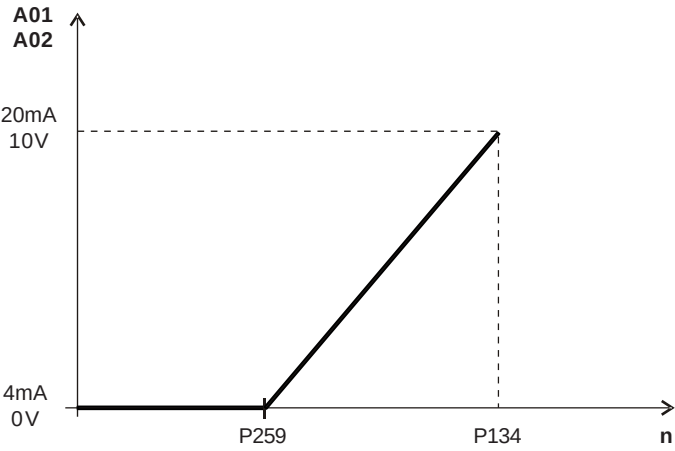
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																		
		☒ Quando programado P237=2 e P241=4, o limite de corrente de torque P169 e P170, será ajustada pela soma das Entradas Analógicas AI3 e AI2. ☒ Quando programado P237=4 e P241=4, o limite de corrente de torque P169 e P170, será ajustada pela soma das Entradas Analógicas AI2 e AI1. Obs: A faixa de valor da soma de AI3 e AI2 é de 0 a 180%. Se o resultado da soma for negativo o valor será grampeado em zero.																		
P242 Ganho Entrada AI3	0.000 a 9.999 [1.000] 0.001	☒ Ver P234.																		
P243 ⁽¹⁾ Sinal Entrada AI3	0 a 3 [0] -	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P243</th><th>Sinal Entrada AI3</th><th>Chave S4.1 (EBB)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>(0 a 10)V / (0 a 20) mA</td><td>Off/On</td></tr> <tr> <td>1</td><td>(4 a 20) mA</td><td>On</td></tr> <tr> <td>2</td><td>(10 a 0)V / (20 a 0) mA</td><td>Off/On</td></tr> <tr> <td>3</td><td>(20 a 4) mA</td><td>On</td></tr> </tbody> </table> Tabela 6.37 - Sinal de entrada AI3 ☒ Quando utilizados sinais em corrente na entrada AI3 colocar a chave S4.1 no cartão opcional EBB na posição "ON". ☒ Para as opções 2 e 3 tem-se referência inversa, isto é, tem-se velocidade máxima com referência mínima.	P243	Sinal Entrada AI3	Chave S4.1 (EBB)	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			
P243	Sinal Entrada AI3	Chave S4.1 (EBB)																		
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																		
P244 Offset Entrada AI3	-100 a +100 [0.0] 0.1%	☒ Ver P234.																		
P245 Ganho Entrada AI4 (Entrada Analógica com 14 bits localizada no Cartão Opcional EBA. Ver Cap. 8.)	0.000 a 9.999 [1.000] 0.001	☒ Ver P234.																		
P246 ⁽¹⁾ Sinal Entrada AI4	0 a 4 [0] -	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P246</th><th>Sinal Entrada AI4</th><th>Chave S2.1 (EBA)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>(0 a 10)V / (0 a 20) mA</td><td>Off/On</td></tr> <tr> <td>1</td><td>(4 a 20) mA</td><td>On</td></tr> <tr> <td>2</td><td>(10 a 0)V / (20 a 0) mA</td><td>Off/On</td></tr> <tr> <td>3</td><td>(20 a 4) mA</td><td>On</td></tr> <tr> <td>4</td><td>(-10 a +10) V</td><td>Off</td></tr> </tbody> </table> Tabela 6.38 - Sinal de entrada AI4 ☒ Quando utilizados sinais em corrente na entrada AI4 colocar a chave S2.1 no cartão opcional EBA na posição "ON". ☒ Para as opções 2 e 3 tem-se referência inversa, isto é, tem-se velocidade máxima com referência mínima.	P246	Sinal Entrada AI4	Chave S2.1 (EBA)	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
P246	Sinal Entrada AI4	Chave S2.1 (EBA)																		
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																		

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P247 Offset Entrada AI4	-100 a +100 [0.0] 0.1%	☑ Ver P234.
P248 Filtro da Entrada AI2	0.0 a 16.0 [0.0] 0.1s	☑ Ajusta a constante de tempo do Filtro RC da Entrada AI2 (ver Figura 6.30).
P251 Função Saída AO1	0 a 13 [2] -	☑ Verificar opções possíveis na Tabela 6.39. ☑ Para valores no padrão de fábrica (P251=2 e P252=1.000) AO1=10V quando Velocidade Real = Velocidade Máxima (P134). ☑ A saída AO1 pode estar localizada no cartão de controle CC9 (0V a 10V) ou no cartão opcional EBB [AO1', (0 a 20)mA/(4 a 20)mA]. Ver Cap.8.
P252 Ganho Saída AO1	0.000 a 9.999 [1.000] 0.001	☑ Ajusta o ganho da saída analógica AO1. Para P252=1.000 o valor de saída de AO1 é ajustado de acordo com a descrição após a figura 6.31.
P253 Função Saída AO2	0 a 13 [5] -	☑ Verificar opções possíveis na Tabela 6.39. ☑ Para valores no padrão de fábrica (P253=5 e P254=1.000) AO2=10V quando Corrente de Saída = 1.5 x P295. ☑ A saída AO2 pode estar localizada no cartão de controle CC9 (0V a 10V) ou no cartão opcional EBB [AO2', (0 a 20)mA/(4 a 20)mA]. Ver Cap.8.
P254 Ganho Saída AO2	0.000 a 9.999 [1.000] 0.001	☑ Ajusta o ganho da saída analógica AO2. Para P254=1.000 o valor de saída de AO2 é ajustado de acordo com a descrição após a figura 6.31.
P255 Função Saída AO3 (localizada no Cartão Opcional EBA)	0 a 62 [2] -	☑ Verificar opções possíveis na Tabela 6.39. ☑ Para valores no padrão de fábrica (P255=2 e P256=1.000) AO3=10V quando Velocidade Real = Velocidade Máxima (P134). ☑ Para informações sobre a saída AO3 ver Cap. 8.
P256 Ganho Saída AO3	0.000 a 9.999 [1.000] 0.001	☑ Ajusta o ganho da saída analógica AO3. Para P256=1.000 o valor de saída de AO3 é ajustado de acordo com a sua respectiva escala descrita após a figura 6.31.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																																																																
P257 Função Saída AO4 (localizada no Cartão Opcional EBA)	0 a 62 [5] -	☒ Verificar opções possíveis na Tabela 6.39. ☒ Para valores no padrão de fábrica (P257=5 e P258=1.000) AO4=10V quando Corrente de Saída = 1.5 x P295. ☒ Para informações sobre a saída AO4 ver Cap. 8. <table><tr><th>Funções</th><th>P251 (AO1)</th><th>P253 (AO2)</th><th>P255 (AO3)</th><th>P257 (AO4)</th></tr><tr><td>Referência de Valores</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Referência Total</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>Velocidade Real</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>Referência de Torque [P202 = 3 ou 4 (Vetorial)]</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>Corrente de Torque [P202 = 3 ou 4 (Vetorial)]</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>Corrente de Saída (Com filtro 0.3s)</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>Variável Processo PID</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr><tr><td>Corrente Ativa de Saída [P202 = 0,1, 2 (V/F) ou 5 (VW)] (com filtro 0.1s)</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr><tr><td>Potência na Saída (com filtro 0.5s)</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr><tr><td>Referência PID</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr><tr><td>Corrente de Torque Positiva [P202=3 ou 4 (vetorial)]</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr><tr><td>Torque no Motor</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td></tr><tr><td>PLC</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr><tr><td>Zona Morta para indicação de velocidade</td><td>13</td><td>13</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Uso exclusivo WEG</td><td>-</td><td>-</td><td>14 a 62</td><td>14 a 62</td></tr></table>	Funções	P251 (AO1)	P253 (AO2)	P255 (AO3)	P257 (AO4)	Referência de Valores	0	0	0	0	Referência Total	1	1	1	1	Velocidade Real	2	2	2	2	Referência de Torque [P202 = 3 ou 4 (Vetorial)]	3	3	3	3	Corrente de Torque [P202 = 3 ou 4 (Vetorial)]	4	4	4	4	Corrente de Saída (Com filtro 0.3s)	5	5	5	5	Variável Processo PID	6	6	6	6	Corrente Ativa de Saída [P202 = 0,1, 2 (V/F) ou 5 (VW)] (com filtro 0.1s)	7	7	7	7	Potência na Saída (com filtro 0.5s)	8	8	8	8	Referência PID	9	9	9	9	Corrente de Torque Positiva [P202=3 ou 4 (vetorial)]	10	10	10	10	Torque no Motor	11	11	11	11	PLC	12	12	12	12	Zona Morta para indicação de velocidade	13	13	-	-	Uso exclusivo WEG	-	-	14 a 62	14 a 62
Funções	P251 (AO1)	P253 (AO2)	P255 (AO3)	P257 (AO4)																																																																														
Referência de Valores	0	0	0	0																																																																														
Referência Total	1	1	1	1																																																																														
Velocidade Real	2	2	2	2																																																																														
Referência de Torque [P202 = 3 ou 4 (Vetorial)]	3	3	3	3																																																																														
Corrente de Torque [P202 = 3 ou 4 (Vetorial)]	4	4	4	4																																																																														
Corrente de Saída (Com filtro 0.3s)	5	5	5	5																																																																														
Variável Processo PID	6	6	6	6																																																																														
Corrente Ativa de Saída [P202 = 0,1, 2 (V/F) ou 5 (VW)] (com filtro 0.1s)	7	7	7	7																																																																														
Potência na Saída (com filtro 0.5s)	8	8	8	8																																																																														
Referência PID	9	9	9	9																																																																														
Corrente de Torque Positiva [P202=3 ou 4 (vetorial)]	10	10	10	10																																																																														
Torque no Motor	11	11	11	11																																																																														
PLC	12	12	12	12																																																																														
Zona Morta para indicação de velocidade	13	13	-	-																																																																														
Uso exclusivo WEG	-	-	14 a 62	14 a 62																																																																														
P258 Ganho Saída AO4	0.000 a 9.999 [1.000] 0.001	☒ Ajusta o ganho da saída analógica AO4. Para P258=1.000 o valor de saída de AO4 é ajustado de acordo com a descrição após a figura 6.31.																																																																																

Tabela 6.39 - Funções das Saídas Analógicas

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		P251 P253 P255 P257 Referência de Velocidade Referência Total Velocidade Real Referência de Torque Corrente de Torque Corrente de Saída Variável Processo PID Corrente Ativa Potência Referência PID Corrente de Torque Positiva Torque no Motor Zona Morta para Indicação da Velocidade PLC P252, P254, P256, P258 Ganho AOX
Figura 6.31 - Blocodiagrama das Saídas Analógicas Escala das indicações nas Saídas Analógicas: ☑ Fundo de escala =10V: para as saídas AO1 e AO2 localizadas no cartão de controle CC9 e AO3 e AO4 no cartão opcional EBA; ☑ Fundo de escala =20mA para as saídas AO1¹ e AO2¹ localizadas no cartão opcional EBB. ☑ Referência de Velocidade (P001): fundo de escala = P134 ☑ Referência Total: fundo de escala = P134 ☑ Velocidade Real (P002): fundo de escala = P134 ☑ Referência de Torque: fundo de escala = 2.0 x P295 ☑ Corrente de Torque: fundo de escala = 2.0 x P295 ☑ Corrente de Saída: fundo de escala = 1.5 x P295 ☑ Variável Processo PID: fundo de escala = 1.0 x P528 ☑ Corrente Ativa: fundo de escala = 1.5 x P295 ☑ Potência: fundo de escala = 1.5 x $\sqrt{3}$ x P295 x P296 ☑ Referência PID: fundo de escala = 1.0 x P528 ☑ Torque no Motor: fundo de escala = 2.0 x P295 ☑ Zona morta para indicação de velocidade: fundo de escala=P134		
P259 Zona Morta para Indicação de Velocidade	0 a P134 [1000] 1 rpm	☑ Enquanto a velocidade indicada em P002 estiver abaixo do valor programado em P259 (P002<P259), o valor da saída analógica (P251 e/ou P253=13) permanecerá em 0V ou 0mA/4mA. Quando a velocidade estiver maior que P259 (P002>P259), então a indicação irá excursionar entre o valor mínimo e máximo.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		 Figure 6.32 – Zona Morta para indicação de velocidade
		NOTAS! ☑ Para obter nas saídas a indicação de (0 a 20)mA ou (4 a 20)mA é necessário usar o cartão opcional EBB. ☑ Uma saída de (0 a 10) V pode ser obtida pelo cartão CC9. ☑ As saídas AO3 e AO4 não estão disponíveis para esta função, ou seja, fazer P255 e/ou P257=13, não corresponde a nenhuma função.
P263 ⁽¹⁾ Função da Entrada digital DI1	0 a 3 [1 (Gira/Pára)]	☑ Verificar opções possíveis na Tabela 6.40 e detalhes sobre funcionamento das funções nos gráficos ilustrativos da figura 6.37. ☑ O estado das entradas digitais pode ser monitorado no parâmetro P012.
P264 ⁽¹⁾ Função da Entrada digital DI2	0 a 8 [0 (Sentido de Giro)] -	
P265 ^{(1) (8)} Função da Entrada digital DI3	0 a 22 [0 (Sem Função)] -	
P266 ⁽¹⁾ Função da Entrada digital DI4	0 a 22 [0 (Sem Função)] -	
P267 ⁽¹⁾ Função da Entrada digital DI5	0 a 22 [3 (JOG)] -	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações								
P268 ⁽¹⁾ Função da Entrada digital DI6	0 a 22 [6 (2ª Rampa)] -	Parâmetro Dlx Função	P263 (DI1)	P264 (DI2)	P265 (DI3)	P266 (DI4)	P267 (DI5)	P268 (DI6)	P269 (DI7)	P270 (DI8)
		Sem Função	0	-	0,7 e 16	0 e 16	0 e 16	0 e 16	0,5, 7 e 16	0,5 e 7
		Gira/Pára	1	-	-	-	-	-	-	-
		Habilita Geral	2	-	2	2	2	2	2	2
P269 ⁽¹⁾ Função da Entrada digital DI7 (localizada no cartão opcional EBA ou EBB)	0 a 22 [0 (Sem Função)] -	Parada Rápida	3	-	-	-	8	8	8	8
		Sentido de Giro	-	0	-	-	-	-	-	-
		Local/Remoto	-	1	1	1	1	1	1	1
		JOG	-	-	3	3	3	3	3	3
		Sem Erro Externo	-	-	4	4	4	4	4	4
		Acelera EP	-	-	5	-	5	-	-	-
		Desacelera EP	-	-	-	5	-	5	-	-
		2ª Rampa	-	-	6	6	6	6	6	6
		Avanço	-	-	8	-	-	-	-	-
		Retorno	-	8	-	8	-	-	-	-
P270 ⁽¹⁾ Função da Entrada digital DI8 (localizada no cartão opcional EBA ou EBB)	0 a 22 [0 (Sem Função)] -	Velocidade/Torque	-	-	9	9	9	9	9	9
		JOG+	-	-	10	10	10	10	10	10
		JOG-	-	-	11	11	11	11	11	11
		Reset	-	-	12	12	12	12	12	12
		Fieldbus			13	13	13	13	13	13
		Start (3 fios)	-	-	14	-	14	-	14	-
		Stop (3 fios)	-	-	-	14	-	14	-	14
		Multispeed (MSx)	-	-	-	7	7	7	-	-
		Manual/Automático	-	-	15	15	15	15	15	15
		Termistor do Motor	-	-	-	-	-	-	-	16
		Desabilita Flying Start	-	-	17	17	17	17	17	17
		Regulador Tensão CC	-	-	18	18	18	18	18	18
		Bloqueio de Parametrização	-	-	19	19	19	19	19	19
		Carrega Usuário Via Dlx	-	-	20	20	20	20	20	-
Temporizador RL2	-	-	21	21	21	21	21	21		
Temporizador RL3	-	-	22	22	22	22	22	22		

Tabela 6.40 - Funções das Entradas Digitais

☑ Notas sobre as funções das Entradas digitais:

- **Gira/Pára** – Para assegurar o correto funcionamento destes comandos é necessário programar P224 e/ou P227 = 1.
- **Acelera EP** (Potenciômetro Eletrônico) está ativo quando DI3 ou DI5 = +24V.
Além dos parâmetros P265 e P267 = 5 também é necessário programar P221 e/ou P222=7.
- **Desacelera EP** (Potenciômetro Eletrônico) está ativo quando DI4 ou DI6 = 0V.
Além dos parâmetros P266 e P268 = 5 também é necessário programar P221 e/ou P222=7.
- **Local/Remoto** = 0V/24V na entrada digital respectivamente.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		-Função 'Velocidade/Torque' é válida para P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial Sensorless e Controle Vetorial com Encoder). Velocidade: DIx Inativa (0V), Torque: DIx Ativa (+24V). Quando for selecionado Torque, os ganhos do regulador de velocidade P161 e P162 deixam de ser utilizados e mudam para: Gp (Ganho Proporcional) = 1.00 e Gi (Ganho Integral) = 0,00. Com isto a Referência Total passa a ser a entrada do Regulador de Torque. Ver Figura 6.27. Quando for selecionado Velocidade os ganhos do regulador de velocidade voltam a ser definidos por P161 e P162. Nas aplicações com controle de torque recomenda-se seguir o método descrito em P160. -A função Regulador Tensão CC deve ser utilizada quando P150=2. Ver descrição do parâmetro P150. -A entrada digital DI8 esta associada a entrada para Termistor do Motor (PTC) presente nos cartões opcionais EBA/EBB.

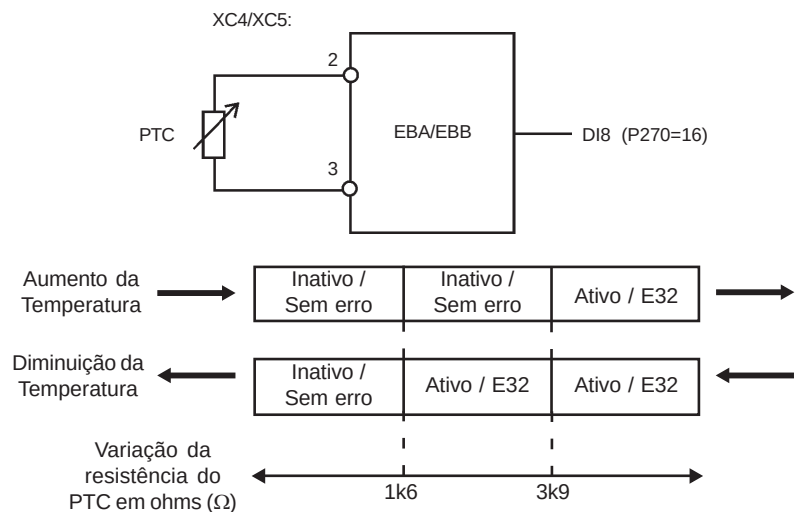


Figura 6.33 - DI8 como PTC

Caso se deseje utilizar **DI8 como uma entrada digital** normal deve-se programar o parâmetro P270 com a função desejada e conectar um resistor entre 270 Ω e 1600 Ω em série com a entrada, como indicado a seguir:

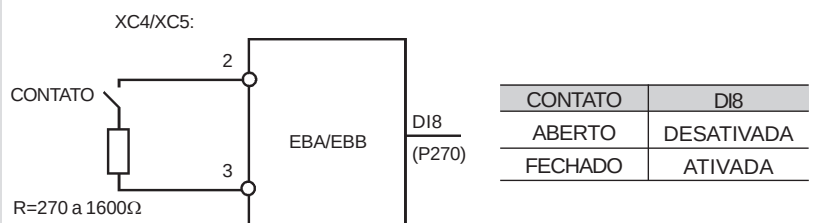
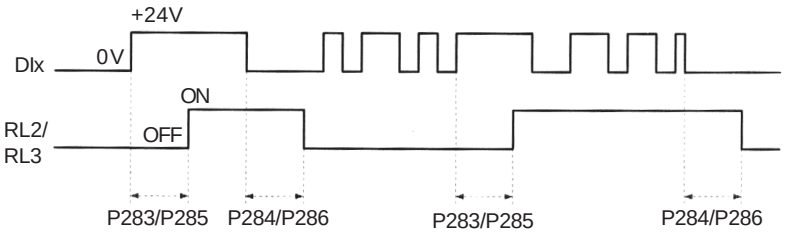
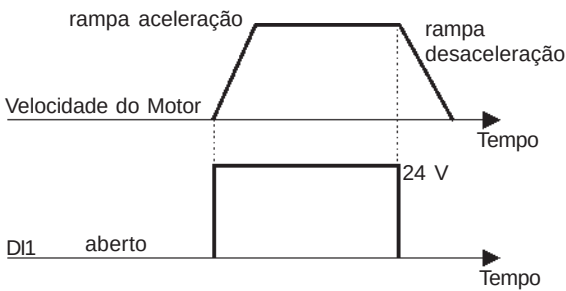


Figura 6.34 - DI8 como entrada digital normal.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		- As funções JOG+ e JOG – são válidas somente para P202=3 e 4. - A opção Fieldbus ajusta a entrada digital (DI) como uma entrada remota para o sistema fieldbus. Para que a entrada digital se torne efetiva, a mesma deve ser lida como qualquer outra entrada do inversor. - Desabilitar função Flying-Start: Coloque um sinal de +24V na entrada digital programada para desabilitar a função Flying-Start. - A função 'Carrega Usuário via Dlx', permite a seleção da memória do usuário 1 ou 2, processo semelhante a P204=7 e P204=8, porém, o usuário é carregado a partir da transição de uma Dlx programada para esta função. Quando o estado da Dlx muda de nível baixo para nível alto (transição de 0V para 24V) e P265 a P269=20, 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 (P204=10). Quando o estado da Dlx muda de nível alto para nível baixo (transição de 24V para 0V) e P265 a P269=20, 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 (P204=11). Figura 6.35 - Detalhes sobre o funcionamento da função carrega usuário via Dlx
		NOTA! ☑ Assegure-se que ao usar esta função, os conjuntos de parâmetros (Memória de Usuário 1 e 2) sejam totalmente compatíveis com as instalações utilizadas (motores, comandos liga/desliga, etc...). ☑ Com o motor habilitado não será possível carregar memória de usuário. ☑ Se for salvo dois conjuntos de parâmetros diferentes de motores nas memórias de usuário 1 e 2, respectivamente, ajustar os valores de correntes corretos nos parâmetros P156, P157 e P158 para cada usuário. ☑ Quando a função 'Bloqueio da Parametrização' estiver programada e a entrada Dlx estiver em +24V não será permitida alteração de parâmetros, independentemente dos valores ajustados em P000 e P200. Quando a entrada Dlx estiver em 0V a alteração de parâmetros estará condicionada aos valores ajustados em P000 e P200.

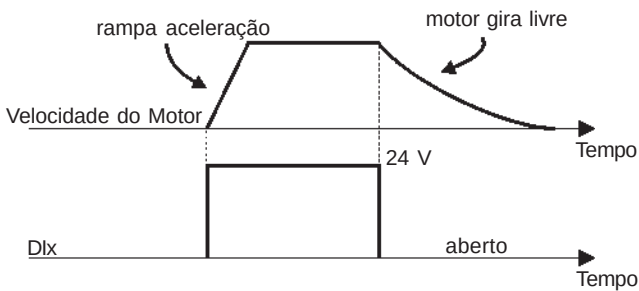
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		☑ A função 'Temporizador RL2 e RL3', trata-se de um temporizador para ativar e desativar os relés 2 e 3 (RL2 e RL3). Quando programado em alguma Dlx a função de temporização dos relés 2 e 3, e for efetuada a transição de 0Volt para 24Volts, o relé programado será ativado de acordo com o tempo ajustado em P283 (RL2) ou P285 (RL3). Quando ocorrer a transição de 24Volts para 0Volt, o relé programado será desativado de acordo com o tempo ajustado em P284 (RL2) ou P286 (RL3). Após a transição da Dlx, para ativar ou desativar o relé programado, é necessário que a Dlx permaneça em on/off pelo menos o tempo ajustado nos parâmetros P283/P285 e P284/P286. Caso contrário o temporizador será resetado. Ver figura 6.36. Obs: Para esta função é necessário programar P279 e/ou P280=28 (Temporizador).  Figura 6.36 - Funcionamento da função temporizador RL2 e RL3 - Multispeed: O ajuste dos parâmetros P266 e/ou P267 e/ou P268 = 7 requer que os parâmetros P221 e/ou P222 sejam programados em 8. Ver os parâmetros de P124 a P131.

a) GIRA/PÁRA



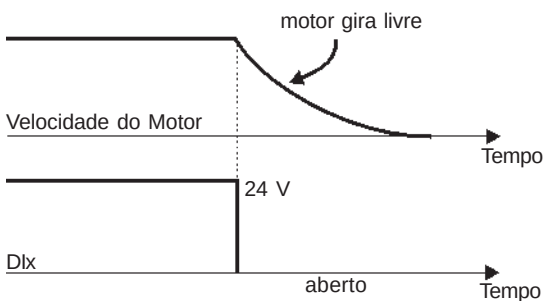
Nota: Todas as entradas digitais ajustadas para habilita geral devem estar no estado ON para que o CFW-09 opere como mostrado acima.

b) HABILITA GERAL

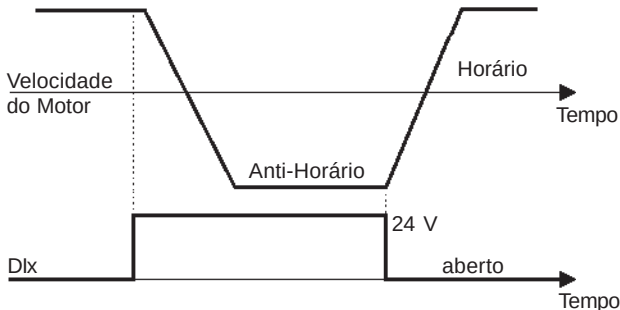


Nota: Todas as entradas digitais ajustadas para Gira/Pára devem estar no estado ON para que o CFW-09 opere como mostrado acima.

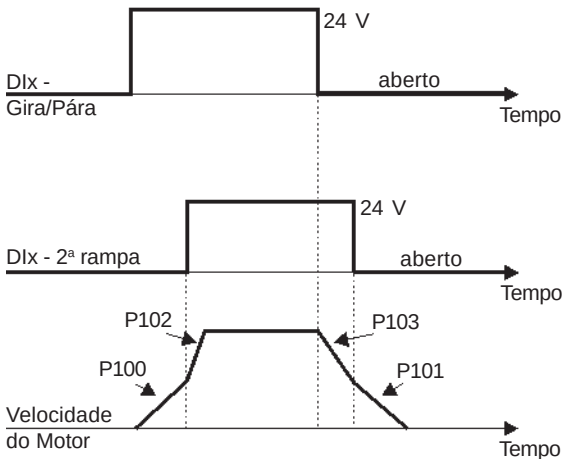
c) SEM ERRO EXTERNO



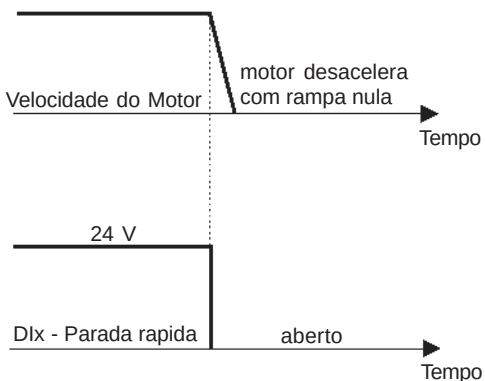
d) SENTIDO DE GIRO



e) 2ª RAMPA



f) PARADA RÁPIDA



g) CARREGA USUÁRIO VIA DIx

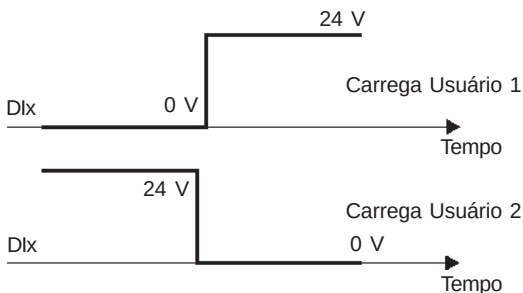
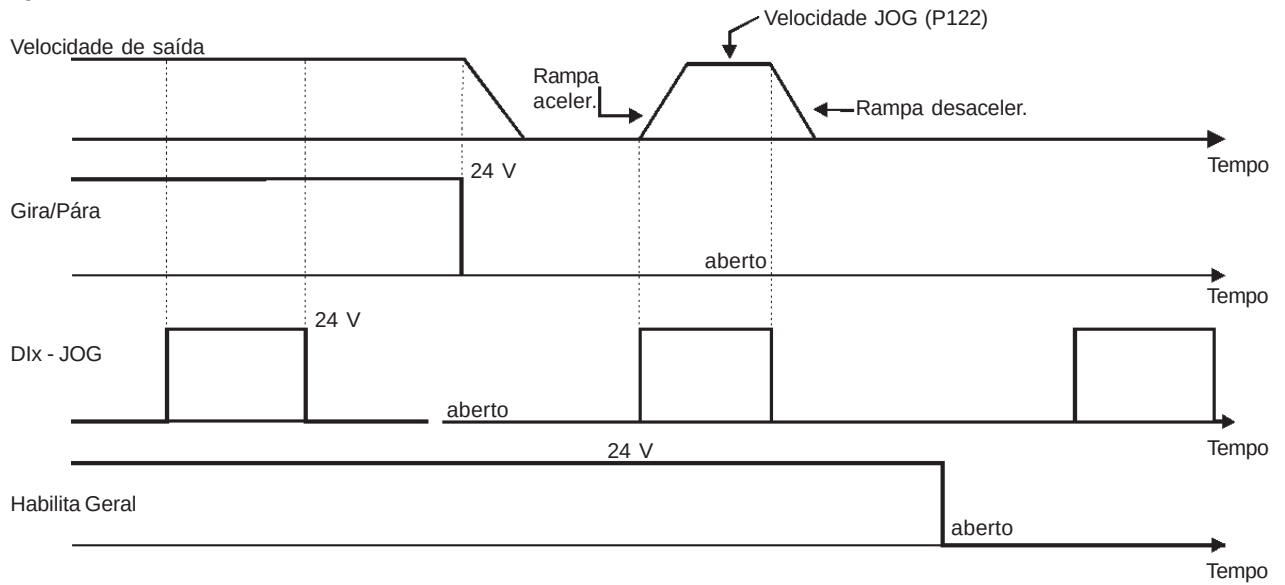
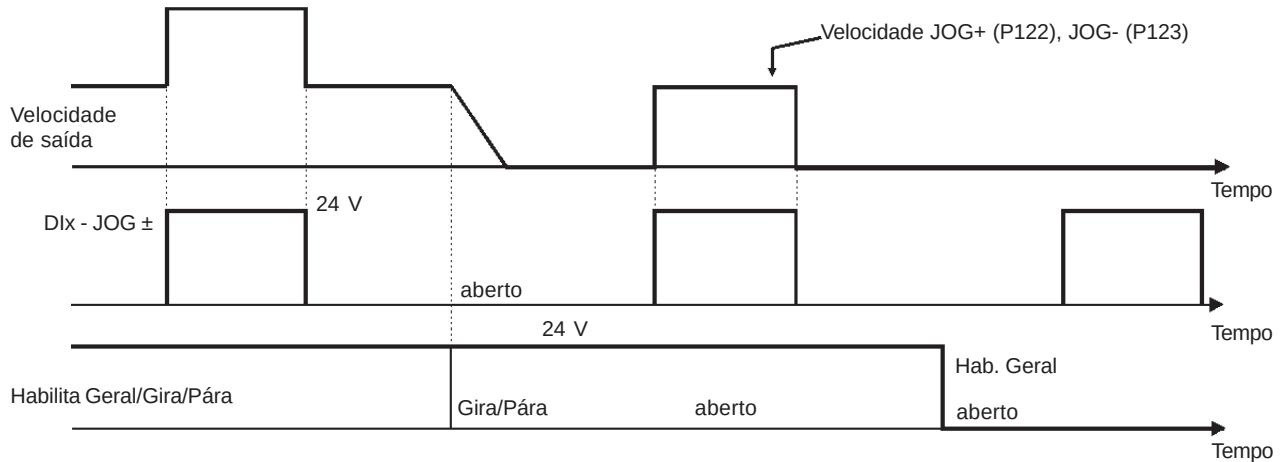


Figura 6.37 a) a g) - Detalhes sobre funcionamento das funções das Entradas digitais

h) JOG



i) JOG + e JOG -



j) RESET

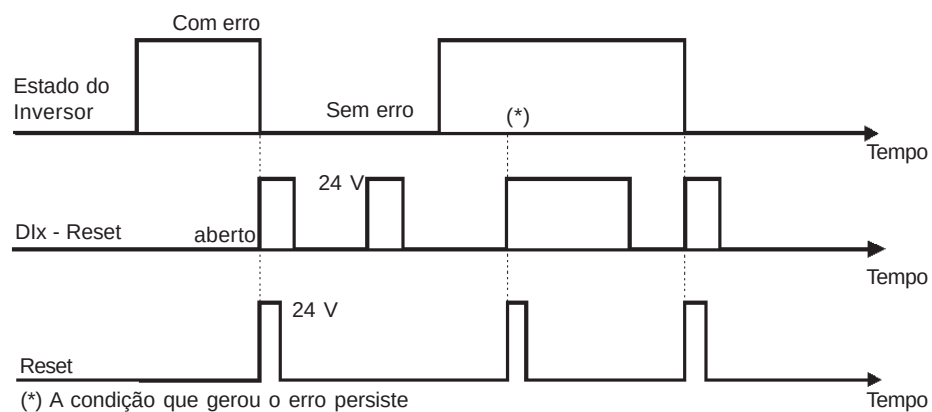
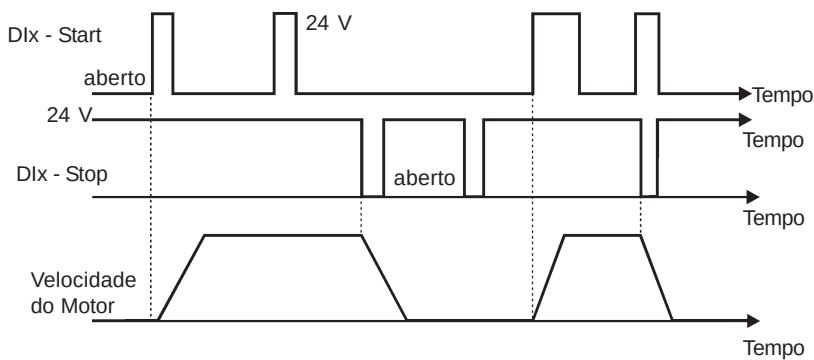
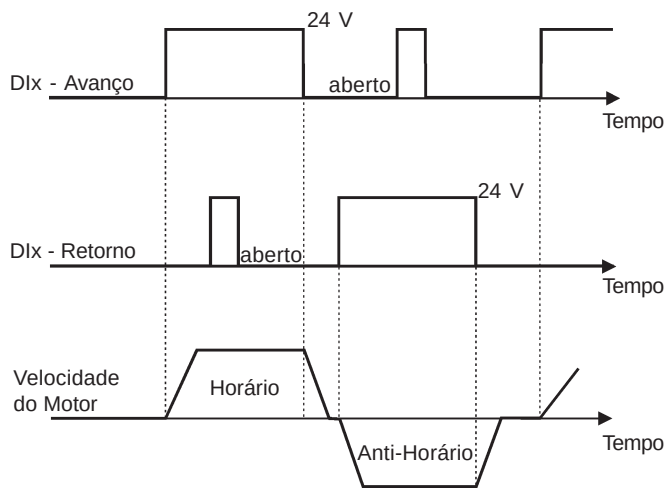


Figura 6.37 h) a j) - Detalhes sobre funcionamento das funções das Entradas digitais (cont.)

k) START / STOP - 3 FIOS



l) AVANÇO / RETORNO



m) POTENCIÔMETRO ELETRÔNICO (EP)

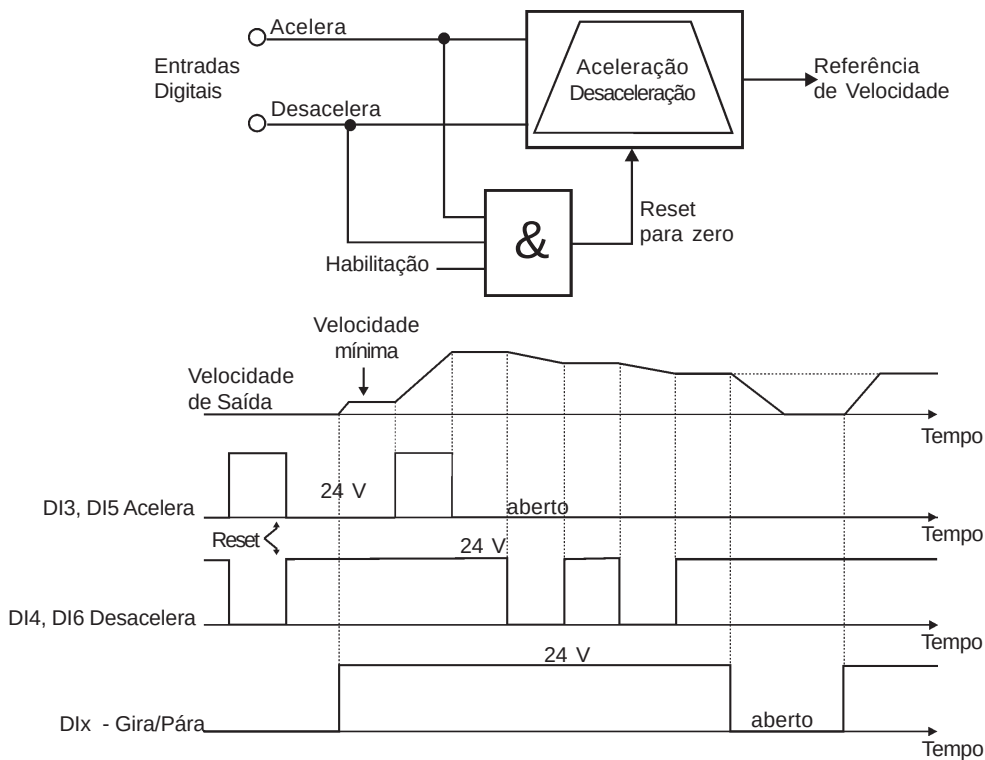


Figura 6.37 k) a m) - Detalhes sobre funcionamento das funções das Entradas digitais (cont.)

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																																																																																																																																																																																																																																												
P275⁽¹⁾ Função da Saída digital DO1 (localizada no Cartão Opcional)	0 a 40 [0 (Sem Função)] -	☒ Verificar opções possíveis na Tabela 6.41 e detalhes sobre funcionamento das funções nos gráficos da figura 6.39. ☒ O estado das saídas digitais pode ser monitorado no parâmetro P013. ☒ Quando a condição declarada pela função for verdadeira a saída digital estará ativada. Exemplo: DOx = transistor saturado e/ou RLx = relé com bobina energizada. Função: 'Is > Ix': quando Is > Ix temos DOx = transistor saturado e/ou RLx = relé com bobina energizada e, quando Is ≤ Ix, temos DOx=transistor cortado e/ou RLx = relé com bobina não energizada.																																																																																																																																																																																																																																																												
P276⁽¹⁾ Função da Saída digital DO2 (localizada no Cartão Opcional)	0 a 40 [0 (Sem Função)] -																																																																																																																																																																																																																																																													
P277⁽¹⁾ Função Saída a Relé RL1	0 a 40 [13 (Sem Erro)] -																																																																																																																																																																																																																																																													
P279⁽¹⁾ Função Saída a Relé RL2	0 a 40 [2 (N>Nx)] -																																																																																																																																																																																																																																																													
P280⁽¹⁾ Função Saída a Relé RL3	0 a 40 [1 (N*>Nx)] -																																																																																																																																																																																																																																																													
<table><tr><th>Parâmetro Função</th><th>P275 (DO1)</th><th>P276 (DO2)</th><th>P277 (RL1)</th><th>P279 (RL2)</th><th>P280 (RL3)</th></tr><tr><td>Sem Função</td><td>0,27 e 28</td><td>0,27 e 28</td><td>0 e 28</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>N* > Nx</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>N > Nx</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>N < Ny</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>N = N*</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>N = 0</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>Is > Ix</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr><tr><td>Is < Ix</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr><tr><td>Torque > Tx</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr><tr><td>Torque < Tx</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr><tr><td>Remoto</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr><tr><td>run</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td></tr><tr><td>ready</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr><tr><td>Sem Erro</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td></tr><tr><td>Sem E00</td><td>14</td><td>14</td><td>14</td><td>14</td><td>14</td></tr><tr><td>Sem E01+E02+E03</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td></tr><tr><td>Sem E04</td><td>16</td><td>16</td><td>16</td><td>16</td><td>16</td></tr><tr><td>Sem E05</td><td>17</td><td>17</td><td>17</td><td>17</td><td>17</td></tr><tr><td>4 a 20 mA OK</td><td>18</td><td>18</td><td>18</td><td>18</td><td>18</td></tr><tr><td>Fieldbus</td><td>19</td><td>19</td><td>19</td><td>19</td><td>19</td></tr><tr><td>Sentido Horário</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td></tr><tr><td>Var. Proc. > VPx</td><td>21</td><td>21</td><td>21</td><td>21</td><td>21</td></tr><tr><td>Var. Proc. < VPy</td><td>22</td><td>22</td><td>22</td><td>22</td><td>22</td></tr><tr><td>Ride-Through</td><td>23</td><td>23</td><td>23</td><td>23</td><td>23</td></tr><tr><td>Pré-Carga OK</td><td>24</td><td>24</td><td>24</td><td>24</td><td>24</td></tr><tr><td>Com Erro</td><td>25</td><td>25</td><td>25</td><td>25</td><td>25</td></tr><tr><td>Hora Habilitado> Hx</td><td>26</td><td>26</td><td>26</td><td>26</td><td>26</td></tr><tr><td>PLC</td><td>-</td><td>-</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td></tr><tr><td>Temporizador</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>28</td><td>28</td></tr><tr><td>N > Nx e Nt > Nx</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td></tr><tr><td>Freio (Vel) - Velocidade Real</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td></tr><tr><td>Freio (Ref) - Referência Total</td><td>31</td><td>31</td><td>31</td><td>31</td><td>31</td></tr><tr><td>Sobrepeso</td><td>32</td><td>32</td><td>32</td><td>32</td><td>32</td></tr><tr><td>Cabo Solto</td><td>33</td><td>33</td><td>33</td><td>33</td><td>33</td></tr><tr><td>Polaridade de Torque +/-</td><td>34</td><td>34</td><td>34</td><td>34</td><td>34</td></tr><tr><td>Polaridade de Torque -/+</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td></tr><tr><td>F > Fx _ 1</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td></tr><tr><td>F > Fx _ 2</td><td>37</td><td>37</td><td>37</td><td>37</td><td>37</td></tr><tr><td>Setpoint = Var. Proc.</td><td>38</td><td>38</td><td>38</td><td>38</td><td>38</td></tr><tr><td>Sem E32</td><td>39</td><td>39</td><td>39</td><td>39</td><td>39</td></tr><tr><td>Ready 2</td><td>40</td><td>40</td><td>40</td><td>40</td><td>40</td></tr></table>			Parâmetro Função	P275 (DO1)	P276 (DO2)	P277 (RL1)	P279 (RL2)	P280 (RL3)	Sem Função	0,27 e 28	0,27 e 28	0 e 28	0	0	N* > Nx	1	1	1	1	1	N > Nx	2	2	2	2	2	N < Ny	3	3	3	3	3	N = N*	4	4	4	4	4	N = 0	5	5	5	5	5	Is > Ix	6	6	6	6	6	Is < Ix	7	7	7	7	7	Torque > Tx	8	8	8	8	8	Torque < Tx	9	9	9	9	9	Remoto	10	10	10	10	10	run	11	11	11	11	11	ready	12	12	12	12	12	Sem Erro	13	13	13	13	13	Sem E00	14	14	14	14	14	Sem E01+E02+E03	15	15	15	15	15	Sem E04	16	16	16	16	16	Sem E05	17	17	17	17	17	4 a 20 mA OK	18	18	18	18	18	Fieldbus	19	19	19	19	19	Sentido Horário	20	20	20	20	20	Var. Proc. > VPx	21	21	21	21	21	Var. Proc. < VPy	22	22	22	22	22	Ride-Through	23	23	23	23	23	Pré-Carga OK	24	24	24	24	24	Com Erro	25	25	25	25	25	Hora Habilitado> Hx	26	26	26	26	26	PLC	-	-	27	27	27	Temporizador	-	-	-	28	28	N > Nx e Nt > Nx	29	29	29	29	29	Freio (Vel) - Velocidade Real	30	30	30	30	30	Freio (Ref) - Referência Total	31	31	31	31	31	Sobrepeso	32	32	32	32	32	Cabo Solto	33	33	33	33	33	Polaridade de Torque +/-	34	34	34	34	34	Polaridade de Torque -/+	35	35	35	35	35	F > Fx _ 1	36	36	36	36	36	F > Fx _ 2	37	37	37	37	37	Setpoint = Var. Proc.	38	38	38	38	38	Sem E32	39	39	39	39	39	Ready 2	40	40	40	40	40
Parâmetro Função	P275 (DO1)	P276 (DO2)	P277 (RL1)	P279 (RL2)	P280 (RL3)																																																																																																																																																																																																																																																									
Sem Função	0,27 e 28	0,27 e 28	0 e 28	0	0																																																																																																																																																																																																																																																									
N* > Nx	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																									
N > Nx	2	2	2	2	2																																																																																																																																																																																																																																																									
N < Ny	3	3	3	3	3																																																																																																																																																																																																																																																									
N = N*	4	4	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																									
N = 0	5	5	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																									
Is > Ix	6	6	6	6	6																																																																																																																																																																																																																																																									
Is < Ix	7	7	7	7	7																																																																																																																																																																																																																																																									
Torque > Tx	8	8	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																																									
Torque < Tx	9	9	9	9	9																																																																																																																																																																																																																																																									
Remoto	10	10	10	10	10																																																																																																																																																																																																																																																									
run	11	11	11	11	11																																																																																																																																																																																																																																																									
ready	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																									
Sem Erro	13	13	13	13	13																																																																																																																																																																																																																																																									
Sem E00	14	14	14	14	14																																																																																																																																																																																																																																																									
Sem E01+E02+E03	15	15	15	15	15																																																																																																																																																																																																																																																									
Sem E04	16	16	16	16	16																																																																																																																																																																																																																																																									
Sem E05	17	17	17	17	17																																																																																																																																																																																																																																																									
4 a 20 mA OK	18	18	18	18	18																																																																																																																																																																																																																																																									
Fieldbus	19	19	19	19	19																																																																																																																																																																																																																																																									
Sentido Horário	20	20	20	20	20																																																																																																																																																																																																																																																									
Var. Proc. > VPx	21	21	21	21	21																																																																																																																																																																																																																																																									
Var. Proc. < VPy	22	22	22	22	22																																																																																																																																																																																																																																																									
Ride-Through	23	23	23	23	23																																																																																																																																																																																																																																																									
Pré-Carga OK	24	24	24	24	24																																																																																																																																																																																																																																																									
Com Erro	25	25	25	25	25																																																																																																																																																																																																																																																									
Hora Habilitado> Hx	26	26	26	26	26																																																																																																																																																																																																																																																									
PLC	-	-	27	27	27																																																																																																																																																																																																																																																									
Temporizador	-	-	-	28	28																																																																																																																																																																																																																																																									
N > Nx e Nt > Nx	29	29	29	29	29																																																																																																																																																																																																																																																									
Freio (Vel) - Velocidade Real	30	30	30	30	30																																																																																																																																																																																																																																																									
Freio (Ref) - Referência Total	31	31	31	31	31																																																																																																																																																																																																																																																									
Sobrepeso	32	32	32	32	32																																																																																																																																																																																																																																																									
Cabo Solto	33	33	33	33	33																																																																																																																																																																																																																																																									
Polaridade de Torque +/-	34	34	34	34	34																																																																																																																																																																																																																																																									
Polaridade de Torque -/+	35	35	35	35	35																																																																																																																																																																																																																																																									
F > Fx _ 1	36	36	36	36	36																																																																																																																																																																																																																																																									
F > Fx _ 2	37	37	37	37	37																																																																																																																																																																																																																																																									
Setpoint = Var. Proc.	38	38	38	38	38																																																																																																																																																																																																																																																									
Sem E32	39	39	39	39	39																																																																																																																																																																																																																																																									
Ready 2	40	40	40	40	40																																																																																																																																																																																																																																																									

Tabela 6.41 - Funções das saídas digitais e saídas a relés

Tabela 6.41 - Funções das saídas digitais e saídas a relés

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		☑ Notas adicionais sobre as funções das saídas digitais e a relé: - 'Remoto' significa que o inversor está operando na situação Remoto. - 'Run' equivale a inversor habilitado. Neste momento os IGBTs estão chaveando, o motor pode com qualquer velocidade inclusive zero. - 'Ready' equivale a inversor sem erro e sem subtensão. - 'Sem erro' significa que o inversor não está desabilitado por qualquer tipo de erro. - 'Com erro' significa que o inversor está desabilitado por algum tipo de erro. - 'Sem E00' significa que o inversor não está desabilitado por erro E00. - 'Sem E01+E02+E03' significa que o inversor não está desabilitado por erro E01 ou E02 ou E03. - 'Sem E04' significa que o inversor não está desabilitado por erro E04. - 'Sem E05' significa que o inversor não está desabilitado por erro E05. - 'Referência 4 a 20mA OK' significa que a referência em corrente (opção 4 a 20mA) está dentro da faixa de 4 a 20mA. - 'N=0' significa que a velocidade do motor está abaixo do valor ajustado em P291 (velocidade nula). - 'Sem função' significa que as Saídas digitais ficarão sempre no estado de repouso, ou seja, DOx=transistor cortado e RLx=relé com bobina não energizada. - 'Sentido Horário' significa que quando o motor estiver girando no sentido Horário teremos DOx = transistor saturado e/ou RLx = relé com bobina energizada e, quando o motor estiver girando no sentido Anti-Horário, teremos DOx = transistor cortado e/ou RLx = relé com bobina não energizada. - 'Torque > Tx' e 'Torque < Tx' são válidos somente para P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial). Nestas funções “Torque” corresponde ao Torque do motor como indicado no parâmetro P009. - 'Ride-Through' significa que o inversor está executando a função Ride-Through. - 'Pré-carga OK' significa que a tensão do link CC está acima do nível de tensão de pré-carga. - 'Fieldbus' permite que a alteração do estado das saídas digitais (P275 a P280) seja comandada via rede Fieldbus. Ver item 8.12.5.2. - 'N > Nx e Nt > Nx' (válido somente para P202=4 – Vetorial com Encoder) significa que ambas as condições devem ser satisfeitas para que DOx = transistor saturado e/ou RLx = relé com bobina, isto é, DOx = transistor cortado e/ou RLx = relé com bobina não energizada, bastará que a condição N > Nx não seja satisfeita (independe da condição Nt > Nx).

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		- Temporizador: Estes temporizadores habilitam e desabilitam as saídas à relé 2 e 3 (veja parâmetros P283 ao P286). - Freio (Vel) - Velocidade Real Utiliza a velocidade real na comparação de $N > N_x$ para atracar o freio. Obs.: N_x programável em P288. - Freio (Ref) - Referência Total Se $P202 = 3$ (Modo de Controle Sensorless) - Utiliza a Referência Total na comparação de $N^* > N_x$ para atracar o freio. Se $P202 \neq 3$ (V/F, VVW ou Modo Vetorial com Encoder) a comparação de $N > N_x$ para atracar o freio, sempre será feita com a velocidade real, independentemente da seleção “31=Freio(Ref)” ou “30=Freio(Vel)”.  NOTA! Ver figuras 6.39 q), r) e s) Ajustes iniciais recomendados: N_x (P288) = 7% a 10% da rotação do motor (modo de controle sensorless), 2% a 5% da rotação do motor (modo de controle vetorial com encoder) I_x (P290) = 20% a 130% de P401 P355 = 0 segundo P354 = 1.5 x tempo de atracar o freio P356 = 0.85 x tempo de liberar o freio P353 = 0.2 segundos  NOTA! Estes ajustes iniciais são sugestivos e podem ser mudados de acordo com a aplicação. - Sobrepeso - Situação em que a carga içada possui peso superior ao permitido. ☒ Quando o CFW09 é energizado a saída programada para a função Sobre peso (opção 32) é ativada. Para desativá-la, ou seja, acionar a função sobre peso é necessário que as seguintes condições sejam satisfeitas: - P361 = 1 (Detecção de carga ativada); - Parâmetros P362, P363 e P367 ajustados corretamente; - P367 (Nível de Sobre peso) menor que a corrente de saída ($P367 < I_s$) durante o tempo de estabilização. ☒ Se P361 = 0 (Detecção de Carga Inativa) - a saída permanece sempre ativada.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																															
		b) DOx ou RLx = 35 – Polaridade de Torque -/+ <table><tr><th rowspan="3">Polaridade de Torque</th><th rowspan="3">Tensão em XC4 DO1 (5, 6) DO2 (7, 6)</th><th colspan="5">Estado dos contatos em XC1</th></tr><tr><th>(NF) RL1</th><th>(NA)</th><th>(NA) RL2</th><th>(NF)</th><th>RL3 (NA)</th></tr><tr><th>21-24</th><th>22-24</th><th>23-25</th><th>25-26</th><th>27-28</th></tr><tr><td>Positivo (+)</td><td>+24V</td><td>Fechado</td><td>Aberto</td><td>Aberto</td><td>Fechado</td><td>Aberto</td></tr><tr><td>Negativo (-)</td><td>0V</td><td>Aberto</td><td>Fechado</td><td>Fechado</td><td>Aberto</td><td>Fechado</td></tr></table>	Polaridade de Torque	Tensão em XC4 DO1 (5, 6) DO2 (7, 6)	Estado dos contatos em XC1					(NF) RL1	(NA)	(NA) RL2	(NF)	RL3 (NA)	21-24	22-24	23-25	25-26	27-28	Positivo (+)	+24V	Fechado	Aberto	Aberto	Fechado	Aberto	Negativo (-)	0V	Aberto	Fechado	Fechado	Aberto	Fechado
Polaridade de Torque	Tensão em XC4 DO1 (5, 6) DO2 (7, 6)	Estado dos contatos em XC1																															
		(NF) RL1			(NA)	(NA) RL2	(NF)	RL3 (NA)																									
		21-24	22-24	23-25	25-26	27-28																											
Positivo (+)	+24V	Fechado	Aberto	Aberto	Fechado	Aberto																											
Negativo (-)	0V	Aberto	Fechado	Fechado	Aberto	Fechado																											

Tabela 6.42 b) - Estado dos contatos de DOx e RLx na função polaridade de torque +/-

NOTA!

Usado somente para a função Mestre/Escravo nas saídas digitais ou à relés programadas para indicação de polaridade de torque.

Descrição da função Polaridade do Torque +/- para Mestre/Escravo de Torque

- ☒ A implementação desta função requer que as saídas digitais ou à relé do CFW-09 “mestre” sejam programadas para as opções P275=34 (Polaridade de Torque +/-) ou P275=35 (Polaridade de Torque -/+). Para isso, deve ser conectado um resistor de carga (Rc) na saída DO1(XC4:5) ou DO2(XC4:7), como mostrado na figura 8.1. Esta saída deve ser conectada a entrada digital DI2 do CFW-09 “Escravo”, o qual deve ser programado para opção P264=0 (Sentido de Giro).

No CFW-09 mestre: (Vetorial com encoder)	No CFW-09 escravo: (Vetorial com encoder)
P275 ou P276=34 ou 35	P100=P101=0
P357= 0.1s	P160=1
P358= 2.00%	P223=P226=DI2=4
P253=4	P264=0
	P237=2
	P234=1.2

Tabela 6.43 - Ajustes mínimos necessários para funcionamento da função Mestre/Escravo

Para P275 ou P276 = 34 ou 35

- ☒ Quando a corrente de torque do CFW-09 “mestre” for positiva então a saída DO1 ou DO2 estará no nível zero, forçando o regulador de velocidade do “escravo” saturar positivamente, produzindo corrente de torque positiva.
- ☒ Quando a corrente de torque do CFW-09 “mestre” for negativa então a saída DO1 ou DO2 estará com +24V, forçando o regulador de velocidade do “escravo” saturar negativamente, produzindo corrente de torque negativa.

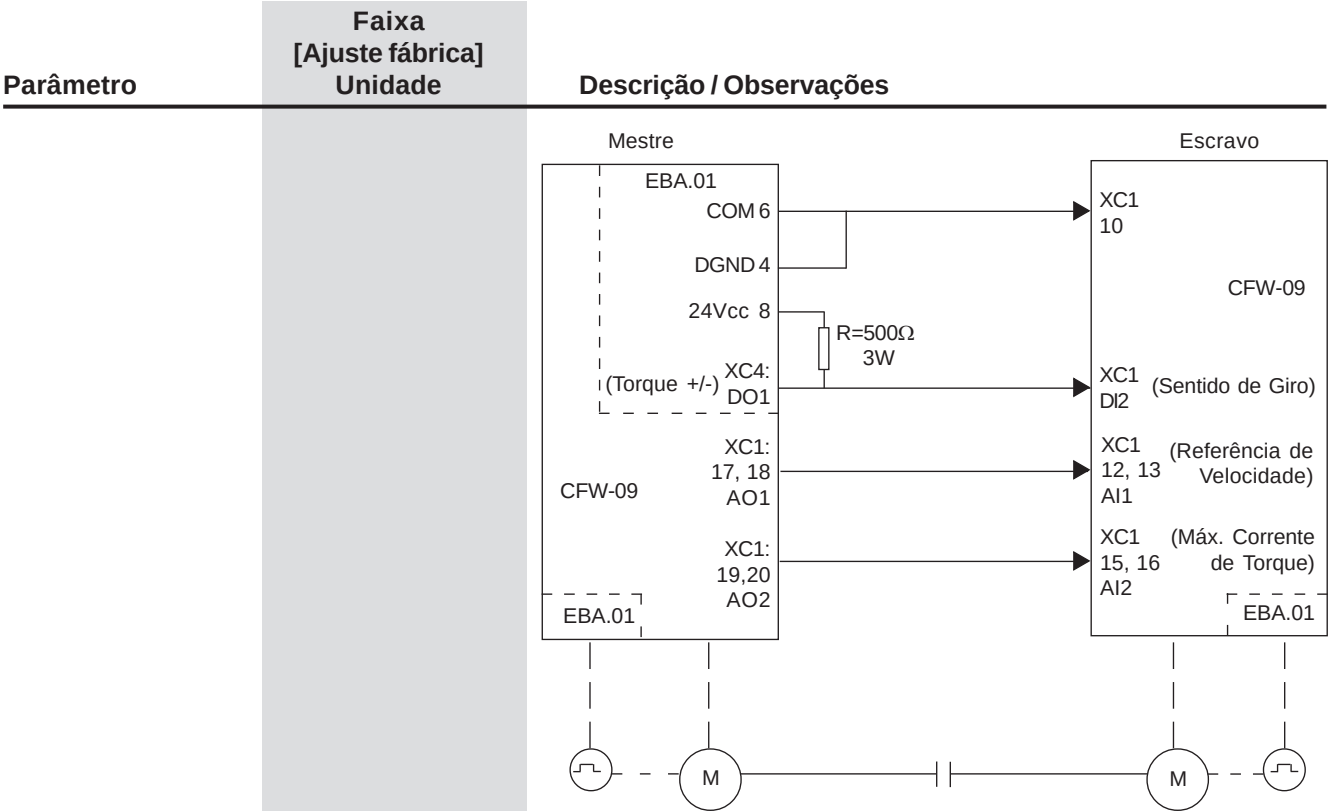


Figura 6.38 - Diagrama básico para função Mestre/Escravo de torque

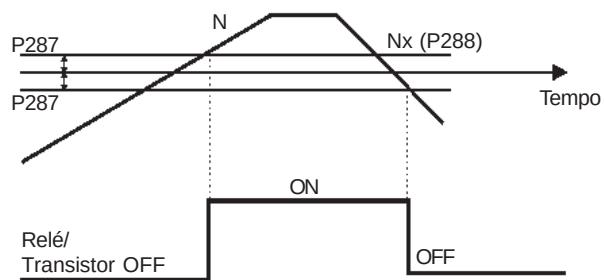
- **F > Fx _ 1:** Quando a frequência de saída (F) for maior que o valor programado em P369 (Fx) mais o valor da histerese programado em P370, ativa as saídas à relé e/ou as saídas transistorizadas programadas. Quando $F < Fx - P370$, desativa as saídas programadas (ver figura 6.39 t).
- **F > Fx _ 2:** Nesta opção, a histerese durante a aceleração está desabilitada, portanto, quando a frequência de saída (F) for maior que o valor programado em P369 (Fx), ativa as saídas à relé e/ou as saídas transistorizadas programadas. Quando $F < Fx - P370$, desativa as saídas (ver figura 6.39 u).
- **Setpoint = Var. Proc.** Esta função ativa a saída digital e a relé quando o Setpoint for igual a Variável de Processo. (ver figura 6.39 v).
- **Sem E32** - Indica que o inversor está desabilitado por erro E32.
- **Ready 2** – Indica que o inversor está desabilitado (motor parado), sem erro e sem subtensão.

Definições dos símbolos usados nas funções:

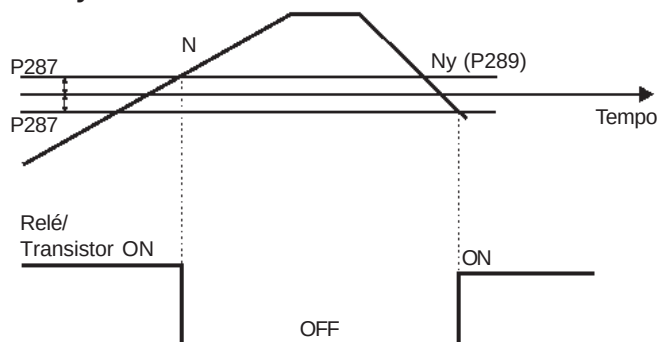
- N** = P002 (Velocidade do Motor)
- N*** = P001 (Referência de Velocidade)
- Nx** = P288 (Velocidade Nx) - Ponto de referência de velocidade selecionado pelo usuário
- Ny** = P289 (Velocidade Ny) - Ponto de referência de velocidade selecionado pelo usuário
- Ix** = P290 (Corrente Ix) - Ponto de referência de corrente selecionado pelo usuário

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		Is = P003 (Corrente do Motor) Torque = P009 (Torque no Motor) Tx = P293 (Torque Tx) - Ponto de referência de torque selecionado pelo usuário VPx = P533 (Variável Processo x) - Ponto de referência selecionado pelo usuário VPy = P534 (Variável Processo y) - Ponto de referência selecionado pelo usuário Nt = Referência Total (ver Figura 6.26) Hx = P294 (Horas Hx) PLC = Ver manual do cartão PLC Fx = P370 (Frequência Fx) - Ponto de referência de frequência selecionado pelo usuário.
P283 Tempo para RL2 ON	0.0 a 300 [0.0] 0.1s	☒ Usado na função da saída à relé: Temporizador do relé 2 ou 3. ☒ Quando a função 'Bloqueio da Parametrização' estiver programada e a entrada Dlx estiver em +24V não será permitida alteração de parâmetros, independentemente dos valores ajustados em P000 e P200. Quando a entrada Dlx estiver em 0V a alteração de parâmetros estará condicionada aos valores ajustados em P000 e P200.
P284 Tempo para RL2 OFF	0.0 a 300 [0.0] 0.1s	
P285 Tempo para RL3 ON	0.0 a 300 [0.0] 0.1s	☒ A função 'Temporizador RL2 e RL3', trata-se de um temporizador para ativar e desativar os relés 2 e 3 (RL2 e RL3). Após a transição da Dlx, para ativar ou desativar o relé programado, é necessário que a Dlx permaneça em on/off pelo menos o tempo ajustado nos parâmetros P283/P285 e P284/P286. Caso contrário o temporizador será resetado. Ver figura 6.36.
P286 Tempo para RL3 OFF	0.0 a 300 [0.0] 0.1s	Obs: Para esta função programe P279 e ou P280=28 (Temporizador).

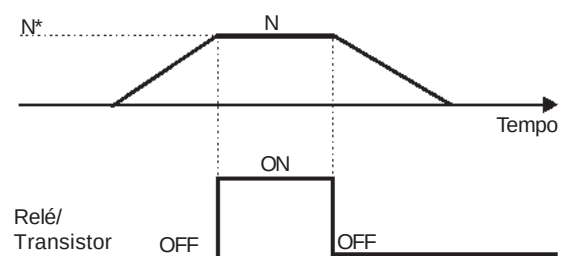
a) $N > N_x$



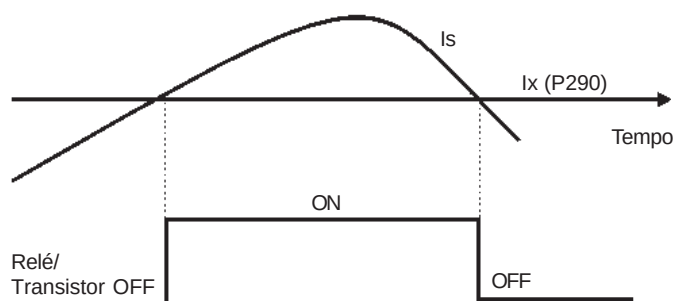
b) $N < N_y$



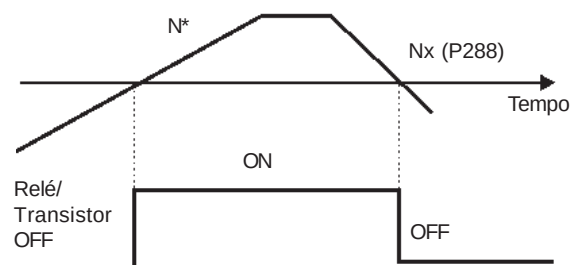
c) $N = N^*$



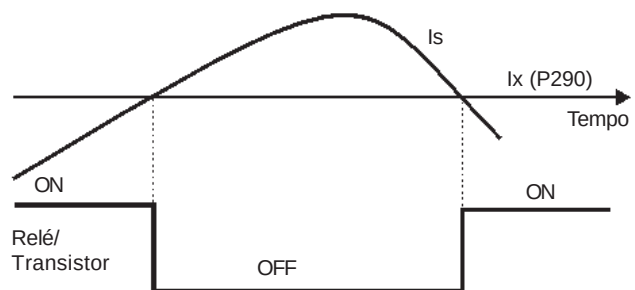
d) $I_s > I_x$



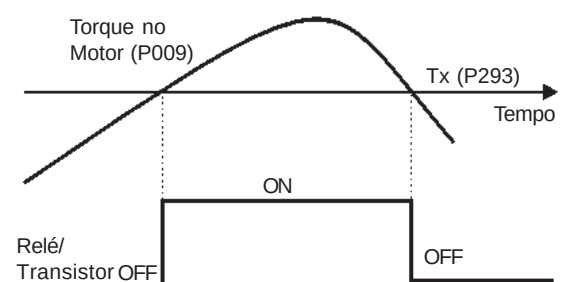
e) $N^* > N_x$



f) $I_s < I_x$



g) Torque $> T_x$



h) Torque $< T_x$

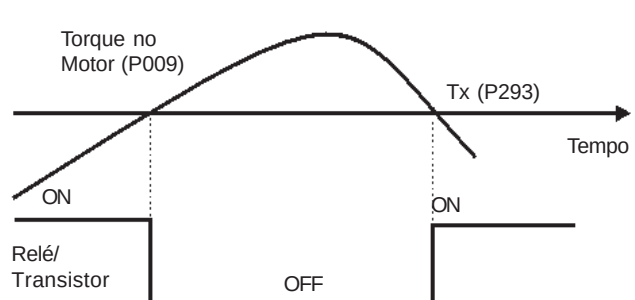
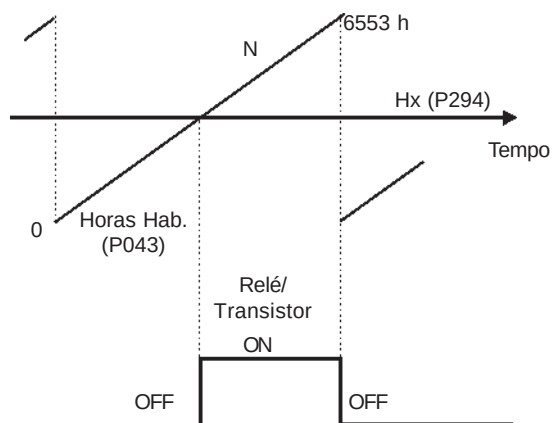
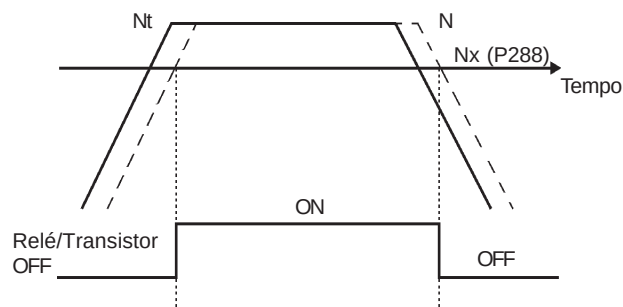


Figura 6.39 a) a h) - Detalhes do funcionamento das funções das saídas digitais e a relés

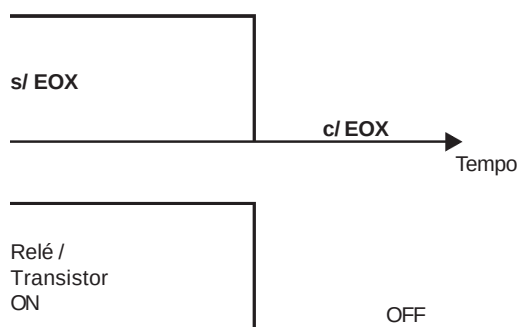
i) Horas Habilitado > Hx



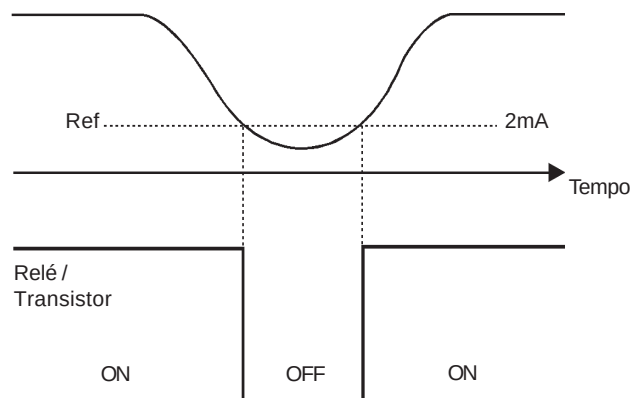
j) $N > N_x$ e $N_t > N_x$



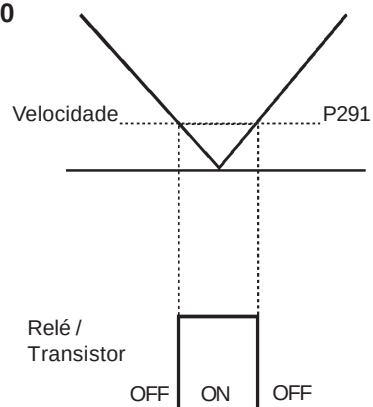
k) Nenhum Erro Externo



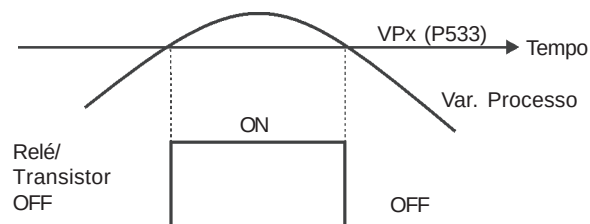
l) Refer. 4 a 20mA



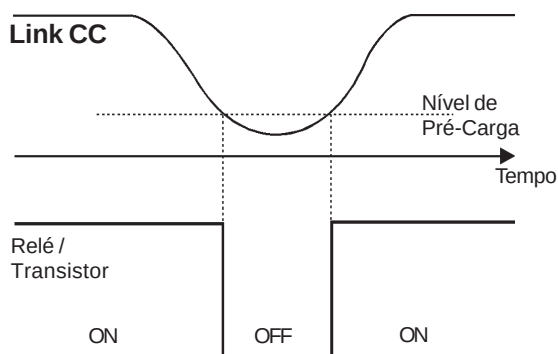
m) $N = 0$



n) Var. Processo > VPx



o) Pré-carga Ok



p) Var. Processo < VPy

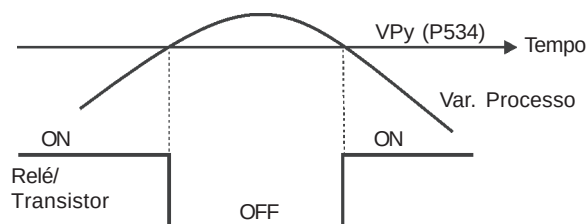
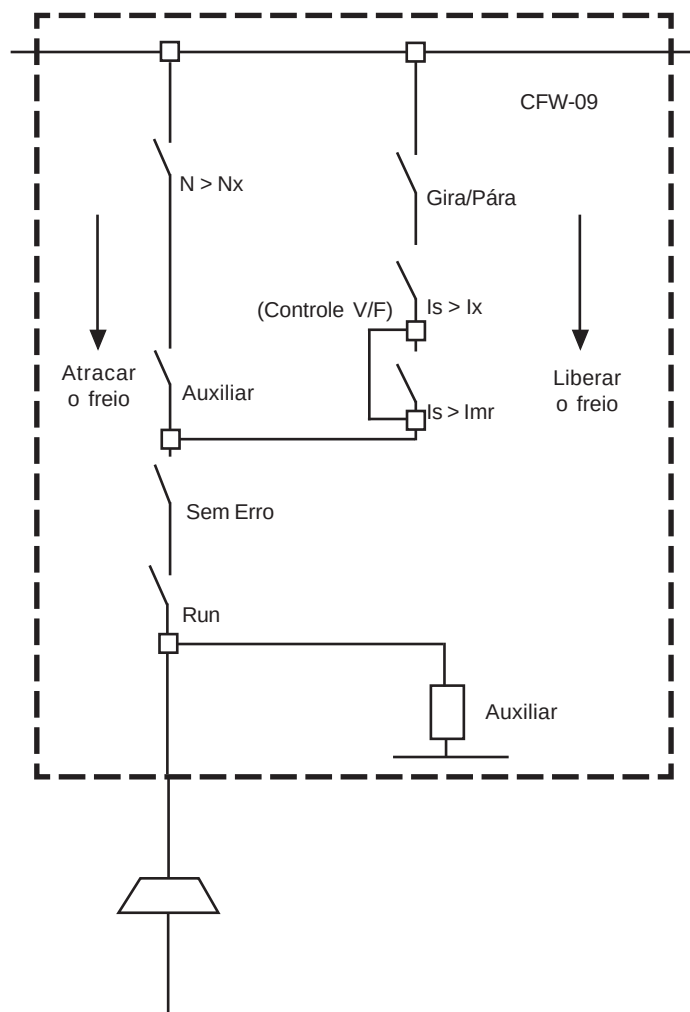


Figura 6.39 i) a p) - Detalhes do funcionamento das funções das saídas digitais e a relés (cont.)

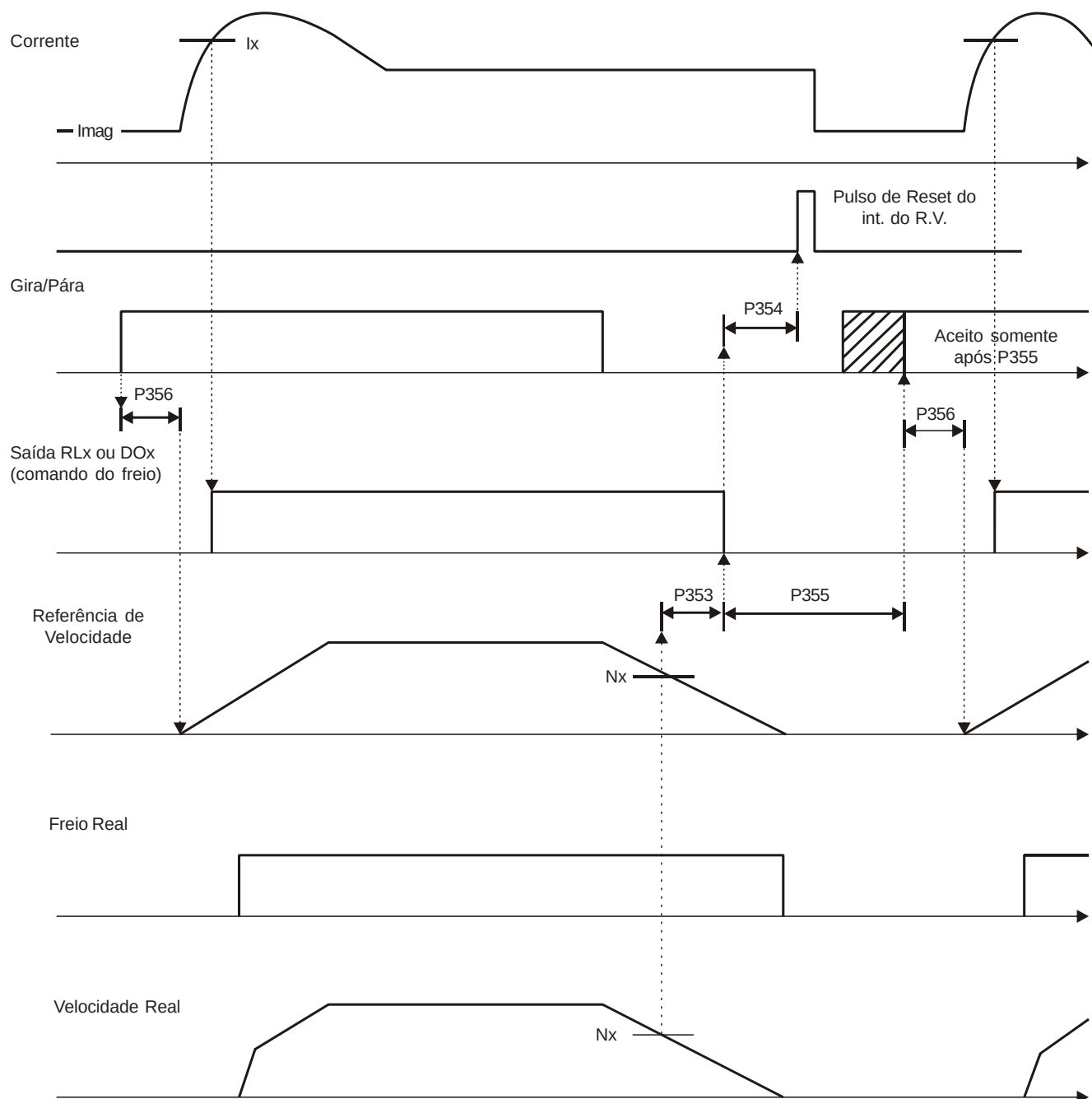
q) Atuação da Lógica de Freio para DOx ou Relé = 30 ou 31



NOTAS!

- 1) Para Liberar o freio (transição de NF para NA) é feita a comparação em série de $Is > lx$, $Is > lmr$. Ao mesmo tempo deve-se ter acionado Gira/Pára, estar em Run e Sem Erro.
- 2) Para Atracar o freio (transição de NA para NF) é feita a comparação por $N > Nx$.
- 3) Quando P202=4 (Vetorial com Encoder) o freio não atraca quando a velocidade passar por zero na reversão do sentido de giro.

Figura 6.39 q) - Detalhes do funcionamento das funções das saídas digitais e a relés

r) Atuação dos parâmetros P353 a P356 com $I_x > I_{mr}$ 

Obs.: O comando de Gira/Pára na figura acima refere-se somente para comandos via DI1 (Entrada Digital 1) programada para a função "1=Gira/Pára".

Figura 6.39 r) - Detalhes do funcionamento das funções das saídas digitais e a relés

s) Atuação dos parâmetros P353 a P356 com $I_x < I_{mr}$

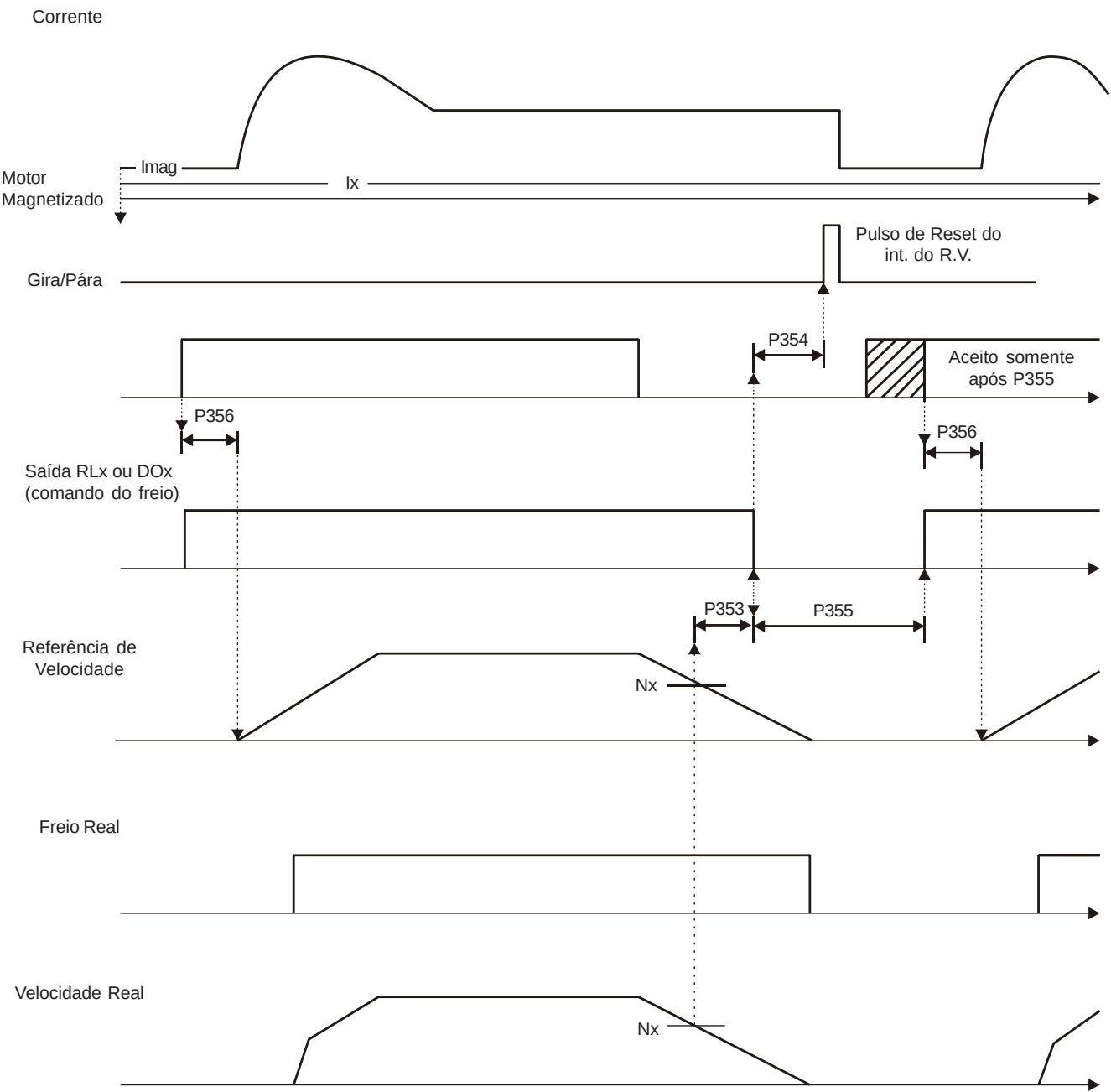
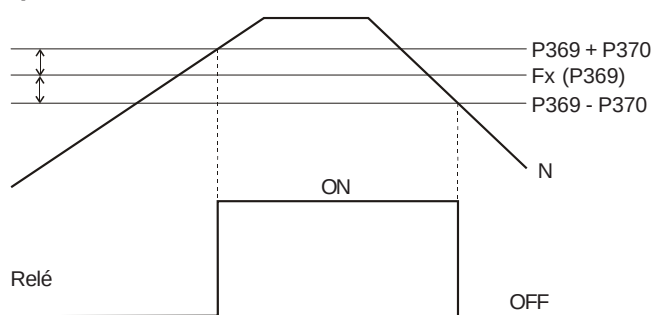
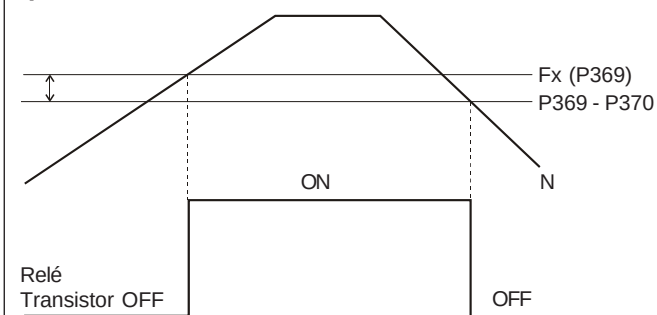


Figura 6.39 s) - Detalhes do funcionamento das funções das saídas digitais e a relés

t) $F > Fx\_1$



u) $F > Fx\_2$



v) Setpoint = Variável de Processo

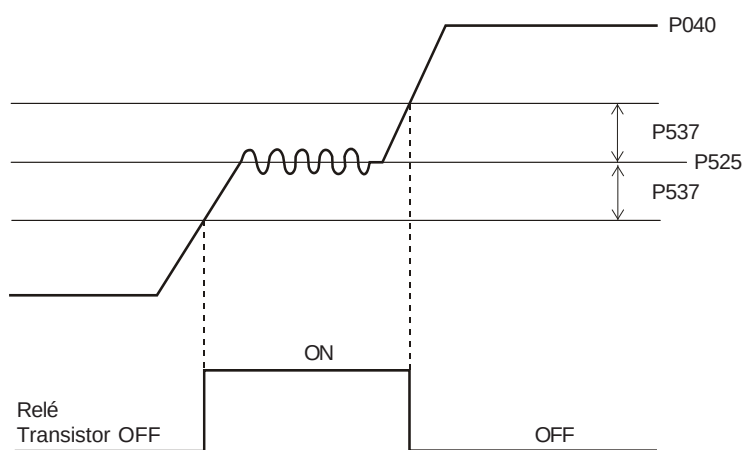


Figura 6.39 t) a v) – Detalhes do funcionamento das funções das saídas digitais e à relés

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P287 Histerese para Nx/Ny	0 a 5% [1.0] 0.1	☒ Usado nas funções das saídas digitais e a relé: $N > N_x$ e $N < N_y$. ☒ O Valor % é referente a velocidade síncrona.
P288 ⁽²⁾⁽¹¹⁾ Velocidade Nx	0 a P134 [120 (100)] ⁽¹¹⁾ 1rpm	☒ Usado nas funções das saídas digitais e a relé: $N^* > N_x$, $N > N_x$ e $N < N_y$.
P289 ⁽²⁾⁽¹¹⁾ Velocidade Ny	0 a P134 [1800 (1500)] ⁽¹¹⁾ 1rpm	
P290 ⁽⁷⁾ Corrente Ix	0.0 a 2.0xP295 [1.0xP295] 0.1A (<100) -1A (>99.9)	☒ Usado nas funções das saídas digitais e a relé: $I_s > I_x$ e $I_s < I_x$.
P291 Velocidade N=0	1 a 100 [1] 1%	☒ Usado nas funções das saídas digitais e a relé: $N=0$ e na 'Lógica de Parada' (Bloqueio por $N=0$; ver P211 e P212).
P292 Faixa para $N=N^*$ (Velocidade Atingida)	1 a 100 [1] 1%	☒ Usado nas funções das saídas digitais e a relé: $N=N^*$.
P293 Torque Tx	0 a 200 [100] 1%	☒ Usado nas funções das saídas digitais e a relé: Torque $> T_x$ e Torque $< T_x$. Nestas funções o Torque do motor indicado no parâmetro P009 é comparado com o valor ajustado em P293. ☒ O ajuste deste parâmetro é expresso em porcentagem da corrente nominal do motor (P401 = 100%).
P294 Horas Hx	0 a 6553h [4320] 1.0	☒ Usada nas funções de saídas digitais Horas habilitada maior que Hx.
P295 ⁽¹⁾ Corrente Nominal do Inversor	0 a 81 [De acordo com a corrente nominal do Inversor] -	☒ Embora alguns modelos suportem maior corrente para aplicações em VT, o ajuste de P295 deve ser mantido de acordo com a corrente nominal do inversor (CT) conforme modelo. ☒ Para aplicações em VT o valor de P295 não deve ser alterado.

Modelos 220-230V		
IN	P295	Mec
6A	3	1
7A	4	
10A	6	
13A	7	
16A	8	2
24A	9	
28A	10	
45A	13	3
54A	14	4
70A	16	5
86A	17	
105A	18	6
130A	19	

Tabela 6.44 - Corrente nominal do inversor

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações		
		Modelos 380-480V		
		IN	P295	Mec
		3,6A	0	1
		4A	1	
		5,5A	2	
		9A	5	
		13A	7	2
		16A	8	
		24A	9	
		30A	11	3
		38A	12	4
		45A	13	
		60A	15	5
		70A	16	
		86A	17	6
		105A	18	
		142A	20	7
		180A	21	8
		211A	55	
		240A	22	
		312A	67	
		361A	23	9
		450A	24	
		515A	69	10
		600A	25	
		686A	33	acima de 500 HP
		855A	34	
		1140A	35	
		1283A	36	
		1710A	37	
		Modelos 660-690V		
		IN	P295	Mec
		100A	50	8E
		127A	52	
		179A	54	
		225A	56	10E
		259A	58	
		305A	59	
		340A	61	
		428A	64	acima de 500 HP
		492 A	68	
		580 A	70	
		646 A	71	
		813 A	74	
		869 A	75	
		969 A	77	
		1220A	80	
		Modelos 500-600V		
		IN	P295	Mec
		2,9A	39	2
		4,2A	40	
		7A	4	
		10A	6	
		12A	41	
		14A	42	4
		22A	43	
		27A	44	
		32A	45	7
		44A	46	
		53A	47	
		63A	48	
		79A	49	acima de 500 HP
		600A	25	
		652A	72	
		794A	73	
		897A	76	
		978A	78	
		1191A	79	
		1345A	81	
		Modelos 500-690V		
		IN	P295	Mec
		107A	51	8E
		147A	53	
		211A	55	
		247A	57	10E
		315A	60	
		343A	62	
		418A	63	
		472A	65	
		Modelos especiais		
		IN	P295	
		2 A	38	
		33 A	66	
		200 A	26	
		230 A	27	
		320 A	28	
		400 A	29	
		570 A	30	
		700 A	31	
		900 A	32	

Tabela 6.44 (cont.) - Corrente nominal do inversor

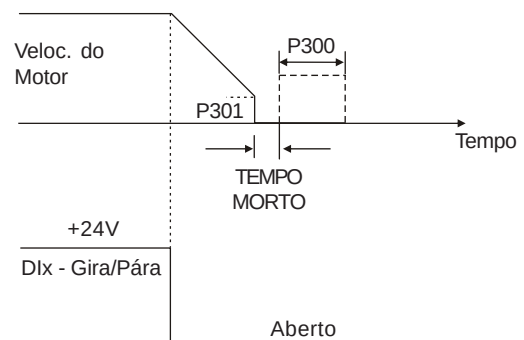
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																				
P296 ^{(1) (11)} Tensão de Entrada Nominal	0 a 8 [0 p/ modelos 220-230V 3 p/ modelos 380-480V 6 p/ modelos 500-600V e 500-690V 8 p/ modelos 600-690V] -	<table><tr><th>P296</th><th>Tensão Nominal</th></tr><tr><td>0</td><td>220V/230V</td></tr><tr><td>1</td><td>380V</td></tr><tr><td>2</td><td>400V/415V</td></tr><tr><td>3</td><td>440V/460V</td></tr><tr><td>4</td><td>480V</td></tr><tr><td>5</td><td>500V/525V</td></tr><tr><td>6</td><td>550V/575V</td></tr><tr><td>7</td><td>600V</td></tr><tr><td>8</td><td>660V/690V</td></tr></table> Tabela 6.45 - Tensão de entrada nominal ATENÇÃO! ☑ Ajustar P296 conforme a tensão de entrada a ser utilizada! ☑ Para os inversores com corrente nominal ≥ 86A/380-480V, com corrente ≥ 44A/500-600V e todos os modelos 500-690V, ajustar também jumper de seleção de tensão (ver item 3.2.3).	P296	Tensão Nominal	0	220V/230V	1	380V	2	400V/415V	3	440V/460V	4	480V	5	500V/525V	6	550V/575V	7	600V	8	660V/690V
P296	Tensão Nominal																					
0	220V/230V																					
1	380V																					
2	400V/415V																					
3	440V/460V																					
4	480V																					
5	500V/525V																					
6	550V/575V																					
7	600V																					
8	660V/690V																					
P297 ^{(1) (2)} Frequência de Chaveamento	0 a 3 [2 (5.0 kHz)] -	<table><tr><th>P297</th><th>Frequência de Chaveamento</th></tr><tr><td>0</td><td>1.25 kHz</td></tr><tr><td>1</td><td>2.5 kHz</td></tr><tr><td>2</td><td>5.0 kHz</td></tr><tr><td>3</td><td>10.0 kHz</td></tr></table> Tabela 6.46 - Frequência de chaveamento ☑ A frequência de chaveamento nominal para cada modelo de inversor é apresentada no item 9.1. Quando for utilizado uma frequência de chaveamento maior que a nominal especificada para o inversor em questão, deve ser aplicado um derating na corrente de saída conforme especificado no item 9.1 observação 3. ☑ Note que a frequência de chaveamento deve ser reduzida de 5kHz para 2.5kHz quando a corrente nominal para torque variável (VT) é utilizada nos seguintes modelos: dos modelos 54A a 130A/220-230V, dos modelos 30A a 142A/380-480V e do modelo 63A/500-600V. ☑ Note que os seguintes modelos têm uma frequência de chaveamento nominal de 2.5kHz: modelos de 180A a 600A/380-480V, modelos de 44A a 79A/500-600V, modelos de 107A a 472A/500-690V e todos os modelos da linha 660-690V. ☑ A escolha da frequência de chaveamento resulta num compromisso entre o ruído acústico no motor e as perdas nos IGBTs do inversor. Frequências de chaveamento altas implicam em menor ruído acústico no motor porém aumentam as perdas nos IGBTs, elevando a temperatura nos componentes e reduzindo sua vida útil. ☑ A frequência predominante no motor é o dobro da frequência de chaveamento do inversor programada em P297. Assim, P297=5.0kHz implica em uma frequência audível no motor correspondente a 10.0 kHz. Isto deve-se ao método de modulação PWM utilizado. ☑ A redução da frequência de chaveamento também colabora na redução dos problemas de instabilidade e ressonâncias que ocorrem em determinadas condições de aplicação. Também, a redução da frequência de chaveamento reduz as correntes de fuga para a terra, podendo evitar a atuação indevida do E11 (Curto-circuito fase- terra na saída). ☑ A opção 1.25kHz não é válida para o controle vetorial (P202 = 3 ou 4).	P297	Frequência de Chaveamento	0	1.25 kHz	1	2.5 kHz	2	5.0 kHz	3	10.0 kHz										
P297	Frequência de Chaveamento																					
0	1.25 kHz																					
1	2.5 kHz																					
2	5.0 kHz																					
3	10.0 kHz																					

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações												
		☒ A opção 10kHz não é válida para controle vetorial sensorless (P202=3) e para os modelos com tensão de alimentação entre 500V e 690V (2.9A a 79A/500V-600V, 107A a 472A/500V-690V e 100A a 428A/660-690V).												
P300 Tempo de Frenagem CC na parada Este parâmetro só é visível no display quando P202 = 0,1, 2, 3 ou 5	0.0 a 15.0 [0.0] 0.1s	☒ A frenagem CC consiste na aplicação de corrente contínua no motor, permitindo a parada rápida no mesmo. ☒ Este parâmetro ajusta o tempo de Frenagem CC na parada para os modos de controle Escalar V/F, VVW e Vetorial Sensorless.												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Modo de Controle</th><th>Frenagem CC na Partida</th><th>Frenagem CC na Parada</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Escalar V/F</td><td>-</td><td>P300, P301 e P302</td></tr> <tr> <td>VVW</td><td>P302 e P371</td><td>P300, P301 e P302</td></tr> <tr> <td>Vetorial Sensorless</td><td>P371 e P372</td><td>P300, P301 e P372</td></tr> </tbody> </table>			Modo de Controle	Frenagem CC na Partida	Frenagem CC na Parada	Escalar V/F	-	P300, P301 e P302	VVW	P302 e P371	P300, P301 e P302	Vetorial Sensorless	P371 e P372	P300, P301 e P372
Modo de Controle	Frenagem CC na Partida	Frenagem CC na Parada												
Escalar V/F	-	P300, P301 e P302												
VVW	P302 e P371	P300, P301 e P302												
Vetorial Sensorless	P371 e P372	P300, P301 e P372												

Tabela 6.47 - Parâmetros relacionados à Frenagem CC

- ☒ A figura 6.40 mostra a atuação da frenagem CC via desabilita rampa (ver P301):

a) Escalar V/F



b) VVW e Vetorial Sensorless

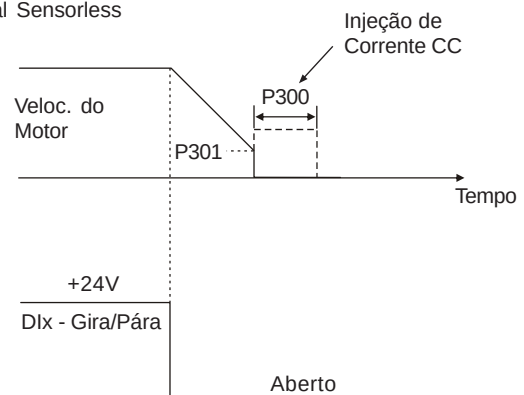
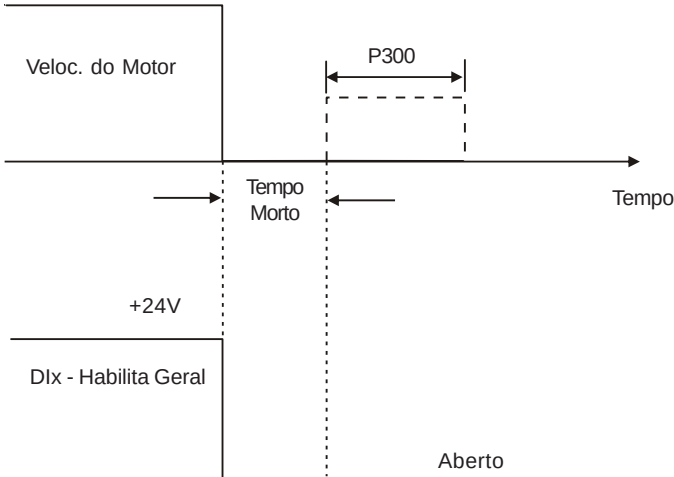
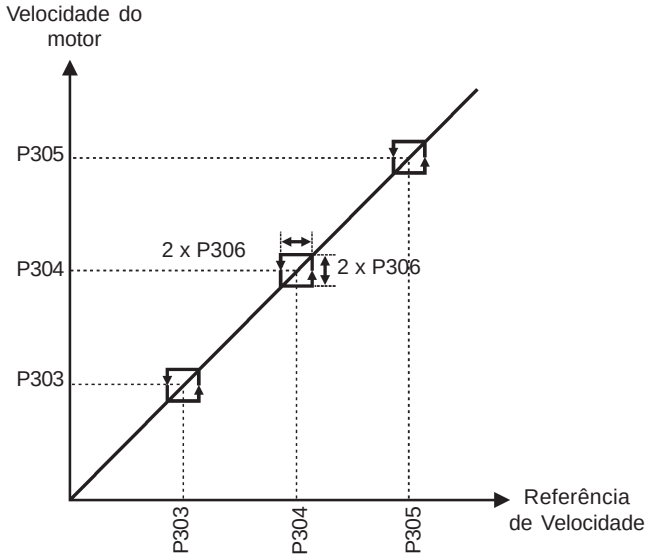


Figura 6.40 a) b) - Atuação da Frenagem CC no Bloqueio por Rampa (via desabilita da rampa)

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		☑ A figura 6.41 mostra a atuação da frenagem CC via desabilita geral. Esta condição só funciona no modo escalar V/F.  Figura 6.41 - Atuação da Frenagem CC no Desabilita Geral no 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 a velocidade do mesmo. ☑ Durante a frenagem CC o display de led's indica  intermitente. ☑ A frenagem CC não atua para P202 = 4. ☑ 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.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P301 Velocidade de Início da Frenagem CC Este parâmetro só é visível no display quando P202 = 0,1, 2, 3 ou 5	0 a 450 [30] 1 rpm	☒ Este parâmetro estabelece o ponto inicial para a aplicação da frenagem CC na parada. Ver a figura 6.40.
P302 Tensão aplicada na frenagem CC Este parâmetro só é visível no display quando P202 = 0,1, 2, 3 ou 5	0.0 a 10.0 [2.0] 0.1 %	☒ 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 P302, que varia de 0 a 10% da tensão nominal de alimentação, até conseguir a frenagem desejada. Este parâmetro atua somente para os modos de controle Escalar V/F e VVW. Para o modo sensorless, ver parâmetro P372.
P303 Velocidade Evitada 1 P304 Velocidade Evitada 2 P305 Velocidade Evitada 3 P306 Faixa de Velocidade Evitada	P133 a P134 [600] 1rpm P133 a P134 [900] 1rpm P133 a P134 [1200] 1rpm 0 a 750 [0] 1rpm	 Figura 6.42 – Curva de atuação das 'Velocidades Evitadas' ☒ Evita que o motor opere permanentemente nos valores de velocidade nos quais, como exemplo, o sistema mecânico entra em ressonância causando vibração ou ruídos exagerados. ☒ A passagem pela faixa de velocidade evitada ($2 \times P306$) é feita através da rampa de aceleração/desaceleração. ☒ A função não opera de forma correta se duas faixas de 'Velocidade Evitada' se sobrepuserem.
P308⁽¹⁾ Endereço Serial	1 a 30 [1] -	☒ Ajusta o endereço do inversor para comunicação serial. Ver item 8.13.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																						
P309 ⁽¹⁾ Fieldbus	0 a 6 [0] -	☒ Define o padrão de Fieldbus a ser utilizado (Profibus DP ou Device Net) e o número de variáveis trocadas com o mestre. Ver item 8.12.5. <table><tr><th>P309</th><th>Opções</th></tr><tr><td>0</td><td>Desabilitado</td></tr><tr><td>1</td><td>Profibus DP 2 I/O</td></tr><tr><td>2</td><td>Profibus DP 4 I/O</td></tr><tr><td>3</td><td>Profibus DP 6 I/O</td></tr><tr><td>4</td><td>DeviceNet 2 I/O</td></tr><tr><td>5</td><td>DeviceNet 4 I/O</td></tr><tr><td>6</td><td>DeviceNet 6 I/O</td></tr></table> <i>Tabela 6.48 - Opções de fieldbus</i> ☒ Somente é aplicável para o kit Profibus DP opcional ou kit Device Net opcional.	P309	Opções	0	Desabilitado	1	Profibus DP 2 I/O	2	Profibus DP 4 I/O	3	Profibus DP 6 I/O	4	DeviceNet 2 I/O	5	DeviceNet 4 I/O	6	DeviceNet 6 I/O						
P309	Opções																							
0	Desabilitado																							
1	Profibus DP 2 I/O																							
2	Profibus DP 4 I/O																							
3	Profibus DP 6 I/O																							
4	DeviceNet 2 I/O																							
5	DeviceNet 4 I/O																							
6	DeviceNet 6 I/O																							
P310 Detecção de STOP em rede Profibus	0, 1 [0] -	☒ Este parâmetro permite programar a função do bit 6 na palavra de comando lógico da rede Fieldbus (ver item 8.12.5.2 - Variáveis Escritas no Inversor). <table><tr><th>P310</th><th>Função</th><th>Valor bit 6</th><th>Ação do CFW09</th></tr><tr><td>0</td><td>Inativo</td><td>s/ função</td><td>-</td></tr><tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">Ativo</td><td>Se bit6 = 0</td><td>Executa Desabilita Geral, independente dos valores dos demais bits do comando lógico.</td></tr><tr><td>Se bit6 = 1</td><td>Executa a ação programada nos demais bits do comando lógico</td></tr></table> <i>Tabela 6.49 - Detecção de STOP em rede Profibus</i> ☒ A programação deste parâmetro para ATIVO implica que o valor do bit 6 da palavra de comando lógico deve ser mantido em 1 para operação do inversor. Isto possibilitará que o inversor seja desabilitado caso o mestre da rede Profibus seja colocado em STOP, e os valores das palavras de saída do mestre sejam zerados.	P310	Função	Valor bit 6	Ação do CFW09	0	Inativo	s/ função	-	1	Ativo	Se bit6 = 0	Executa Desabilita Geral, independente dos valores dos demais bits do comando lógico.	Se bit6 = 1	Executa a ação programada nos demais bits do comando lógico								
P310	Função	Valor bit 6	Ação do CFW09																					
0	Inativo	s/ função	-																					
1	Ativo	Se bit6 = 0	Executa Desabilita Geral, independente dos valores dos demais bits do comando lógico.																					
		Se bit6 = 1	Executa a ação programada nos demais bits do comando lógico																					
P312 Tipo de Protocolo Serial	0 a 9 [0] -	<table><tr><th>P312</th><th>Tipo de Protocolo Serial</th></tr><tr><td>0</td><td>Protocolo WBUS</td></tr><tr><td>1</td><td>Modbus-RTU, 9600 bps, sem paridade</td></tr><tr><td>2</td><td>Modbus-RTU, 9600 bps, paridade ímpar</td></tr><tr><td>3</td><td>Modbus-RTU, 9600 bps, paridade par</td></tr><tr><td>4</td><td>Modbus-RTU, 19200 bps, sem paridade</td></tr><tr><td>5</td><td>Modbus-RTU, 19200 bps, paridade ímpar</td></tr><tr><td>6</td><td>Modbus-RTU, 19200 bps, paridade par</td></tr><tr><td>7</td><td>Modbus-RTU, 38400 bps, sem paridade</td></tr><tr><td>8</td><td>Modbus-RTU, 38400 bps, paridade ímpar</td></tr><tr><td>9</td><td>Modbus-RTU, 38400 bps, paridade par</td></tr></table> <i>Tabela 6.50 - Tipo de protocolo serial</i> ☒ Define o tipo de protocolo utilizado para comunicação serial.	P312	Tipo de Protocolo Serial	0	Protocolo WBUS	1	Modbus-RTU, 9600 bps, sem paridade	2	Modbus-RTU, 9600 bps, paridade ímpar	3	Modbus-RTU, 9600 bps, paridade par	4	Modbus-RTU, 19200 bps, sem paridade	5	Modbus-RTU, 19200 bps, paridade ímpar	6	Modbus-RTU, 19200 bps, paridade par	7	Modbus-RTU, 38400 bps, sem paridade	8	Modbus-RTU, 38400 bps, paridade ímpar	9	Modbus-RTU, 38400 bps, paridade par
P312	Tipo de Protocolo Serial																							
0	Protocolo WBUS																							
1	Modbus-RTU, 9600 bps, sem paridade																							
2	Modbus-RTU, 9600 bps, paridade ímpar																							
3	Modbus-RTU, 9600 bps, paridade par																							
4	Modbus-RTU, 19200 bps, sem paridade																							
5	Modbus-RTU, 19200 bps, paridade ímpar																							
6	Modbus-RTU, 19200 bps, paridade par																							
7	Modbus-RTU, 38400 bps, sem paridade																							
8	Modbus-RTU, 38400 bps, paridade ímpar																							
9	Modbus-RTU, 38400 bps, paridade par																							

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações												
P313 ⁽¹⁾ Bloqueio com E28/E29/E30	0 a 4 [0] -	<table><tr><th>P313</th><th>Bloqueio com E28/E29/E30</th></tr><tr><td>0</td><td>Desativar via Gira/Pára</td></tr><tr><td>1</td><td>Desativar via Habilita Geral</td></tr><tr><td>2</td><td>Sem Função</td></tr><tr><td>3</td><td>Vai para LOCAL 1</td></tr><tr><td>4</td><td>Vai para LOCAL 2 - Mantendo comandos e referência</td></tr></table> Tabela 6.51 - Bloqueio com E28/E29/E30 ☒ Define o comportamento do inversor quando a comunicação serial está inativa (causando E28), quando a conexão física com o mestre da rede Fieldbus for interrompida (causando erro E29) ou quando o cartão Fieldbus estiver inativo (causando erro E30). Ver item 8.12.5. ☒ Para P313 = 4, quando o drive detectar falha na comunicação fieldbus e alterar de modo Remoto para Local, o comando de habilitação da rampa e a referência de velocidade recebida pelo drive via fieldbus em modo remoto será mantido no modo Local, desde que este comando em modo Local seja controlado via Start/Stop 3 Fios ou Teclas I/O.	P313	Bloqueio com E28/E29/E30	0	Desativar via Gira/Pára	1	Desativar via Habilita Geral	2	Sem Função	3	Vai para LOCAL 1	4	Vai para LOCAL 2 - Mantendo comandos e referência
P313	Bloqueio com E28/E29/E30													
0	Desativar via Gira/Pára													
1	Desativar via Habilita Geral													
2	Sem Função													
3	Vai para LOCAL 1													
4	Vai para LOCAL 2 - Mantendo comandos e referência													
P314 ⁽¹⁾ Tempo para Ação do Watchdog Serial	0.0 a 999.0s [0.0] -	<table><tr><th>P314</th><th>Tempo para ação do watchdog serial</th></tr><tr><td>0.0</td><td>Disable</td></tr><tr><td>0.1 a 999.0</td><td>Enable</td></tr></table> Tabela 6.52 - Tempo para ação do Watchdog serial ☒ Caso o inversor não receba nenhum telegrama serial válido depois de decorrido o tempo programado no P314, será feita a indicação de E28 na HMI e o inversor irá tomar a ação programada no P313 - Tipo de bloqueio com E28/E29/E30. ☒ Para que o inversor possa executar esta ação, é necessário que os comandos do inversor estejam configurados para a opção “Serial”, nos parâmetros P220 a P228.	P314	Tempo para ação do watchdog serial	0.0	Disable	0.1 a 999.0	Enable						
P314	Tempo para ação do watchdog serial													
0.0	Disable													
0.1 a 999.0	Enable													
P318 Detecção de Watchdog da PLC	0, 1 [1] -	<table><tr><th>P318</th><th>Função</th><th>Descrição</th></tr><tr><td>0</td><td>Inativa</td><td>Desabilita a atuação do erro de watchdog da PLC - E71.</td></tr><tr><td>1</td><td>Ativa</td><td>Habilita a atuação do erro de watchdog da PLC - E71.</td></tr></table> Tabela 6.53 - Detecção de Watchdog da PLC	P318	Função	Descrição	0	Inativa	Desabilita a atuação do erro de watchdog da PLC - E71.	1	Ativa	Habilita a atuação do erro de watchdog da PLC - E71.			
P318	Função	Descrição												
0	Inativa	Desabilita a atuação do erro de watchdog da PLC - E71.												
1	Ativa	Habilita a atuação do erro de watchdog da PLC - E71.												
P320 ⁽¹⁾ Flying Start/ Ride-Through	0 a 3 [0 (Inativas)] -	☒ O parâmetro P320 seleciona a utilização das funções: <table><tr><th>P320</th><th>Função</th></tr><tr><td>0</td><td>Inativa</td></tr><tr><td>1</td><td>Apenas Flying Start está ativa [Válido somente para P202=0, 1, 2 (Controle V/F), 3 (Sensorless) ou 5 (VFW)]</td></tr><tr><td>2</td><td>Flying Start e Ride-Through estão ativas [Válido somente para P202=0, 1, 2 (Controle V/F), 3 (Sensorless) ou 5 (VFW)]</td></tr><tr><td>3</td><td>Apenas Ride-Through está ativa</td></tr></table> Tabela 6.54 - Flying Start / Ride Trough	P320	Função	0	Inativa	1	Apenas Flying Start está ativa [Válido somente para P202=0, 1, 2 (Controle V/F), 3 (Sensorless) ou 5 (VFW)]	2	Flying Start e Ride-Through estão ativas [Válido somente para P202=0, 1, 2 (Controle V/F), 3 (Sensorless) ou 5 (VFW)]	3	Apenas Ride-Through está ativa		
P320	Função													
0	Inativa													
1	Apenas Flying Start está ativa [Válido somente para P202=0, 1, 2 (Controle V/F), 3 (Sensorless) ou 5 (VFW)]													
2	Flying Start e Ride-Through estão ativas [Válido somente para P202=0, 1, 2 (Controle V/F), 3 (Sensorless) ou 5 (VFW)]													
3	Apenas Ride-Through está ativa													

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P321 ⁽⁶⁾ Ud Falta de Rede  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)	178V a 282V (P296=0) [252 V] 1V 307V a 487V (P296=1) [436 V] 1V 324V a 513V (P296=2) [459 V] 1V 356V a 564V (P296=3) [505V] 1V 388V a 615V (P296=4) [550V] 1V 425V a 674V (P296=5) [602V] 1V 466 V a 737V (P296=6) [660V] 1V 486 V a 770V (P296=7) [689V] 1V 559V a 885V (P296=8) [792V] 1V	☒ A atuação da função Ride-Through poderá ser visualizada nas saídas DO1, DO2, RL1, RL2 e/ou RL3 (P275, P276, P277, P279 e/ou P280) desde que as mesmas sejam programadas para “23=Ride-Through”;  NOTA! Quando uma das funções, Ride-Through ou Flying Start, for ativada o parâmetro P214 (Detecção de Falta de Fase na Rede) é automaticamente setado para 0=Inativo.  NOTA! Este parâmetro trabalha junto com P321, P322, P323, P325, P326 para Ride-Through em controle vetorial e com P331, P332 para Ride-Through e Flying-Start em controle V/F.  NOTA! Ud = Vca = 1.35 Ride-Through para Controle Vetorial (P202=3 ou 4): ☒ O objetivo da função Ride-Through, em modo Vetorial (P202=3 ou 4), é fazer com que o inversor mantenha o motor girando durante falta de rede, sem interrupção ou memorização de falha. A energia necessária para a manutenção do conjunto em funcionamento é obtida da energia cinética do motor (inércia) através da desaceleração do mesmo. No retorno da rede o motor é reacelerado para a velocidade definida pela referência; ☒ Após falta de rede (t0), a tensão do link CC (Ud) começa a diminuir segundo uma taxa dependente da condição de carga do motor, podendo atingir o nível de subtensão (t2) se a função Ride-Through não estiver operando. O tempo necessário para que isto ocorra, típico para carga nominal, é da ordem de 5 a 15ms; ☒ Com a função Ride-Through ativa, a falta de rede é detectada quando a tensão Ud cai abaixo do valor “Ud Falta de rede” (t1). Imediatamente o inversor inicia a desaceleração controlada do motor, regenerando energia para o link CC de modo a manter o motor operando com a tensão Ud regulada no valor “Ud Ride-Through”; ☒ Caso a rede não retorne, o conjunto permanece nesta condição o maior tempo possível (depende do balanço energético) até a ocorrência da subtensão (E02 em t5). Se a rede retornar (t3) antes da ocorrência da subtensão, o inversor detecta o retorno da mesma quando a tensão Ud atinge o nível “Ud retorno rede” (t4). O motor é então reacelerado, seguindo a rampa ajustada, desde o valor corrente da velocidade até o valor definido pela referência de velocidade ativa (figura 6.43); ☒ Se a tensão da rede cair para uma região entre P322 e P323 os valores de P321, P322 e P323 deverão ser reajustados.
P322 ⁽⁶⁾ Ud Ride-Through  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)	178V a 282V (P296=0) [245 V] 1V 307V a 487V (P296=1) [423V] 1V	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P323 ⁽⁶⁾ Ud Retorno de Rede	324V a 513V (P296=2) [446 V] 1V	NOTA! Cuidados com a aplicação: - Obrigatório o uso de reatância de rede para limitar inrush no retorno de rede; - Utilizar fusíveis UR sobre-dimensionados ou fusíveis normais pela mesma razão. NOTA! A função Ride-Trough para os modelos 107A a 472A/500-690V e os modelos 100A a 428A/660-690V operando em modo vetorial funciona somente por um tempo máximo de 2 segundos. Nestes modelos a fonte de alimentação do controle não é alimentada diretamente do link CC e sim através de uma fonte de alimentação separada com autonomia de 2 segundos. NOTA! A ativação da função Ride-through ocorre quando a tensão da fonte de alimentação for menor que o valor (P321÷1.35).
	356V a 564V (P296=3) [490 V] 1V	
	388V a 615V (P296=4) [535 V] 1V	
	425V a 674V (P296=5) [588V] 1V	
	466V a 737V (P296=6) [644V] 1V	
	486 V a 770 V (P296=7) [672V] 1V	
P323 ⁽⁶⁾ Ud Retorno de Rede	559 V a 885 V (P296=8) [773V] 1V	NOTA! A ativação da função Ride-through ocorre quando a tensão da fonte de alimentação for menor que o valor (P321÷1.35).
	178 V a 282 V (P296=0) [267 V] 1V	
	307 V a 487 V (P296=1) [461 V] 1V	
	324 V a 513 V (P296=2) [486 V] 1V	
	356 V a 564 V (P296=3) [534 V] 1V	

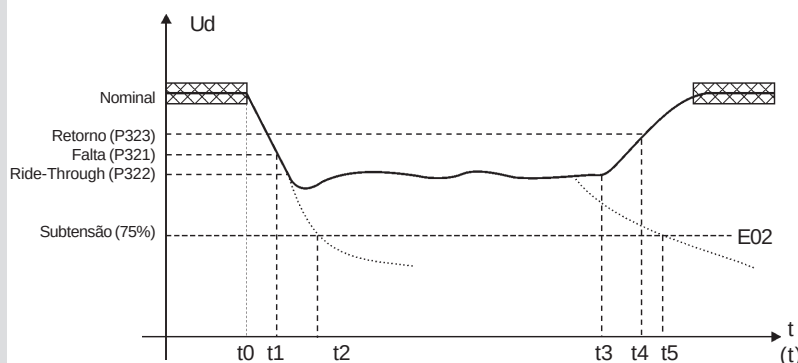
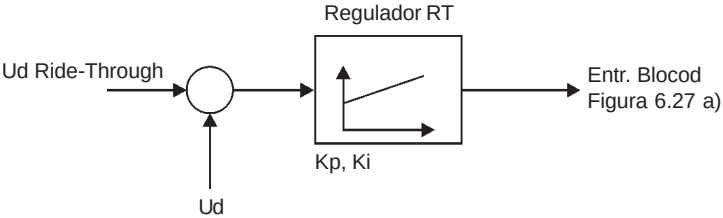


Figura 6.43 - Atuação da Função Ride-Through em modo vetorial

- ☑ t0 - Falta de rede;
- ☑ t1 - Detecção da falta de rede;
- ☑ t2 - Atuação da Subtenção (E02 sem Ride-Through);
- ☑ t3 - Retorno da rede;
- ☑ t4 - Detecção do retorno da rede;
- ☑ t5 - Atuação da Subtenção (E02 com Ride-Through).

Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
	388 V a 615 V (P296=4) [583 V] 1V	
	425 V a 674 V (P296=5) [638V] 1V	
	466 V a 737 V (P296=6) [699V] 1V	
	486 V a 770 V (P296=7) [729V] 1V	
	559 V a 885 V (P296=8) [838V] 1V	
P325 Ganho Proporcional do Ride-Through	0.0 a 63.9 [22.8] 0.1	Regulador RT  Figura 6.44 - Controlador PI do Ride-Through
P326 Ganho Integral do Ride-Through	0.000 a 9.999 [0.128] 0.001	☒ Normalmente o ajuste de fábrica para P325/P326 é adequado para a maioria das aplicações. Não mudar estes parâmetros.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P331 Rampa de Tensão	0.2 a 60.0 [2.0] 0.1s	☑ A função Flying-start permite acionar o motor que está em giro livre, acelerando-o a partir da rotação em que ele se encontra. ☑ Para habilitar o Flying Start é necessário programar P320 = 1 ou 2.
P332 Tempo Morto	0.1 a 10.0 [1.0] 0.1s	☑ Se a função Flying-Start não for necessária em alguns momentos, uma entrada digital pode ser programada para desativar a mesma (programe apenas um dos parâmetros entre P265 e P270 em 17).
 Estes parâmetros P331 e P332) só são visíveis no(s) display(s) quando P202=0, 1, 2 (Controle V/F) ou 5 (VFW)		<u>Flying-Start para modo de controle V/F:</u> ☑ Na partida, o inversor vai impor uma frequência fixa definida pela velocidade de referência e aplicar a rampa de tensão definida em P331. A função Flying-Start será acionada após o tempo ajustado em P332 (para permitir a desmagnetização do motor) sempre que um comando “Gira” for dado. ☑ O parâmetro P331 ajusta o tempo necessário para que a tensão de saída atinja o valor da tensão nominal; <u>Função Flying-Start (FS) para controle vetorial sensorless (P202=3):</u> ☑ Após um comando de GIRA, inicia o processo de Flying Start, neste momento o inversor inicia uma busca até encontrar a velocidade do motor, que pode ser horária ou anti-horária, o modo de controle é alterado de I/F para vetorial sensorless e o motor é acelerado até a referência de velocidade indicada em P001. ☑ Os parâmetros P135, P331 e P332 não são utilizados pelo Flying Start quando P202=3. Ajustes necessários: ☑ Recomenda-se ajustar P151 de acordo com a tabela 6.7 e P150 igual a 1. <u>Ride-Through para modo de controle V/F e VFW:</u> ☑ A função Ride-Through para os modos de controle V/F e VFW funciona de forma diferente que no modo vetorial. Assim que a tensão de alimentação cair abaixo do valor de subtensão (E02 – ver item 7.1), teremos os pulsos de saída (IGBT) do inversor desabilitados (nenhum pulso de tensão no motor). Não ocorre falha devido a subtensão e a tensão no link 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 E02 ou E70. 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 P331. Ver Figuras 6.45 a) e b). ☑ O parâmetro P332 ajusta o tempo mínimo que o inversor aguardará para voltar a acionar o motor após a recuperação da rede no Ride-Through. Este tempo é contado a partir da queda da rede e é necessário para a desmagnetização do motor.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		Ajustar este tempo para duas vezes a constante rotórica do motor - ver tabela em P412.
		☑ A função Ride-Through permite a recuperação do inversor, sem bloqueio por E02 (Sub-tensão), quando ocorrer queda na rede de alimentação.

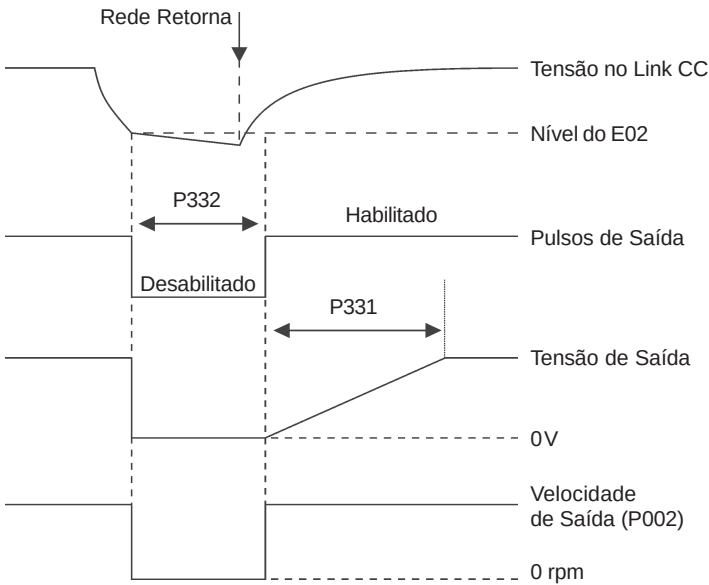


Figura 6.45 a) - Atuação do Ride-Through (rede retorna antes do tempo ajustado em P332) em modo V/F

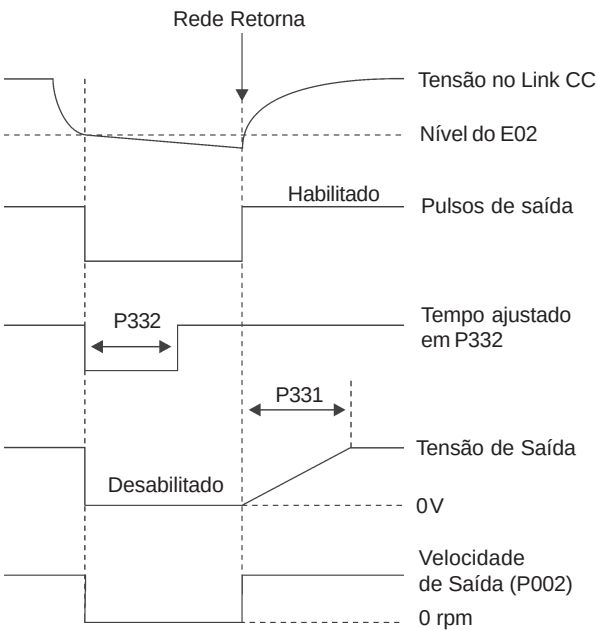


Figura 6.45 b) - Atuação do Ride-Through (rede retorna depois do tempo ajustado em P332, mas antes de 2s para P332 ≤ 1s ou antes de 2 x P332 para P332 > 1s) em modo V/F

6.3.1 Parâmetros para Aplicações de Ponte Rolante e Função Mestre/Escravo de Torque - P351 a P368

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P351 ⁽¹⁾ Atraso para E33 - Velocidade sem controle  Atua somente quando P202=3 ou 4	0.0 a 99.9 [99.9] 9	☒ Se a diferença entre N (Velocidade) e N* (Referência de Velocidade) permanecer maior que o valor ajustado em P292 por um tempo maior que o ajustado em P351 ocorrerá o erro E33. 99.9 = E33 está desabilitado
P352 ⁽¹⁾ Atraso para E34 - Tempo longo em limitação de torque  Atua somente quando P202=3 ou 4	0 a 999 [999] s	☒ Se o CFW-09 permanecer em limitação de torque por um tempo maior que o ajustado em P352 ocorrerá o erro E34. 999 = E34 está desabilitado.  NOTA! Em aplicações com CFW-09 “mestre/escravo” desabilita-se esta função no CFW-09 escravo.
P353 ⁽¹⁾ Atraso para N<Nx - Atracar o freio	0.0 a 20.0 [0.0] s	☒ Define o tempo para o freio atracar, isto é , o tempo que decorre depois da condição de N<Nx até o acionamento do freio.
P354 ⁽¹⁾ Atraso para Reset do Integrador do Regulador de Velocidade  Atua somente quando P202=4 (modo de controle vetorial com encoder).	0.0 a 10.0 [2.0] s	☒ Este ajuste é necessário para assegurar que a corrente do motor será reduzida depois do freio atracar.  ATENÇÃO! Se este valor é menor que o tempo necessário para fechar o freio mecânico pode ocorrer solavancos na carga ou até mesmo queda. Se este valor é maior que o estipulado em P351 ou P352, poderá ocorrer E33 ou E34, respectivamente.
P355 ⁽¹⁾ Atraso para novo comando Gira/Pára	0.0 a 10.0 [1.0] s	☒ Este é o tempo morto para garantir o “atraque” do freio. Não aceita outro comando Gira/Pára durante este tempo. ☒ Define então o tempo que o CFW-09 espera antes do processamento de um novo comando de “Gira” depois que o motor é parado. Durante o tempo programado em P355 os comando iniciais são ignorados.
P356 ⁽¹⁾ Atraso para habilitação da rampa	0.0 a 10.0 [0.0] s	☒ Este é o tempo que o CFW-09 espera antes de habilitar a rampa após receber o comando de “Gira”.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações									
P357 ⁽¹⁾ Filtro para Corrente de Torque - Iq	0.00 a 9.99 [0.00] s	☒ Constante de tempo do filtro aplicado a corrente de torque. O tempo de amostragem é 5ms. ☒ Opera em conjunto com P358 para ativar uma saída digital ou à relé, programada para a função Polaridade de Torque +/-. ☒ A corrente de torque filtrada pode ser visualizada nas saídas analógicas AO3 e AO4 quando as mesmas estão programadas para "Iq com P357" (P255 e/ou P257 = 38).									
P358 ⁽¹⁾ Histerese para Corrente de Torque - Iq	0.00 a 9.99 [2.00] %	☒ Estabelece o percentual de histerese aplicado na comutação de uma saída digital DOx ou à Relé quando estas estão programadas nas opções 34 ou 35. H1 = P358 x torque nominal H2 = P358 x torque nominal									
P361 ⁽¹⁾ Detector de Carga	0, 1 [0] -	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P361</th><th>Função</th><th>Descrição</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>Inativa</td><td>Nenhuma das funções ajustadas com os parâmetros P362 a P368 estão habilitados.</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Ativa</td><td>Detecção de Cabo Solto, Nível de Carga Leve e Detecção de Sobre peso habilitadas.</td></tr> </tbody> </table>	P361	Função	Descrição	0	Inativa	Nenhuma das funções ajustadas com os parâmetros P362 a P368 estão habilitados.	1	Ativa	Detecção de Cabo Solto, Nível de Carga Leve e Detecção de Sobre peso habilitadas.
P361	Função	Descrição									
0	Inativa	Nenhuma das funções ajustadas com os parâmetros P362 a P368 estão habilitados.									
1	Ativa	Detecção de Cabo Solto, Nível de Carga Leve e Detecção de Sobre peso habilitadas.									
Tabela 6.55 - Detector de Carga NOTA! Ver figuras 6.47 a) e b).											
P362 ⁽¹⁾ Velocidade de Estabilização	0 a P134 [90] rpm	☒ O motor acelera até a velocidade de estabilização e permanece nesta velocidade durante o tempo programado no parâmetro P363. Neste tempo, o CFW-09 detecta a condição de carga usando a corrente média.									
Atua somente se P361 = 1 (On)											
P363 ⁽¹⁾ Tempo de Estabilização	0.1 a 10.0 [0.1] s	☒ Tempo que o CFW-09 espera antes de iniciar a detecção de carga, uma vez que a velocidade de estabilização tenha sido alcançada.									
Atua somente se P361 = 1 (On)											

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P364 ⁽¹⁾ Tempo de Cabo Solto  Atua somente se P361 =1 (On)	0.0 a 60.0 [0.0] s	☒ Tempo que o CFW-09 espera para comutar as saídas DOx ou a Relé programada para Detecção de Cabo Solto. Se a condição de cabo solto parou, o CFW-09 desliga as saídas DOx ou a Relé.  NOTA! Se P364=0, a lógica de detecção de cabo solto está desativada.
P365 ⁽¹⁾ Nível de Cabo Solto  Atua somente se P361 =1 (On)	0.0 a 1.3 x P295 [0.1 x P295] A	☒ Valor da corrente de saída utilizado para detectar a condição de cabo solto.
P366 ⁽¹⁾ Nível de Carga Leve  Atua somente se P361 =1 (On)	0.0 a 1.3 x P295 [0.3 x P401] A	☒ Valor da corrente de saída utilizado para detectar a condição de carga leve. Após esse processo é incrementada a referência de velocidade com P368. O novo valor da velocidade é $N=N* \times P368$. O reset desta condição ocorre quando o motor permanece parado por 1s.  NOTA! Esta condição é testada somente no tempo de estabilização.
P367 ⁽¹⁾ Nível de Sobre peso  Atua somente se P361 =1 (On)	0.0 a 1.8 x P295 [1.1 x P401] -	Valor da corrente de saída para detectar a condição de Sobre peso. Isto acontece somente no tempo de estabilização. O reset desta condição é dado pela permanência de $N=0$ por 1s.  NOTA! Esta condição é testada somente no tempo de estabilização.
P368 ⁽¹⁾ Ganho da Referência  Atua somente se P361 =1 (On)	1.000 a 2.000 [1.000] -	☒ Este valor incrementa a referência de velocidade na condição de carga leve.
P369 ⁽²⁾⁽¹¹⁾ Frequência Fx	0.0 a 300.0 [4.0] 0.1Hz	☒ Usado nas funções das saídas digitais e a relés: $F > Fx$
P370 Histerese para Fx	0.0 a 15.0 [2.0] 0.1Hz	☒ Usado nas funções das saídas digitais e a relés: $F > Fx$

a) Atuação dos parâmetros da detecção de carga no tempo de estabilização e P361 = On

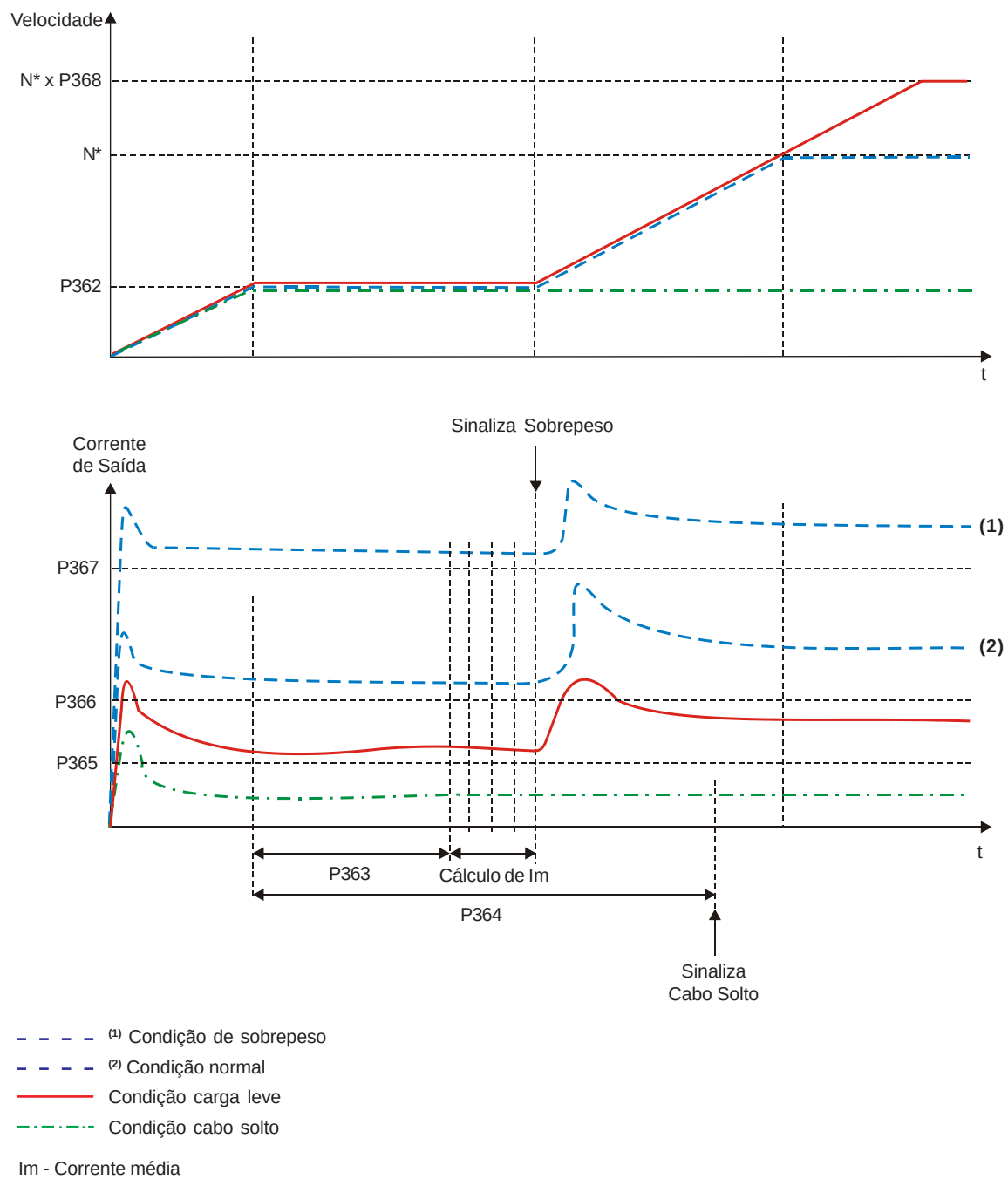
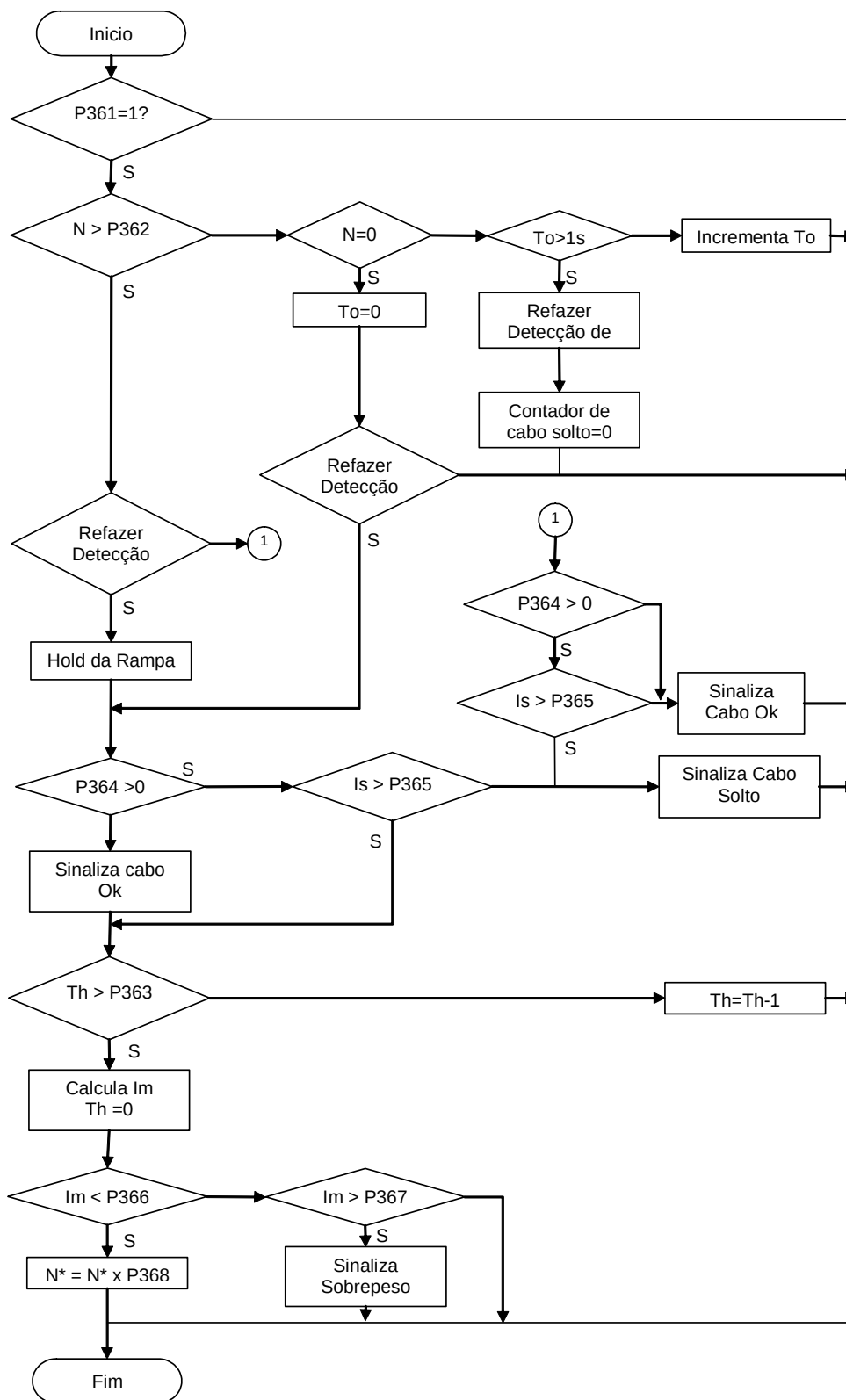


Figura 6.47 a) - Detalhes sobre funcionamento das funções digitais

b) Diagrama da Lógica de Detecção de Carga



To = Tempo em N=0 rpm
Th = Tempo do "Hold" da rampa
N* = Referência de Velocidade
N = Velocidade Real

Is = Corrente de Saída (P003)
Im = Corrente Média
Iq = Corrente de Torque

Figura 6.47 b) - Detalhes sobre funcionamento das funções digitais

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações						
P371 Tempo de Frenagem CC na Partida  Este parâmetro só é visível no display quando P202=3 (Sensorless) e 5 (VWV)	0.0 a 15.0 [0.0] 0.1s	☒ A frenagem CC na partida consiste na aplicação de corrente contínua no motor entre o comando de “Gira” e a aceleração do motor. ☒ Este parâmetro ajusta o tempo de Frenagem CC na partida para os modos de controle VVW e Vetorial Sensorless. ☒ Durante o processo de frenagem, se o inversor é desabilitado, a frenagem continua até completar o tempo programado em P371, e em seguida retorna ao estado “RDY”. ☒ A frenagem na partida não está disponível para: -para o modo de controle Escalar V/F e vetorial com Encoder; -comandos de habilita via serial e fieldbus para P202=3; -quando programado P211=1; -quando programado a função Flying Start (P320>=1) ☒ O nível de corrente CC é ajustado em P302 (VVW) e P372 (sensorless). ☒ Durante a frenagem CC o display de led's indica  intermitente.						
P372 Nível de Corrente na Frenagem CC  Este parâmetro só é visível no display quando P202=3 (Sensorless)	0.0 a 90.0 [40.0] 0.1%	☒ 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.						
P398 ⁽¹⁾ Compensação de Escorregamento durante a Regeneração  Este parâmetro só é visível no display quando P202=5 (VVW)	0, 1 [1] -	<table><tr><th>P398</th><th>Função</th></tr><tr><td>0</td><td>Inativa</td></tr><tr><td>1</td><td>Ativa</td></tr></table> Tabela 6.56 - Compensação de Escorregamento durante a Regeneração	P398	Função	0	Inativa	1	Ativa
P398	Função							
0	Inativa							
1	Ativa							
P399 ⁽¹⁾⁽²⁾ Rendimento Nominal do Motor  Este parâmetro só é visível no display quando P202=5 (VVW)	50.0 a 99.9 [-] %	☒ 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; ☒ Os valores padrão desse parâmetro é ajustado automaticamente quando o parâmetro P404 é alterado. O valor sugerido é válido para motores WEG trifásicos standard IV pólos. Caso o motor utilizado não corresponda ao exposto acima, o usuário deverá ajustar manualmente o parâmetro.						

6.4 PARÂMETROS DO MOTOR - P400 a P499

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P400 ^{(1) (6)} Tensão nominal do Motor	0 a 690 [P296] 1V	☒ Ajustar de acordo com os dados de placa do motor e a ligação dos fios na caixa de ligação deste. ☒ Este valor não pode ser superior ao valor de tensão nominal ajustado em P296. ☒ Para validar um novo ajuste de P400 fora da rotina de start-up orientado é necessário desenergizar/energizar o inversor.
P401 ⁽¹⁾ Corrente nominal do Motor	0.0 a 1.30xP295 ⁽¹²⁾ [1.0xP295] 0.1A(<100)-1A(>99.9)	☒ Ajustar de acordo com os dados de placa do motor utilizado, levando em conta a tensão do motor.
P402 ⁽¹⁾⁽²⁾ Velocidade nominal do Motor	0 a 18000 [1750 (1458)] ⁽¹¹⁾ 1rpm 0 a 7200 [1750] (11) 1rpm	☒ Ajustar de acordo com o dado de placa do motor utilizado. ☒ Para controles V/F e VVW ajuste de 0 a 18000rpm. ☒ Para controle vetorial ajuste de 0 a 7200rpm.
P403 ⁽¹⁾ Frequência nominal do Motor	0 a 300 [60 (50)] ⁽¹¹⁾ 1Hz 30 a 120 [60 (50)] ⁽¹¹⁾ 1Hz	☒ Ajustar de acordo com o dado de placa do motor utilizado. ☒ Para controles V/F e VVW ajuste de 0 a 300Hz. ☒ Para controle vetorial ajuste de 30 a 120Hz.
P404 ⁽¹⁾ Potência nominal do Motor	0 a 50 [0] -	☒ Ajustar este parâmetro de acordo com o dado da placa do motor utilizado.

P404	Potência Nominal do Motor (HP/kW)	P404	Potência Nominal do Motor (HP/kW)
0	0.33/0.25	26	180.0/132.0
1	0.50/0.37	27	200.0/150.0
2	0.75/0.55	28	220.0/160.0
3	1.0/0.75	29	250.0/185.0
4	1.5 /1.1	30	270.0/200.0
5	2.0 /1.5	31	300.0/220.0
6	3.0 /2.2	32	350.0/260.0
7	4.0 /3.0	33	380.0/280.0
8	5.0 /3.7	34	400.0/300.0
9	5.5 /4.0	35	430.0/315.0
10	6.0/4.5	36	440.0/330.0
11	7.5/5.5	37	450.0/335.0
12	10.0/7.5	38	475.0/355.0
13	12.5/9.0	39	500.0/375.0
14	15.0/11.0	40	540.0/400.0
15	20.0/15.0	41	600.0/450.0
16	25.0/18.5	42	620.0/460.0
17	30.0/22.0	43	670.0/500.0
18	40.0/30.0	44	700.0/525.0
19	50.0/37.0	45	760.0/570.0
20	60.0/45.0	46	800.0/600.0
21	75.0/55.0	47	850.0/630.0
22	100.0/75.0	48	900.0/670.0
23	125.0/90.0	49	1100.0/ 820.0
24	150.0/110.0	50	1600.0/1190.0
25	175.0/130.0		

Tabela 6.57 - Potência nominal do motor

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																														
P405 ⁽¹⁾ Dados do Encoder  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 4 (Controle Vetorial com Encoder)	250 a 9999 [1024] 1	☒ Ajustar o número de pulsos por rotação (PPR) do encoder incremental quando P202=4 (Vetorial com Encoder).																														
P406 ⁽¹⁾ Ventilação do Motor	0 a 3 [0] -	<table border="1"><thead><tr><th>P406</th><th>Tipo de Ação</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>Autoventilado</td></tr><tr><td>1</td><td>Ventilação Independente</td></tr><tr><td>2</td><td>Fluxo Ótimo</td></tr><tr><td>3</td><td>Proteção Estendida</td></tr></tbody></table> Tabela 6.58 - Tipo de ventilação do motor ☒ Na primeira energização (ver itens 5.2, 5.3 e 5.3.1) ou quando P202 passa de 0, 1 ou 2 (V/f) para 5 (VVW), 3 ou 4 (Vetorial – ver item 5.3.2), de 5 para 3 ou 4 e vice-versa, o valor ajustado em P406 modifica automaticamente a proteção de sobre-carga da seguinte forma: <table border="1"><thead><tr><th>P406</th><th>P156</th><th>P157</th><th>P158</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>1.1xP401</td><td>0.9xP401</td><td>0.55xP401</td></tr><tr><td>1</td><td>1.1xP401</td><td>1.0xP401</td><td>1.0xP401</td></tr><tr><td>2</td><td>1.1xP401</td><td>1.0xP401</td><td>1.0xP401</td></tr><tr><td>3</td><td>0.98xP401</td><td>0.9xP401</td><td>0.55xP401</td></tr></tbody></table> Tabela 6.59 - Proteção de sobrecarga do motor ATENÇÃO! A opção P406=2, poderá ser utilizada (ver condições de uso abaixo) quando se desejar operar o motor em baixas frequências com torque nominal sem necessidade de ventilação forçada, para a faixa de operação 12:1, ou seja, 5Hz para 60Hz/4.2Hz para 50Hz, conforme a frequência nominal do motor. CONDIÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DA OPÇÃO P406=2: i. Modo Vetorial Sensorless (P202=3); ii. Linhas de motores WEG: <i>Nema Premium Efficiency</i>, <i>Nema High Efficiency</i>, <i>IEC Premium Efficiency</i>, <i>IEC Top Premium Efficiency</i> and <i>Alto Rendimento Plus</i>. ☒ Quando P406=3, a frequência de chaveamento está limitada em 5kHz.	P406	Tipo de Ação	0	Autoventilado	1	Ventilação Independente	2	Fluxo Ótimo	3	Proteção Estendida	P406	P156	P157	P158	0	1.1xP401	0.9xP401	0.55xP401	1	1.1xP401	1.0xP401	1.0xP401	2	1.1xP401	1.0xP401	1.0xP401	3	0.98xP401	0.9xP401	0.55xP401
P406	Tipo de Ação																															
0	Autoventilado																															
1	Ventilação Independente																															
2	Fluxo Ótimo																															
3	Proteção Estendida																															
P406	P156	P157	P158																													
0	1.1xP401	0.9xP401	0.55xP401																													
1	1.1xP401	1.0xP401	1.0xP401																													
2	1.1xP401	1.0xP401	1.0xP401																													
3	0.98xP401	0.9xP401	0.55xP401																													

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																								
P407 ⁽¹⁾⁽²⁾ Fator de Potência Nominal do Motor  Este parâmetro só é visível no display quando P202=5 (VWV)	0.50 a 0.99 [-] -	☒ Ajuste do fator de potência do motor; ☒ Esse parâmetro é importante para o funcionamento preciso do controle VVW. O ajuste impreciso implica no cálculo incorreto da compensação do escorregamento; ☒ O valor padrão desse parâmetro é ajustado automaticamente quando o parâmetro P404 é alterado. O valor sugerido é válido para motores WEG trifásicos standard IV pólos. Para outros tipos de motores o ajuste deve ser feito manualmente.																								
P408 ⁽¹⁾ Auto Ajuste ?  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3, 4 (Controle Vetorial) ou 5 (VWV)  A rotina de Auto-ajuste pode ser cancelada pressionando-se a tecla  , somente quando P409 a P413 forem todos diferentes de zero.  O Auto Ajuste só pode ser executado com P309 = Inativo (0)	0 a 2 [P202=3] [0] 1 0 a 4 [P202=4] [0] 1 0, 1 [P202=5] [0] 1	☒ Através deste parâmetro é possível estimar os valores dos parâmetros relacionados ao motor em uso. Nas opções de P408=1 a 3 são estimados os valores dos parâmetros P409 a P413. A opção P408=4 estima apenas o valor do parâmetro P413. Obs: Melhores resultados do Auto-Ajuste são obtidos com motor aquecido. <table><tr><th>P408</th><th>Auto-Ajuste</th><th>Tipo de Controle</th><th>P202</th></tr><tr><td>0</td><td>Não</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>1</td><td>Sem girar</td><td>Vetorial Sensorless, Vetorial c/ Encoder ou VVW</td><td>3,4 ou 5</td></tr><tr><td>2</td><td>Gira p/ lmr</td><td>Vetorial Sensorless ou c/ Encoder</td><td>3 ou 4</td></tr><tr><td>3</td><td>Gira em TM</td><td>Vetorial c/ Encoder</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>Medir TM</td><td>Vetorial c/ Encoder</td><td>4</td></tr></table> Tabela 6.60 - Opções de Auto-Ajuste - Sem Girar - O motor permanece parado durante o auto-ajuste. O valor de P410 é obtido de uma tabela, válida para os motores WEG até 12 pólos. Para isso, P410 deve estar igual a zero antes de iniciar o Auto-ajuste. Se P410 ≠ 0 a rotina de Auto-ajuste manterá o valor já existente. Obs: Ao usar outra marca de motor, deve-se ajustar P410 com o valor adequado (corrente com motor à vazio) antes de iniciar o Auto-Ajuste. - Gira p/ lmr - O valor de P410 é estimado com o motor girando. Deve ser executado sem carga acoplada ao motor.  ATENÇÃO! Se a opção P408=2 (Gira p/ lmr) for realizada com a carga acoplada ao motor, poderá ser estimado um valor errado de P410 (lmr). Isto implicará em erro nas estimações de P412 (Constante L/R- Tr) e de P413 (Constante de tempo mecânica -TM). Também, poderá ocorrer sobrecorrente (E00) 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.	P408	Auto-Ajuste	Tipo de Controle	P202	0	Não	-	-	1	Sem girar	Vetorial Sensorless, Vetorial c/ Encoder ou VVW	3,4 ou 5	2	Gira p/ lmr	Vetorial Sensorless ou c/ Encoder	3 ou 4	3	Gira em TM	Vetorial c/ Encoder	4	4	Medir TM	Vetorial c/ Encoder	4
P408	Auto-Ajuste	Tipo de Controle	P202																							
0	Não	-	-																							
1	Sem girar	Vetorial Sensorless, Vetorial c/ Encoder ou VVW	3,4 ou 5																							
2	Gira p/ lmr	Vetorial Sensorless ou c/ Encoder	3 ou 4																							
3	Gira em TM	Vetorial c/ Encoder	4																							
4	Medir TM	Vetorial c/ Encoder	4																							

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		- Gira em TM - O valor de P413 (Constante de tempo mecânica - TM) é estimado com o motor girando. Deve ser feito, de preferência, com a carga acoplada ao motor. - Medir TM - Estima somente o valor de P413 (constante de tempo mecânica - Tm), com o motor girando. Deve ser feito, de preferência, com a carga acoplada ao motor.  NOTAS! ☒ Sempre que P408=1 ou 2: O parâmetro P413 (Constante de tempo mecânica TM) será ajustado para um valor aproximado da constante de tempo mecânica do motor. Para isto, é levado em conta a inércia do rotor do motor (dados de tabela válidos para motores WEG), a Corrente e a Tensão Nominal do inversor. ☒ Modo Vetorial c/Encoder (P202=4): Ao usar P408=2 (Gira p/ lmr), deve-se, após concluir a rotina de Auto-ajuste, acoplar a carga ao motor e fazer P408 = 4 (Medir TM) para estimar P413 (constante de tempo mecânica TM). Neste caso P413 levará em conta também a carga acionada. ☒ Modo VVW - Voltage Vector WEG (P202=5): Na rotina de auto-ajuste do controle VVW somente será obtido o valor da resistência estatórica (P409). Dessa forma, o auto-ajuste será sempre realizado sem girar o motor.
P409 ⁽¹⁾ Resistência do Estator do Motor (Rs)	0.000 a 77.95 [0.000] 0.001Ω	☒ Valor estimado pelo Auto-ajuste.
 Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3, 4 (Controle Vetorial) ou 5 (VVW)		
P410 Corrente de Magnetização do Motor (Imr)	0.0 a 1.25xP295 [0.0] 0.1A	☒ Valor estimado pelo Auto-ajuste nos casos em que o motor pode girar sem carga acoplada (P408=2) ou obtido de tabela quando o motor for WEG e não pode girar sem carga acoplada durante o Auto-ajuste (P408=1 ou 3). ☒ Para outras marcas de motores que não podem girar sem carga acoplada ajustar este parâmetro antes de iniciar o Auto-ajuste com a corrente a vazio do motor.
 Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202= 3 ou 4 (Controle Vetorial)		

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		☒ Para P202=4 (vetorial com encoder) o valor de P410 determina o fluxo no motor. Portanto deve estar bem ajustado. Se estiver baixo, o motor perde fluxo e torque, se estiver alto, o motor irá começar a oscilar na velocidade nominal ou não atingirá a velocidade nominal. Neste caso, baixar P410 ou P178 até o motor parar de oscilar ou atingir a velocidade nominal.
P411 ⁽¹⁾ Indutância de dispersão de Fluxo do Motor (σ Is)	0.00 a 99.99 [0.00] 0.01mH	☒ Valor estimado pelo Auto-ajuste.
 Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202= 3 ou 4 (Controle Vetorial)		
P412 Constante Lr/Rr (Constante de tempo Rotórica do Motor-Tr)	0.000 a 9.999 [0.000] 0.001s	☒ O ajuste de P412 determina os ganhos do regulador de fluxo (P175 e P176). ☒ O valor de P412 é estimado pelo auto-ajuste para motores com potencia até 75 CV. Acima desta potência o valor é tabelado para motores padrão (<i>standard</i>) WEG (tabela 6.61). ☒ O valor deste parâmetro influi na precisão da velocidade para controle vetorial sensorless. ☒ Normalmente, o auto-ajuste é feito com motor a frio. Dependendo do motor, o valor de P412 pode variar mais ou menos com temperatura no motor. Assim, para controle vetorial sensorless e operação normal com o motor aquecido, deve-se ajustar P412 até que a velocidade do motor com carga aplicada (medida no eixo do motor com tacômetro) fique igual àquela indicada na HMI (P001). ☒ Esse ajuste deve ser realizado na metade da velocidade nominal; ☒ Para P202=4 (vetorial com encoder), se P412 estiver errado, o motor perderá torque. Então, deve-se ajustar P412 para que na metade da rotação nominal, e com carga estável, a corrente do motor (P003) fique a menor possível. ☒ No modo de controle vetorial sensorless o ganho P175, fornecido pelo auto-ajuste, ficará limitado na faixa: $3,0 \leq P175 \leq 8,0$.
 Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202= 3 ou 4 (Controle Vetorial)		

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																																																														
		☒ Valores típicos de T_R para motores standard WEG: <table><tr><th rowspan="3">Potência do Motor (cv-hp) / (kW)</th><th colspan="4">T_R (s):</th></tr><tr><th colspan="4">Número de pólos</th></tr><tr><th>2 (50Hz/60Hz)</th><th>4 (50Hz/60Hz)</th><th>6 (50Hz/60Hz)</th><th>8 (50Hz/60Hz)</th></tr><tr><td>2 / 1.5</td><td>0.19 / 0.14</td><td>0.13 / 0.14</td><td>0.1 / 0.1</td><td>0.07 / 0.07</td></tr><tr><td>5 / 3.7</td><td>0.29 / 0.29</td><td>0.18 / 0.12</td><td>- / 0.14</td><td>0.14 / 0.11</td></tr><tr><td>10 / 7.5</td><td>- / 0.38</td><td>0.32 / 0.25</td><td>0.21 / 0.15</td><td>0.13 / 0.14</td></tr><tr><td>15 / 11</td><td>0.52 / 0.36</td><td>0.30 / 0.25</td><td>0.20 / 0.22</td><td>0.28 / 0.22</td></tr><tr><td>20 / 15</td><td>0.49 / 0.51</td><td>0.27 / 0.29</td><td>0.38 / 0.2</td><td>0.21 / 0.24</td></tr><tr><td>30 / 22</td><td>0.70 / 0.55</td><td>0.37 / 0.34</td><td>0.35 / 0.37</td><td>- / 0.38</td></tr><tr><td>50 / 37</td><td>- / 0.84</td><td>0.55 / 0.54</td><td>0.62 / 0.57</td><td>0.31 / 0.32</td></tr><tr><td>100 / 75</td><td>1.64 / 1.08</td><td>1.32 / 0.69</td><td>0.84 / 0.64</td><td>0.70 / 0.56</td></tr><tr><td>150 / 110</td><td>1.33 / 1.74</td><td>1.05 / 1.01</td><td>0.71 / 0.67</td><td>- / 0.67</td></tr><tr><td>200 / 150</td><td>- / 1.92</td><td>- / 0.95</td><td>- / 0.65</td><td>- / 1.03</td></tr><tr><td>300 / 220</td><td>- / 2.97</td><td>1.96 / 2.97</td><td>1.33 / 1.30</td><td>- / -</td></tr><tr><td>350 / 250</td><td>- / -</td><td>1.86 / 1.85</td><td>- / 1.53</td><td>- / -</td></tr><tr><td>500 / 375</td><td>- / -</td><td>- / 1.87</td><td>- / -</td><td>- / -</td></tr></table> Tabela 6.61 - Valor padrão de motores WEG	Potência do Motor (cv-hp) / (kW)	T_R (s):				Número de pólos				2 (50Hz/60Hz)	4 (50Hz/60Hz)	6 (50Hz/60Hz)	8 (50Hz/60Hz)	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	- / -	- / -
Potência do Motor (cv-hp) / (kW)	T_R (s):																																																																															
	Número de pólos																																																																															
	2 (50Hz/60Hz)	4 (50Hz/60Hz)	6 (50Hz/60Hz)	8 (50Hz/60Hz)																																																																												
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	- / -	- / -																																																																												
P413⁽¹⁾ Constante T_M (Constante de tempo mecânica)  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202= 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0.00 a 99.99 [0.00] 0.01s	☒ O ajuste de P413 determina os ganhos do regulador de velocidade (P161 e P162). ☒ Quando P408 = 1 ou 2, deve ser observado: - Se P413 = 0 então a constante de tempo T_M será obtida em função da inércia do motor programado (valor tabelado). - Se P413 > 0, o valor de P413 não será alterado no Auto-Ajuste. Controle vetorial sensorless (P202=3): ☒ Quando o valor de P413 obtido pelo auto-ajuste fornecer ganhos do regulador de velocidade (P161 e P162) inadequados, é possível alterá-los via P413; ☒ O ganho P161, fornecido pelo auto-ajuste ou via alteração de P413, ficará limitado no intervalo: $6,0 \leq P161 \leq 9,0$. ☒ O valor de P162 varia em função do valor de P16 1. ☒ Caso seja necessário aumentar ainda mais esses ganhos, deve-se ajustar diretamente em P161 e P162. Obs: Valores de P161 > 12,0 podem tornar a corrente de torque (iq) e a velocidade oscilantes Controle vetorial com encoder (P202=4): ☒ O valor de P413 é estimado pelo auto-ajuste quando P408 = 3 ou 4. Caso não seja possível estimá-lo, o ajuste deve ser feito manualmente. (ver P161, P162).																																																																														

6.5 PARÂMETROS DAS FUNÇÕES ESPECIAIS

6.5.1 Regulador PID

- ☑ O CFW-09 dispõe da função regulador PID que pode ser usada para fazer o controle de um processo em malha fechada. Essa função faz o papel de um regulador proporcional, integral e derivativo superposto ao controle normal de velocidade do CFW-09.
- ☑ A velocidade será variada de modo a manter a variável de processo (aquela que se deseja controlar - por exemplo: nível de água de um reservatório) no valor desejado, ajustado na referência (setpoint).
- ☑ Este regulador pode, por exemplo, controlar a vazão em uma tubulação através de uma realimentação da vazão na entrada analógica AI2 ou AI3 (selecionada via P524), e a referência de vazão ajustada em P221 ou P222 - AI1 por exemplo, com o inversor acionando a motobomba que faz circular o fluido nesta tubulação.
- ☑ Outros exemplos de aplicação: controle de nível, temperatura, dosagem, etc.

6.5.2 Descrição

- ☑ A função regulador PID é ativada colocando P203=1.
- ☑ A figura 6.50 apresenta o bloco de diagrama do regulador PID Acadêmico.
- ☑ A função de transferência no domínio frequência do regulador PID Acadêmico é:

$$y(s) = Kp \cdot e(s) \left[1 + \frac{1}{sTi} + sTd \right]$$

Substituindo-se o integrador por uma somatória e a derivada pelo quociente incremental, obtêm-se uma aproximação para a equação de transferência discreta(recursiva) mostrada a seguir:

$$y(kTa) = y(k-1)Ta + Kp[(e(kTa) - e(k-1)Ta) + \\ + Kie(k-1)Ta + Kd(e(kTa) - 2e(k-1)Ta + e(k-2)Ta)]$$

sendo:

Kp (Ganho proporcional): $Kp = P520 \times 4096$;

Ki (Ganho Integral): $Ki = P521 \times 4096 = [Ta/Ti \times 4096]$;

Kd (Ganho Diferencial): $Kd = P522 \times 4096 = [Td/Ta \times 4096]$.

$Ta = 0,02\text{seg}$ (período de amostragem do regulador PID).

SP^* : referência, tem no máximo 13 bits(0 a 8191).

X : variável de processo (ou controlada), lida através de AI2 ou AI3, têm no máximo 13 bits;

$y(kTa)$: saída atual do PID, têm no máximo 13 bits;

$y(k-1)Ta$: saída anterior do PID;

$e(kTa)$: erro atual $[SP^*(k) - X(k)]$;

$e(k-1)Ta$: erro anterior $[SP^*(k-1) - X(k-1)]$;

$e(k-2)Ta$: erro a duas amostragens anteriores $[SP^*(k-2) - X(k-2)]$;

- ☑ O sinal de realimentação deve chegar nas entradas analógicas via AI2' e AI3' (Ver figuras 6.29 e 6.30).

- ☑ **O setpoint pode ser definido via:**
 - Via teclas: parâmetro P525.
 - Entradas analógicas AI1', AI2', AI3', AI4', $(AI1' + AI2') > 0$, $(AI1' + AI2')$, Multispeed, Serial, Fieldbus e PLC.



NOTA!

Quando P203=1, não utilizar a referência via EP (P221/P222=7).

Quando se habilita a função PID (P203=1):

- ☑ Automaticamente os seguintes parâmetros são alterados: P223=0 (sempre horário), P225=0 (JOG inativo), P226=0 (sempre horário), P228=0 (JOG inativo), P237=3 (variável de processo do PID) e P265=15 (Manual/Automático).
- ☑ As funções JOG e sentido de giro ficam fora de ação. Os comandos de Habilitação e Liga/Desliga são definidos em P220, P224 e P227.
- ☑ Quando a função regulador PID é ativada (P203=1), a entrada digital DI3 é automaticamente programada para a função Manual/Automático (P265=15), de acordo com a tabela 6.61.

Dlx	Modo de Operação
0 (0V)	Manual
1 (24V)	Automático

Tabela 6.62 - Modo de operação Dlx

- ☑ A mudança entre Manual/Automático pode ser feita por uma das entradas digitais DI3 a DI8 (**P265 a P270**).
- ☑ O parâmetro P040 indica o valor da Variável de Processo (realimentação) na escala/unidade selecionadas. Este parâmetro pode ser selecionado como variável de monitoração (ver item 4.2.2) desde que P205=6. Para evitar a saturação da entrada analógica de realimentação, durante o “overshoot” de regulação, o sinal deve variar entre 0V a 9,0V [(0 a 18)mA/(4 a 18)mA]. A adaptação entre o setpoint e a realimentação pode ser feita alterando-se o ganho da entrada analógica selecionada como realimentação (P238 para AI2 ou P242 para AI3). A Variável de Processo pode ainda ser visualizada nas saídas AO1 a AO4 desde que programadas em P251, P253, P255 ou P257. O mesmo se aplica à Referência (Setpoint) do PID.
- ☑ As saídas DO1, DO2 e RL1 a RL3 poderão ser programadas (P275 a P277, P279 ou P280) para as funções “Variável de Processo > VPx (P533)” e Variável de Processo < VPy (P534).
- ☑ Se o setpoint for definido por P525 (P221 ou P222=0), e for alterado de manual para automático, automaticamente é ajustado P525=P040, desde que o parâmetro P536 esteja ativo (P536=0). Neste caso, a comutação de manual para automático é suave (não há variação brusca de velocidade).
- ☑ Caso a função “Lógica de Parada” esteja ativa (P211=1) e P224=0, automaticamente P224 é alterado para opção “Entradas Digitais Dlx” (P224=1).
- ☑ Caso a função “Lógica de Parada” esteja ativa (P211=1) e P227=0, automaticamente P227 é alterado para opção “Entradas Digitais Dlx” (P227=1).

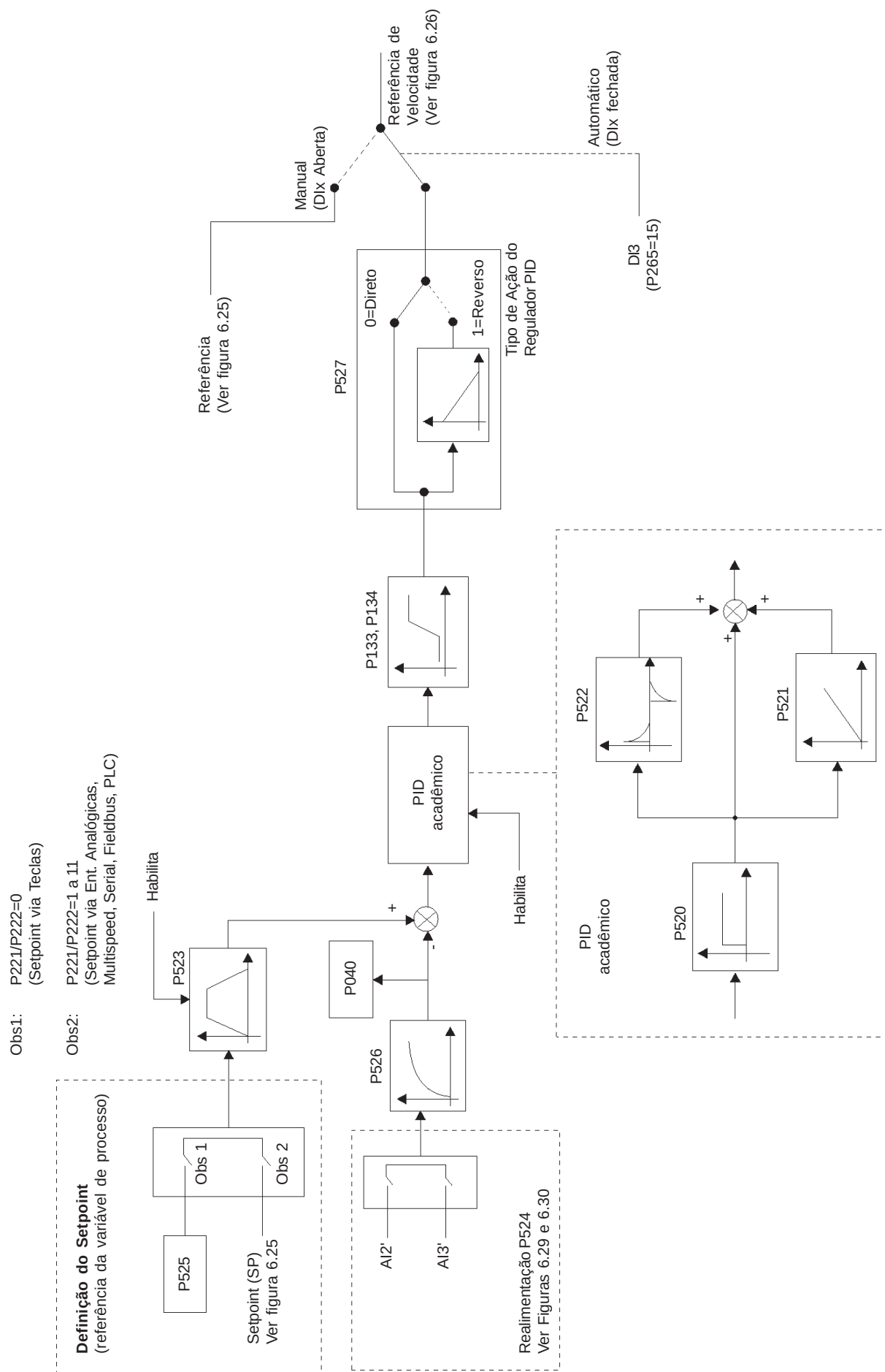


Figura 6.48 - Blocodigrama da função Regulador PID Acadêmico

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																														
P520 Ganho Proporcional PID	0.000 a 7.999 [1.000] 0.001	☒ Alguns exemplos de ajustes iniciais dos Ganhos do Regulador PID e Tempo de Rampa PID para algumas aplicações citadas no item 6.5.1, são mostrados na tabela 6.62.																																														
P521 Ganho Integral PID	0.000 a 7.999 [0.043] 0.001	<table><tr><th rowspan="2">Grandeza</th><th colspan="3">Ganhos</th><th>Tempo</th><th rowspan="2">Tipo de</th></tr><tr><th>Proporcional P520</th><th>Integral P521</th><th>Derivativo P522</th><th>Rampa PID P523</th></tr><tr><td>Pressão em sistema pneumático</td><td>1</td><td>0.043</td><td>0.000</td><td>3.0</td><td>0 = Direta</td></tr><tr><td>Vazão em sistema pneumático</td><td>1</td><td>0.037</td><td>0.000</td><td>3.0</td><td>0 = Direta</td></tr><tr><td>Pressão em sistema hidráulico</td><td>1</td><td>0.043</td><td>0.000</td><td>3.0</td><td>0 = Direta</td></tr><tr><td>Vazão em sistema hidráulico</td><td>1</td><td>0.037</td><td>0.000</td><td>3.0</td><td>0 = Direta</td></tr><tr><td>Temperatura</td><td>2</td><td>0.004</td><td>0.000</td><td>3.0</td><td>Ver Nota</td></tr><tr><td>Nível</td><td>1</td><td>Ver Nota</td><td>0.000</td><td>3.0</td><td>Ver Nota</td></tr></table>	Grandeza	Ganhos			Tempo	Tipo de	Proporcional P520	Integral P521	Derivativo P522	Rampa PID P523	Pressão em sistema pneumático	1	0.043	0.000	3.0	0 = Direta	Vazão em sistema pneumático	1	0.037	0.000	3.0	0 = Direta	Pressão em sistema hidráulico	1	0.043	0.000	3.0	0 = Direta	Vazão em sistema hidráulico	1	0.037	0.000	3.0	0 = Direta	Temperatura	2	0.004	0.000	3.0	Ver Nota	Nível	1	Ver Nota	0.000	3.0	Ver Nota
Grandeza	Ganhos			Tempo	Tipo de																																											
	Proporcional P520	Integral P521	Derivativo P522	Rampa PID P523																																												
Pressão em sistema pneumático	1	0.043	0.000	3.0	0 = Direta																																											
Vazão em sistema pneumático	1	0.037	0.000	3.0	0 = Direta																																											
Pressão em sistema hidráulico	1	0.043	0.000	3.0	0 = Direta																																											
Vazão em sistema hidráulico	1	0.037	0.000	3.0	0 = Direta																																											
Temperatura	2	0.004	0.000	3.0	Ver Nota																																											
Nível	1	Ver Nota	0.000	3.0	Ver Nota																																											
P522 Ganho Diferencial PID	0.000 a 3.499 [0.000] 0.001																																															
P523 Tempo Rampa PID	0.0 a 999 [3.0] 0.1s (<99.9s) 1s (>99.9s)																																															

Tabela 6.63 - Sugestões para ajustes dos ganhos do regulador PID



NOTAS!

- ☒ Para a temperatura e nível, o ajuste do tipo de ação vai depender do processo, por exemplo: no controle de nível, se o inversor atua no motor que retira o 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 contrário, o inversor atuando no motor que coloca o fluido no reservatório, a ação será direta.
- ☒ 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:
 - i. Para ação direta o tempo deverá ser medido com a vazão de entrada máxima e vazão de saída mínima.
 - ii. Para ação reversa o tempo deverá ser medido com a vazão de entrada mínima e vazão de saída máxima.

Uma fórmula para calcular um valor inicial de P521 (Ganho Integral PID) em função do tempo de resposta do sistema é apresentada a seguir:

$$P521 = 0.02 / t$$

t=tempo (segundo)

P524 Seleção da Realimentação do PID	0,1 [0] -	☒ Seleciona a entrada de realimentação (Variável de Processo) do regulador.						
		<table><tr><th>P254</th><th>Alx</th></tr><tr><td>0</td><td>AI2 (P237 a P240)</td></tr><tr><td>1</td><td>AI3 (P241 a P244)</td></tr></table>	P254	Alx	0	AI2 (P237 a P240)	1	AI3 (P241 a P244)
P254	Alx							
0	AI2 (P237 a P240)							
1	AI3 (P241 a P244)							

Tabela 6.64 - Seleção da entrada de realimentação

- ☒ Após a escolha da entrada de realimentação, deve-se programar a função da entrada selecionada em P237 (para AI2) ou P241 (para AI3).

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações														
		Tipo de realimentação: ☒ O tipo de ação do PID descrito anteriormente leva em consideração que o sinal de realimentação da variável de processo aumenta de valor quando a variável de processo também aumenta (realimentação direta). Este é o tipo de realimentação mais utilizada. ☒ Caso a realimentação da variável de processo diminua de valor quando a variável de processo aumenta (realimentação inversa) é necessário programar a entrada analógica selecionada para a alimentação do PID (AI2 ou AI3) como referência inversa: P239=2 [(10 a 0)V/(20 a 0)mA] ou P239=3 [(20 a 4)mA] ☒ Quando a realimentação é por AI2 e P243=2 [(10 a 0)V/(20 a 0)mA] ou P243=3 [(20 a 4)mA] quando a realimentação é por AI3. Sem isto, o PID não opera corretamente.														
P525 Setpoint PID pelas teclas  e 	0.0 a 100 [0.0] 0.1%	☒ Fornece o setpoint via teclas  e  para o Regulador PID (P203=1), desde que, P221=0 (LOC) ou P222=0 (REM) e esteja em modo Automático. Caso esteja em modo Manual a referência por teclas é fornecida por P121. ☒ O valor de P525 é mantido no último valor ajustado (backup) mesmo desabilitando ou desenergizando o inversor [com P120 = 1 (Ativo)]. ☒ Quando o Regulador PID estiver no modo automático, o valor do setpoint passa ser via referência ajustada com P221(LOCAL) ou P222 (REMOTO). A maioria das aplicações com PID usam o setpoint via AI1 [P221=1(LOC) ou P222=1(REM)] ou via teclas  e  [P221=0(LOC) ou P222=0(REM)]. Ver figura 6.48.														
P526 Filtro da Variável de Processo	0.0 a 16.0 [0.1] 0.1s	☒ Ajusta a constante de tempo do filtro da Variável de Processo. ☒ Normalmente o valor 0.1 é adequado, a menos que o sinal da variável de processo tenha muito ruído. Neste caso, aumentar gradativamente observando o resultado.														
P527 Tipo de ação PID	0,1 [0] -	☒ Define o tipo de ação do controle: <table border="1"><thead><tr><th>P527</th><th>Tipo de Ação</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>Direto</td></tr><tr><td>1</td><td>Reverso</td></tr></tbody></table> Tabela 6.65 - Tipo de funcionamento PID ☒ Selecione de acordo o processo <table border="1"><thead><tr><th>Velocidade do Motor</th><th>Variável de Processo</th><th>Selecionar</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="2">Aumenta</td><td>Aumenta</td><td>Direto</td></tr><tr><td>Diminui</td><td>Reverso</td></tr></tbody></table> Tabela 6.66 - Seleção de funcionamento	P527	Tipo de Ação	0	Direto	1	Reverso	Velocidade do Motor	Variável de Processo	Selecionar	Aumenta	Aumenta	Direto	Diminui	Reverso
P527	Tipo de Ação															
0	Direto															
1	Reverso															
Velocidade do Motor	Variável de Processo	Selecionar														
Aumenta	Aumenta	Direto														
	Diminui	Reverso														

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		Necessidade do processo: ☒ Tipo de ação do PID: a ação do PID deve ser selecionada como "Direto" quando é necessário que a velocidade do motor seja aumentada para fazer com que a variável do processo seja incrementada. Em caso contrário, selecionar "Reverso". ☒ Exemplo 1 – Direto: Bomba acionada por inversor fazendo o enchimento de um reservatório com o PID regulando o nível do mesmo. Para que o nível (variável de processo) aumente é necessário que a vazão e conseqüentemente a velocidade do motor aumente. ☒ Exemplo 2 – Reverso: Ventilador acionado por inversor fazendo o resfriamento de uma torre de resfriamento com o PID controlando a temperatura da mesma. Quando se quer aumentar a temperatura (variável de processo) é necessário reduzir a ventilação reduzindo a velocidade do motor.
P528 Fator de Escala da Variável Processo	1 a 9999 [1000] 1	☒ P528 e P529 definem como será mostrada a Variável de Processo (P040). ☒ P529 define o número de casas decimais após a vírgula.
P529 Ponto decimal da indicação da Variável Processo	0 a 3 [1] -	☒ P528 deve ser ajustado conforme a equação abaixo: $P528 = \frac{\text{Indicação F. S. V. Processo} \times (10)^{P529}}{\text{Ganho (AI2 ou AI3)}}$ Sendo: Indicação F. S. V. Processo: o valor do Fundo de Escala da Variável de Processo, correspondente a 10V (20mA) na Entrada Analógica (AI2 ou AI3) utilizada como realimentação. ☒ Exemplo 1: (Transdutor de Pressão 0 a 25 bar – saída 4 a 20 mA). - Indicação desejada: 0 a 25 bar (F. S.) - Entrada de realimentação: AI3 - Ganho AI3=P242=1.000 - Sinal AI3=P243=1 (4 a 20mA) - P529=0 (sem casa decimal após a vírgula) $P528 = \frac{25 \times (10)^0}{1.000} = 25$ ☒ Exemplo 2 (valores padrão de fábrica): - Indicação desejada: 0.0% a 100% (F. S.) - Entrada de realimentação: AI2 - Ganho AI2=P238=1.000 - P529=1 (uma casa decimal após a vírgula) $P528 = \frac{100.0 \times (10)^1}{1.000} = 1000$

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P530 Unidade Eng. Var. Proc. 1	32 a 127 [37 (%)] -	☒ Estes parâmetros são úteis somente para inversores providos de HMI com display de cristal líquido (LCD). ☒ A unidade de engenharia da Variável de Processo é composta de três caracteres, os quais serão aplicados à indicação do parâmetro P040. P530 define o caracter mais a esquerda, P531 o do centro e P532 o da direita.
P531 Unidade Eng. Var. Proc. 2	32 a 127 [32 ()] -	☒ Caracteres possíveis de serem escolhidos:
P532 Unidade Eng. Var. Proc. 3	32 a 127 [32 ()] -	☒ Caracteres correspondentes ao código ASCII de 32 a 127. Exemplos: A, B, ... , Y, Z, a , b, ... , y, z, 0, 1, ... , 9, #, \$, %, (,), *, +, ... Exemplos: -Para indicar "bar": P530="b" (98) P531="a" (97) P532="r" (114) -Para indicar "%": P530="%" (37) P531=" " (32) P532=" " (32)
P533 Valor Var. Proc. X	0.0 a 100 [90.0] 0.1%	☒ Usados nas funções das Saídas digitais/Relé: V. Pr. > VPx e V. Pr. < VPy com a finalidade de sinalização/alarme.
P534 Valor Var. Proc. Y	0.0 a 100 [10.0] 0.1%	☒ Os valores são percentuais do fundo de escala da Variável de Processo: $(P040 \times \frac{(10)^{P529}}{P528} \times 100\%)$
P535 Saída N=0 PID	0 a 100% [0%] 1%	☒ P535 atua em conjunto com P212 (Condição para Saída de Bloqueio por N=0) fornecendo a condição adicional para a saída do bloqueio, ou seja, erro do PID > P535. Ver P211 a P213.
P536 ⁽¹⁾ Ajuste Automático de P525	0,1 [0] -	☒ Quando o set-point do regulador PID for via HMI (P221/P222 = 0) e P536 estiver em zero (ativo) ao comutar de manual para automático, o valor da variável de processo (P040) será carregado em P525. Com isto evita-se oscilações do PID na comutação de manual para automático.

P536	Tipo de Ação
0	Ativo
1	Inativo

Tabela 6.67 - Ajuste automático de P525

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P537 Histerese para Setpoint = Variável de Processo	1 a 100 [1] 1%	☒ Quando o Setpoint for igual a Variável de Processo e estiver dentro da faixa determinada pela histerese (ajustada pelo parâmetro P537), a saída digital ou a relé programada para Setpoint=Variável de Processo (SP=VPr) permanecerá ativa até o momento que a variável de processo atingir o valor fora da faixa da histerese (ver figura 6.39 v)).  NOTA! A função está ativa somente no modo automático e quando P203=1.
P538 Histerese para VPx/VPy	0.0 a 5.0 [1.0] 0.1%	☒ Usado nas funções das saídas digitais e a relé: Var. Processo > VPx e Var. Processo < VPy

SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

Este capítulo auxilia o usuário a identificar e solucionar possíveis falhas que possam ocorrer. Também são dadas instruções sobre as inspeções periódicas necessárias e sobre limpeza do inversor.

7.1 ERROS E POSSÍVEIS CAUSAS

Quando a maioria dos erros é detectada, o inversor é bloqueado (desabilitado) e o erro é mostrado no display como **EXX**, sendo XX o código do erro.

Para voltar a operar normalmente o inversor após a ocorrência de um erro é preciso resetá-lo. De forma genérica isto pode ser feito através das seguintes formas:

- ☑ Desligando a alimentação e ligando-a novamente (power-on reset);
- ☑ Pressionando a tecla  (manual reset);
- ☑ Automaticamente através do ajuste de P206 (autoreset);
- ☑ Via entrada digital: DIx=12 (P265 a P270)

Ver na tabela abaixo detalhes de reset para cada erro e prováveis causas.

ERRO	RESET	CAUSAS MAIS PROVÁVEIS
E00 Sobrecorrente na saída	☑ Power-on ☑ Manual (tecla ) ☑ Autoreset ☑ DIx	☑ Curto-circuito entre duas fases do motor; ☑ Curto-circuito entre cabos de ligação do resistor de frenagem reostática; ☑ Inércia de carga muito alta ou rampa de aceleração muito rápida; ☑ Módulos de transistores em curto; - Parâmetro (s) de regulação e/ou configuração incorreto(s); ☑ Ajuste de P169, P170, P171, P172 muito alto.
E01 Sobretensão no link CC (Ud)		☑ Tensão de alimentação muito alta, ocasionando uma tensão no link CC acima do valor máximo Ud > 400V - Modelos 220-230V. Ud > 800V - Modelos 380-480V Ud > 1000V - Modelos 500-600V e 500-690V com alimentação entre 500V e 600V. Ud > 1200V - Modelos 500-690V com alimentação entre 660V e 690V e modelos 660-690V. ☑ Inércia da carga muito alta ou rampa de desaceleração muito rápida. ☑ Ajuste de P151 ou P153 muito alto.
E02 Subtensão no link CC (Ud)		☑ Tensão de alimentação muito baixa, ocasionando tensão no link CC abaixo do valor mínimo (ler o valor no Parâmetro P004): Ud < 223V - Tensão de alimentação 220-230V Ud < 385V - Tensão de alimentação 380V Ud < 405V - Tensão de alimentação 400-415V Ud < 446V - Tensão de alimentação 440-460V Ud < 487V - Tensão de alimentação 480V Ud < 532V - Tensão de alimentação 500-525V Ud < 582V - Tensão de alimentação 550-575V Ud < 608V - Tensão de alimentação 600V Ud < 699V - Tensão de alimentação 660-690V ☑ Falta de fase na entrada; ☑ Fusível do circuito de pré-carga (comando) aberto (válido somente para 105A e 130A /220-230, 86A a 600A/380-480V e 44A a 79A/500-600V, ver item 3.2.3); ☑ Falha no contator de pré-carga; ☑ Parâmetro P296 selecionado numa tensão acima da tensão nominal da rede.

Tabela 7.1 - Erros e possíveis causas

CAPÍTULO 7 - SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

ERRO	RESET	CAUSAS MAIS PROVÁVEIS
E03 Subtensão/Falta de Fase na alimentação ⁽¹⁾	☒ Power-on ☒ Manual (tecla ) ☒ Autoreset ☒ Dlx	☒ Alimentação abaixo do valor mínimo. Ualim < 154V - Modelos 220-230V Ualim < 266V - Modelos 380-480V Ualim < 361V - Modelos 500-600V e 500-690V Ualim < 462V - Modelos 660-690V ☒ Falta de fase na entrada do inversor ☒ Tempo de atuação: 2.0 seg
E04 Sobretensão nos dissipadores da potência, no ar interno ou falha no circuito de pré-carga ⁽²⁾ ⁽³⁾		☒ Temperatura ambiente alta (>40°C) e corrente de saída elevada; ou temperatura ambiente < -10°C; ☒ Ventilador bloqueado ou defeituoso ⁽³⁾ ☒ Fusível do circuito de pré-carga (comando) aberto (válido somente para 105A e 130A /220-230, 86A a 600A/380-480V e 44A a 79A/500-600V, ver item 3.2.3); ☒ Problema com a tensão de alimentação ou interrupção (falta de fase), se ocorrerem por mais de 2 segundos e com a detecção de falta fase desabilitada (P214=0). ☒ Sinal com polaridade invertida nas entradas analógicas AI1/AI2.
E05 Sobrecarga no inversor/motor, função IxT		☒ Ajuste de P156, P157 e P158 muito baixo para o motor utilizado; ☒ Carga no eixo muito alta
E06 Erro externo (abertura da entrada digital programada para s/ erro externo)		☒ Fiação nas entradas DI3 a DI7 aberta (não conectada a + 24V). Ver P265 a P270=4. ☒ Conector XC12 no cartão de controle CC9 desconectado.
E07 Falta de algum dos sinais do encoder, (válido se P202= 4 - Vetorial com encoder)		☒ Fiação entre encoder e bornes XC9 (cartão opcional EBA/ EBB) interrompida. Ver item 8.2; ☒ Encoder com defeito.
E08 Erro na CPU (watchdog)		☒ Ruído elétrico.
E09 Erro na memória de programa	Consultar a Assistência Técnica da Weg Automação (Item 7.3)	☒ Memória com valores alterados.
E10 Erro na função Copy	☒ Power-on ☒ Manual (tecla ) ☒ Autoreset ☒ Dlx	☒ Tentativa de copiar os parâmetros da HMI para o inversor com versões de software diferentes.
E11 ⁽⁷⁾ Curto-circuito fase-terra na saída		☒ Curto para o terra em uma ou mais fases de saída; ☒ Capacitância dos cabos do motor para o terra muito elevada ocasionando picos de corrente na saída (ver nota adiante).
E12 Sobrecarga no resistor de frenagem		☒ Inércia da carga muito alta ou rampa de desaceleração muito rápida; ☒ Carga no eixo do motor muito alta ☒ Valores de P154 e P155 programados incorretamente

Tabela 7.1 (Cont.) - Erros e possíveis causas

ERRO	RESET	CAUSAS MAIS PROVÁVEIS
E13 Erro no sentido de rotação do encoder (para P202 = 4 - vetorial com encoder), com P408=Gira para I _{ms}	 Antes de resetar o erro e reinicializar a aplicação corrija o sentido de rotação do encoder ou do motor.	☒ Fiação U, V, W para o motor invertida; ☒ Canais A e B do Encoder invertidos; ☒ Erro na posição de montagem do encoder; Obs.: Esse erro somente pode ocorrer durante o auto-ajuste
E15 Falta de Fase no Motor	☒ Power-on ☒ Manual Reset (tecla ) ☒ Autoreset ☒ Dlx	☒ Mau contato ou fiação interrompida na ligação entre o inversor e o motor; ☒ Programação incorreta de P401; ☒ Controle vetorial com perda de orientação; ☒ Controle vetorial com encoder, fiação do encoder ou conexão com o motor invertida.
E17 Erro de sobrevelocidade	☒ Power-on ☒ Manual Reset (tecla ) ☒ Autoreset ☒ Dlx	☒ Quando a velocidade real ultrapassar o valor de P134+P132 por mais de 20ms.
E24 Erro de programação ⁽⁶⁾	Desaparece automaticamente quando forem alterados os parâmetros incompatíveis	☒ Tentativa de ajuste de um parâmetro incompatível com os demais. Ver tabela 4.2.
E31 Falha na conexão da HMI	Desaparece automaticamente quando a HMI voltar a estabelecer comunicação normal com o inversor	☒ Mau contato no cabo da HMI; ☒ Ruído elétrico na instalação (interferência eletromagnética)
E32 Sobretensão no motor ⁽⁴⁾	☒ Power-on ☒ Manual Reset (tecla ) ☒ Autoreset ☒ Dlx	☒ Carga no eixo do motor muito alta; ☒ Ciclo de carga muito elevado (grande número de partidas e paradas por minuto); ☒ Temperatura ambiente alta; ☒ Mau contato ou curto-circuito (resistência < 100Ω) na fiação que chega aos bornes XC4:2 e 3 do cartão opcional EBA ou nos bornes XC5:2 e 3 do cartão opcional EBB, vinda do termistor do motor; ☒ P270 programado inadvertidamente para 16, com cartões EBA/EBB não montados e/ou termistor do motor não instalado; ☒ Motor travado.
E33 Velocidade sem controle ⁽⁶⁾	☒ Power-on ☒ Manual (tecla ) ☒ Autoreset ☒ Dlx (Entrada Digital)	☒ Excesso de peso; ☒ Falha do freio enquanto a carga está suspensa.
E34 Longo período em limitação de corrente ⁽⁹⁾	☒ Power-on ☒ Manual (tecla ) ☒ Autoreset ☒ Dlx (Entrada Digital)	☒ Excesso de peso; ☒ Ajuste incorreto de P169, P170, P171 e P172 ; ☒ Falha na abertura do freio, fazendo com que o motor permaneça com o eixo travado.
E41 Erro de auto-diagnose	Consultar a Assistência Técnica da Weg Automação (Item 7.3)	☒ Defeito na memória ou outros circuitos internos ao inversor.

Tabela 7.1 (Cont.) - Erros e possíveis causas

ERRO	RESET	CAUSAS MAIS PROVÁVEIS
E70 Subtensão na alimentação CC Interna ⁽⁶⁾	☒ Power-on ☒ Manual Reset (tecla ) ☒ Autoreset ☒ Dlx	☒ Falta de fase na entrada R ou S; Usando fusível auxiliar no circuito (será válido somente nos modelos 500-690V e 660-690V - Ver figura 3.7 f) g)).
E71 Erro de Watchdog da PLC	☒ Power-on ☒ Manual (tecla ) ☒ Auto Reset ☒ Dlx (Entrada Digital)	☒ Quando a placa PLC parar de se comunicar com o CFW-09 por mais de 200ms.

Tabela 7.1 (Cont.) - Erros e possíveis causas

**NOTA!**

(1) O E03 pode ocorrer somente com:

- Modelos 220-230V com corrente nominal maior ou igual a 45A;
- Modelos 380-480V com corrente nominal maior ou igual a 30A;
- Modelos 500-600V com corrente nominal maior ou igual a 22A;
- Modelos 500-690V;
- Modelos 660-690V;
- P214 deverá ser ajustado em 1.

(2) No caso de atuação do E04 por sobretemperatura no inversor é necessário esperar este esfriar um pouco antes de resetá-lo.

O E04 pode significar também falha no circuito de pré-carga somente para:

- Modelos 220-230V com corrente nominal maior ou igual a 70A.
- Modelos 380-480V com corrente nominal maior ou igual a 86A.
- Modelos 500-690V com corrente nominal maior ou igual a 107A.
- Modelos 660-690V com corrente nominal maior ou igual a 1000A.

A falha no circuito de pré-carga significa que o contator (modelos até 130A/220-230V, 142A/380-480V e 79 A/500-600V) ou Tiristor (modelos acima de 130A/220-230V, 142A/380-480V e toda a linha 500-690V e 660-690V) de pré-carga não estão fechados, sobreaquecendo os resistores de pré-carga.

(3) Para:

- Modelos 220-230V com corrente nominal maior ou igual a 16A;
- Modelos 380-480V com corrente nominal maior ou igual a 13A e menor ou igual a 142A
- Modelo 500-600V com corrente nominal igual ou maior a 12A e igual ou menor que 79A.

O E04 pode ser ocasionado pela temperatura muito alta do ar interno. Verificar ventilador do ar interno da eletrônica.

(4) No caso de atuação do E32 por sobretemperatura no motor é necessário esperar o mesmo esfriar um pouco antes de resetar o inversor.

(5) Quando programado um parâmetro incompatível com os demais, ocorrerá a situação de erro de programação - E24, neste momento o display de LED sinalizará mensagem indicando E24 e, no display LDC será sinalizado uma mensagem de ajuda, indicando o motivo ou uma solução do problema do erro.

(6) Somente para modelos 107A a 472A /500-690V e 100A a 428A / 660-690V.

(7) Cabos de ligação do motor muito longos (mais de 100 metros) poderão apresentar uma grande capacitância para o terra. Isto pode ocasionar a ativação do circuito de falta à terra e, consequentemente, bloqueio por E11 imediatamente após a liberação do inversor.

SOLUÇÃO:

- ☑ Reduzir a frequência de chaveamento (P297).
- ☑ Ligação de reatância trifásica em série com a linha de alimentação do motor. Ver item 8.8.

(8) Esse erro deverá ocorrer quando a comparação $[N = N^*]$ permanecer maior que o máximo erro admissível, ajustado em P292, por um tempo superior ao programado em P351. Quando $P351=99.9$ a lógica de detecção do erro E33 é desabilitada. Nos modos de controle escalar (V/F) e VVW o E33 não atua.

(9) Se o inversor permanecer em limitação de corrente por um período maior que o valor programado em P352, ocorrerá o erro E34. Quando $P352=999$ a lógica de detecção do erro E34 é desabilitada. Nos modos de controle escalar (V/F) e VVW o E34 não atua.

**NOTA!**

Forma de atuação dos Erros:

- ☑ E00 a E08, E10, E11, E12, E13, E15, E17, E32, E33, E34, E70 e E71:
 - Desliga o relé que estiver programado para "sem erro";
 - Bloqueia os pulsos do PWM;
 - Indica o código do erro no display de LEDs e no led "ERROR" de forma piscante;
 - No display LCD indica o código e a descrição do erro;
 - Também são salvos alguns dados na memória EEPROM:
 - Referências de velocidade via HMI e EP (potenciômetro eletrônico), caso a função "Backup das referências" em P120 esteja ativa;
 - Número do erro ocorrido (desloca os nove últimos erros anteriores);
 - O estado do integrador da função Ixt (sobrecarga de corrente);
 - O estado dos contadores de horas habilitado (P043) e energizado (P042).
- ☑ E03:
 - Não irá para a memória dos 4 últimos erros se acontecer o desligamento da energia (rede) com o inversor em "Desabilita Geral".
- ☑ E09:
 - Não permite a operação do Inversor (não é possível habilitar o inversor).
- ☑ E24:
 - Indica o código no display de LEDs e a descrição do erro no display LCD.
 - Bloqueia os pulsos PWM
 - Não permite acionar motor
 - Desliga relé que estiver programado para "sem erro"
 - Liga relé que estiver programado para "com erro"
- ☑ E31:
 - O inversor continua a operar normalmente;
 - Não aceita os comandos da HMI;
 - Indica o código no display de LEDs;
 - Indica o código e a descrição do erro no display LCD.
 - Não armazena erros na memória (P014 a P017 e P060 a P065)
- ☑ E41:
 - Não permite a operação do Inversor (não é possível habilitar o Inversor);
 - Indica o código do erro no display de LEDs;
 - No display LCD indica o código e a descrição do erro;
 - Indica no led "ERROR" de forma intermitente.

Indicação dos LEDs "Power" e "Erro":

Led Power	Led Error	Significado
		Inversor energizado e sem erro
		Inversor em estado de erro. O led ERROR pisca o número do erro ocorrido. Exemplo: Nota: Se ocorrer E00 o led ERROR fica permanentemente aceso

7.2 SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES

PROBLEMA	PONTO A SER VERIFICADO	AÇÃO CORRETIVA
Motor não gira	Fiação errada	1. Verificar todas as conexões de potência e comando. Por exemplo, as entradas digitais DIx programadas como gira/pára ou habilita geral ou sem erro externo devem estar conectadas ao +24V. Para se programar conforme padrões de fábrica XC1:1 (DI1) se for conectado ao +24V (XC1:9) e XC1:10 conectar em XC1:8.
	Referência analógica (se utilizada)	1. Verificar se o sinal externo está conectado apropriadamente. 2. Verificar o estado do potenciômetro de controle (se utilizado).
	Programação errada	1. Verificar se os parâmetros estão com os valores corretos para aplicação.
	Erro	1. Verificar se o inversor não está bloqueado devido a uma condição de erro detectada (ver tabela anterior). 2. Verificar se não existe curto-circuito entre os bornes XC1:9 e 10 (curto na fonte de 24Vcc).
	Motor tombado (motor stall)	1. Reduzir sobrecarga do motor. 2. Aumentar P169/P170 ou P136/P137.
Velocidade do motor varia (flutua)	Conexões frouxas	1. Bloquear inversor, desligar a alimentação e apertar todas as conexões. 2. Checar o aperto de todas as conexões internas do inversor.
	Potenciômetro de referência com defeito	1. Substituir potenciômetro
	Variação da referência analógica externa	1. Identificar motivo da variação.
	Parâmetros mal ajustados (para P202=3 ou 4)	1. Ver Capítulo 6, parâmetros P410, P412, P161, P162, P175 e P176.
Velocidade do motor muito alta ou muito baixa	Programação errada (limites da referência)	1. Verificar se os conteúdos de P133 (velocidade mínima) e P134 (velocidade máxima) estão de acordo com o motor e a baixa aplicação.
	Sinal de controle da referência (se utilizada)	1. Verificar o nível do sinal de controle da referência. 2. Verificar programação (ganhos e offset) em P234 a P247.
	Dados de placa do motor	1. Verificar se o motor utilizado está de acordo com a aplicação

Tabela 7.2 - Soluções dos problemas mais frequentes

PROBLEMA	PONTO A SER VERIFICADO	AÇÃO CORRETIVA
Motor não atinge a velocidade nominal, ou começa a oscilar na velocidade nominal para P202=3 ou 4 - Vetorial		1.Reduzir P180 (ajustar de 90 a 99%).
Display apagado	Conexões da HMI	1.Verificar as conexões da HMI ao inversor .
	Tensão de alimentação	1.Valores nominais devem estar dentro dos limites determinados a seguir: Alimentação 220-230V: - Min: 187V - Máx: 253V Alimentação 380-480V: - Min: 323V - Máx: 528V Alimentação 500-600V : - Min: 425V - Máx: 660V Alimentação 660-690V : - Min: 561V - Máx: 759V
	Fusível(is) Aberto(s)	1. Substituição do fusível (is)
Motor não entra em enfraquecimento de campo (para P202=3 ou 4)		1. Ajustar P180, entre 90% e 99%
Velocidade do motor baixa e P009 = P169 ou P170 (motor em limitação de torque), para P202 = 4 - vetorial com encoder	Sinais do Encoder invertidos ou conexões de potência invertidas	Verificar os sinais A – $\overline{A}$, B – $\overline{B}$, segundo a figura 8.7 se esses sinais estão corretos, então troque duas fases de saída, por exemplo U e V. Ver figura 3.9.

Tabela 7.2 (cont.) - Soluções dos problemas mais frequentes

7.3 DADOS PARA CONTATO COM A ASSISTÊNCIA TÉCNICA



NOTA!

Para consultas ou solicitação de serviços, é importante ter em mãos os seguintes dados:

- ☒ Modelo do inversor;
- ☒ Número de série, data de fabricação e revisão de hardware constantes na plaqueta de identificação do produto (ver item 2.4);
- ☒ Versão de software instalada (ver item 2.2);
- ☒ Dados da aplicação e da programação efetuada.

Para esclarecimentos, treinamento ou serviços favor contatar a Assistência Técnica:

WEG AUTOMAÇÃO
Tel. (0800) 7010701
Fax: (047) 3372-4200
E-mail: astec@weg.com.br

7.4 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

**PERIGO!**

Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar 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 (PE) 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 ao inversor!
Caso seja necessário, consulte o fabricante.**

Para evitar problemas de mau funcionamento ocasionados por condições ambientais desfavoráveis tais como alta temperatura, umidade, sujeira, vibração ou devido ao envelhecimento dos componentes são necessárias inspeções periódicas nos inversores e instalações.

COMPONENTE	ANORMALIDADE	AÇÃO CORRETIVA
Terminais, conectores	Parafusos frouxos	Aperto
	Conectores frouxos	
Ventiladores ⁽¹⁾ / Sistema de ventilação	Sujeira ventiladores	Limpeza
	Ruído acústico anormal	Substituir ventilador
	Ventilador parado	
	Vibração anormal	
	Poeira nos filtros de ar	Limpeza ou substituição
Cartões de circuito impresso	Acúmulo de poeira, óleo, umidade, etc.	Limpeza
	Odor	Substituição
Módulo de potência ⁽³⁾ / Conexões de potência	Acúmulo de poeira, óleo, umidade, etc.	Limpeza
	Parafusos de conexão frouxos	Aperto
Capacitores do link CC ⁽²⁾ (Circuito Intermediário)	Descoloração / odor / vazamento	Substituição. eletrólito
	Válvula de segurança expandida ou rompida	
	Dilatação do formato	
Resistores de potência	Descoloração	Substituição
	Odor	

Tabela 7.3 - Inspeções periódicas após colocação em funcionamento

**NOTAS!**

- (1) Recomenda-se substituir os ventiladores após 40.000 horas de operação.
- (2) Verificar a cada 6 meses. Recomenda-se substituir os capacitores após 5 anos em operação.
- (3) Quando o inversor for armazenado por longos períodos de tempo, recomenda-se energizá-lo por 1 hora, a cada intervalo de 1 ano. Para todos os modelos (200-230V e 380-480V) utilizar: tensão de alimentação de aproximadamente 220V, entrada trifásica ou monofásica, 50 ou 60Hz, sem conectar o motor à sua saída. Após essa energização manter o inversor em repouso durante 24 horas antes de utilizá-lo. Para modelos 500-600V, 500-690V e 660-690V usar o mesmo procedimento aplicando aproximadamente 330V.

7.4.1 Instruções de Limpeza

Quando necessário limpar o inversor siga as instruções:

Sistema de ventilação:

- ☑ Seccione a alimentação do inversor e espere 10 minutos.
- ☑ Remova o pó depositado nas entradas de ventilação usando 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 espere 10 minutos.
- ☑ Remova o pó acumulado sobre os cartões utilizando uma escova antiestática e/ou pistola de ar comprimido ionizado (Exemplo. Charges Burtes Ion Gun (non nuclear) referência A6030-6DESCO).
- ☑ Se necessário retire os cartões de dentro do inversor.
- ☑ Use sempre pulseira de aterramento.

7.5 TABELA DE MATERIAL PARA REPOSIÇÃO

Modelos 220-230V

Nome	Ítem de estoque	Especificação	Modelos (Ampéres)							
			6	7	10	13	16	24	28	45
			Quantidade por Inversor							
Ventiladores	5000.5275	Ventilador 0400.3681 Comp. 255 mm (60x60)	1	1	1	1				
	5000.5292	Ventilador 0400.3679 Comp. 165 mm (40x40)					1	1	1	
	5000.5267	Ventilador 0400.3682 Comp. 200 mm (80x80)								2
	5000.5364	Ventilador 0400.3679 Comp. 230 mm (40x40)								1
	5000.5305	Ventilador 2x04003680 (60X60)					1	1	1	
Fusível	0305.6716	Fusível 6.3X32 3.15A 500V								1
HMI-CFW09-LCD	S417102024	HMI-LCD	1	1	1	1	1	1	1	1
CC9 - 00	S41509651	Cartão de Controle CC9.00	1	1	1	1	1	1	1	1
CFI1.00	S41509929	Cartão de Interface com a HMI	1	1	1	1	1	1	1	1
DPS1.00	S41512431	Cartão de Fontes e Disparo								1
CRP1.00	S41510960	Cartão de Realimentação de Pulsos	1	1	1	1	1	1	1	
KML-CFW09	S417102035	Kit KML	1	1						1
P06 - 2.00	S41512296	Cartão de Potência P06-2.00	1							
P07 - 2.00	S41512300	Cartão de Potência P07-2.00		1						
P10 - 2.00	S41512318	Cartão de Potência P10-2.00			1					
P13 - 2.00	S41512326	Cartão de Potência P13-2.00				1				
P16 - 2.00	S41512334	Cartão de Potência P16-2.00					1			
P24 - 2.00	S41512342	Cartão de Potência P24-2.00						1		
P28 - 2.00	S41512350	Cartão de Potência P28-2.00							1	
P45 - 2.00	S41510587	Cartão de Potência P45-2.00								1
HMI-CFW09-LED	S417102023	HMI-LED (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
KMR-CFW09	S417102036	Kit KMR (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
CFI1.01	S41510226	Cartão de Interface com a HMI (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.01	S41510110	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.02	S41511761	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.03	S41511770	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.03	S41511796	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.04	S41512671	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.05	S41512741	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.01	S41513174	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.02	S41513175	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.03	S41513176	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
SCI1.00	S41510846	Módulo RS-232 para PC (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
Modbus RTU	S03051277	Cartão Anybus-DT Modbus RTU (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
Profibus DP	S03051269	Cartão Anybus-S Profibus DP (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
DeviceNet	S03051250	Cartão Anybus-S DeviceNET (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1

Modelos 220-230V

Nome	Ítem de estoque	Especificação	Modelos (Ampères)				
			54	70	86	105	130
			Quantidade por Inversor				
Contatores de Pré-carga	035502345	Cont.CWM32.10 220V 50/60Hz		1	1		
	035502394	Cont.CWM50.00 220V 50/60Hz				1	1
Resistor de Pré-Carga	0301.1852	Resistor Fio Vitrificado 20R 75W		1	1	1	1
Ventilador	5000.5267	Ventilador 0400.3682 Comp. 200 mm	2				
	5000.5127	Ventilador 0400.3682 Comp. 285 mm	1				
	5000.5208	Ventilador 0400.3683 Comp. 230mm (120x120)		1	1		
	5000.5216	Ventilador 0400.3683 Comp. 330mm		1	1		
	5000.5364	Ventilador 0400.3679 Comp. 230mm (40x40)	1	1	1	1	1
	0400.2547	Micro Ventilador 220V 50/60Hz				1	1
Fusíveis	0305.6716	Fusível 6.3x32 3.15A 500V	1	1	1	1	1
	0305.5604	Fusível Ret. 0.5A 600V FNQ-R1		2	2	2	2
HMI-CFW09-LCD	S417102024	HMI LCD	1	1	1	1	1
CC9.00	S41509651	Cartão de Controle CC9.00	1	1	1	1	1
LVS1.01	S41510927	Cartão LVS1.01		1	1	1	1
CFI1.00	S41509929	Cartão de Interface com a HMI	1	1	1	1	1
DPS1.00	S41512431	Cartão de Fontes e Disparo	1				
KML-CFW09	S417102035	Kit KML	1	1	1	1	1
DPS1.01	S54152440	Cartão de Fontes e Disparo		1	1	1	1
*P54 - 2.00	S41510552	Cartão de Potência P54-2.00	1				
P54 - 2.01	S41511443	Cartão de Potência P54-2.01	1				
*P70 - 2.00	S41511354	Cartão de Potência P70-2.00		1			
P70 - 2.01	S41511451	Cartão de Potência P70-2.01		1			
*P86 - 2.00	S41510501	Cartão de Potência P86-2.00			1		
P86 - 2.01	S41511460	Cartão de Potência P86-2.01			1		
*P105 - 2.00	S41511362	Cartão de Potência P105-2.00				1	
P105 - 2.01	S41511478	Cartão de Potência P105-2.01				1	
*P130 - 2.00	S41510439	Cartão de Potência P130-2.00					1
P130 - 2.01	S41511486	Cartão de Potência P130-2.01					1
HMI-CFW09-LED	S417102023	HMI LED (Opcional)	1	1	1	1	1
KMR-CFW09	S417102036	Kit KMR (Opcional)	1	1	1	1	1
CFI1.01	S41510226	Cartão de Interface com a HMI (Opcional)	1	1	1	1	1
EBA1.01	S41510110	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBA1.02	S41511761	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBA1.03	S41511770	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBB.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBB.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBB.03	S41511796	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBB.04	S41512671	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBB.05	S41512741	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBC1.01	S41513174	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBC1.02	S41513175	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBC1.03	S41513176	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
SCI1.00	S41510846	Módulo RS-232 para PC (Opcional)	1	1	1	1	1
Modbus RTU	S03051277	Cartão Anybus-DT Modbus RTU (Opcional)	1	1	1	1	1
Profibus DP	S03051269	Cartão Anybus-S Profibus DP (Opcional)	1	1	1	1	1
DeviceNet	S03051250	Cartão Anybus-S DeviceNET (Opcional)	1	1	1	1	1
TC Efeito Hall	0307.2495	TC Efeito Hall 200A/100mA				2	2

*Apenas para modelos especificados com frenagem (DB)

Modelos 380-480V

Nome	Ítem de estoque	Especificação	Modelos (Ampères)							
			3.6	4	5.5	9	13	16	24	30
			Quantidade por Inversor							
Ventiladores	5000.5275	Ventilador 0400.3284 Comp. 190 mm (60x60)	1	1	1	1				
	5000.5305	Ventilador 2x0400.2423 150/110 mm (60x60)					1	1		
	5000.5292	Ventilador 0400.3679 Comp.165 mm (40x40)					1	1	1	
	5000.5283	Ventilador 2x0400.3681 135/175 mm (60x60)							1	
	5000.5259	Ventilador 0400.3682 Comp. 140 mm (80x80)								2
	5000.5364	Ventilador 0400.3679 Comp. 230 mm (40x40)								1
Fusível	0305.6716	Fusível 6.3x32 3.15A 500V								1
CC9.00	S41509651	Cartão de Controle CC9.00	1	1	1	1	1	1	1	1
HMI-CFW09-LCD	S417102024	HMI LCD	1	1	1	1	1	1	1	1
CFI1.00	S41509929	Cartão de Interface com a HMI	1	1	1	1	1	1	1	1
DPS1.00	S41512431	Cartão de Fontes e disparo								1
CRP1.01	S41510820	Cartão de Realimentação de Pulsos	1	1	1	1	1	1	1	
KML-CFW09	S417102035	Kit KML								1
P03 - 4.00	S41512369	Cartão de Potência P03-4.00	1							
P04 - 4.00	S41512377	Cartão de Potência P04-4.00		1						
P05 - 4.00	S41512385	Cartão de Potência P05-4.00			1					
P09 - 4.00	S41512393	Cartão de Potência P09-4.00				1				
P13 - 4.00	S41512407	Cartão de Potência P13-4.00					1			
P16 - 4.00	S41512415	Cartão de Potência P16-4.00						1		
P24 - 4.00	S41512423	Cartão de Potência P24-4.00							1	
P30 - 4.00	S41509759	Cartão de Potência P30-4.00								1
HMI-CFW09-LED	S417102023	HMI LED (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
KMR-CFW09	S417102036	Kit KMR (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
CFI1.01	S41510226	Cartão de Interface com a HMI (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.01	S41510110	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.02	S41511761	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.03	S41511770	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.03	S41511796	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.04	S41512671	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.05	S41512741	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.01	S41513174	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.02	S41513175	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.03	S41513176	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
SCI1.00	S41510846	Módulo RS-232 para PC (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
Modbus RTU	S03051277	Cartão Anybus-DT Modbus RTU (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
Profibus DP	S03051269	Cartão Anybus-S Profibus DP (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
DeviceNet	S03051250	Cartão Anybus-S DeviceNET (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1

Modelos 380-480V

Nome	Ítem de estoque	Especificação	Modelos (Ampères)						
			38	45	60	70	86	105	142
			Quantidade por Inversor						
Contator de Pré-Carga	035502394	Contator CWM50.10 220V 50/60Hz					1	1	1
Transformadores de Pré-Carga	0307.0034	Trafo 100VA					1	1	
	0307.0042	Trafo 300VA							1
Resistor de Pré-Carga	0301.1852	Resistor Fio Vitrificado 20R 75W					1	1	1
Ventiladores	5000.5267	Ventilador 0400.3682 Comp.200 mm (80x80)	3	3					
	5000.5208	Ventilador 0400.3683 Comp. 230mm (120x120)			1	1			
	5000.5216	Ventilador 0400.3683 Comp. 330mm			1	1			
	5000.5364	Ventilador 0400.3679 Comp. 230 mm (40x40)	1	1	1	1	1	1	1
	0400.2547	Microventilador 220V 50/60Hz					1	1	
Fusíveis	0305.5604	Fusível Ret. 0.5A 600V FNQ-R1					2	2	
	0305.5663	Fusível Ret. 1.6A 600V							2
	0305.6716	Fusível 6.3x32 3.15A 500V	1	1	1	1	1	1	1
HMI-CFW09-LCD	S417102024	HMI LCD	1	1	1	1	1	1	1
CC9.00	S41509651	Cartão de Controle CC9.00	1	1	1	1	1	1	1
CFI1.00	S41509929	Cartão de Interface com a HMI	1	1	1	1	1	1	1
DPS1.00	S541512431	Cartão de Fontes e disparo	1	1					
DPS1.01	S541512440	Cartão de Fontes e disparo			1	1	1	1	1
LVS1.00	S41510269	Cartão de Seleção de Tensão					1	1	1
CB1.00	S41509996	Cartão CB1.00			2	2			
CB3.00	S41510285	Cartão CB3.00					2	2	2
KML-CFW09	S417102035	Kit KML	1	1	1	1	1	1	1
*P38-4.00	S41511753	Cartão de Potência P38-4.00	1						
P38-4.01	S41511370	Cartão de Potência P38-4.01	1						
*P45-4.00	S41509805	Cartão de Potência P45-4.00		1					
P45-4.01	S41511389	Cartão de Potência P45-4.01		1					
*P60-4.00	S41511338	Cartão de Potência P60-4.00			1				
P60-4.01	S41511397	Cartão de Potência P60-4.01			1				
*P70-4.00	S41509970	Cartão de Potência P70-4.00				1			
P70-4.01	S41511400	Cartão de Potência P70-4.01				1			
*P86-4.00	S41511346	Cartão de Potência P86-4.00					1		
P86-4.01	S41511419	Cartão de Potência P86-4.01					1		
*P105-4.00	S41509953	Cartão de Potência P105-4.00						1	
P105-4.01	S41511427	Cartão de Potência P105-4.01						1	
*P142-4.00	S41510056	Cartão de Potência P142-4.00							1
P142-4.01	S41511435	Cartão de Potência P142-4.01							1
HMI-CFW09-LED	S417102023	HMI LED (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
KMR-CFW09	S417102036	Kit KMR (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
CFI1.01	S41510226	Cartão de Interface com a HMI (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.01	S41510110	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.02	S41511761	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.03	S41511770	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBB.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBB.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBB.03	S41511796	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBB.04	S41512671	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBB.05	S41512741	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.01	S41513174	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.02	S41513175	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.03	S41513176	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
CB7D.00	S41513136	Cartão CB7D.00			1	1			
CB7E.00	S42513134	Cartão CB7E.00			1	1			

Modelos 380-480V

Nome	Ítem de estoque	Especificação	Modelos (Ampères)						
			38	45	60	70	86	105	142
			Quantidade por Inversor						
CB4D.00	S41513058	Cartão CB4D.00					1	1	1
CB4E.00	S41513107	Cartão CB4E.00					1	1	1
SCI1.00	S41510846	Módulo RS-232 para PC (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
Modbus RTU	S03051277	Cartão Anybus-DT Modbus RTU (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
Profibus	S03051269	Cartão Anybus-S Profibus DP (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
DP DeviceNet	S03051250	Cartão Anybus-S DeviceNET (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
TC Efeito Hall	0307.2495	TC Efeito Hall 200A/100mA					2	2	2

*Apenas para modelos especificados com frenagem (DB)

Modelos 380-480V

Nome	Ítem de Estoque	Especificação	Modelos (Ampères)							
			180	211	240	312	361	450	515	600
			Quantidade por Inversor							
Módulo IGBT's	0303.7118	Módulo IGBT 200A 1200V	6							
	0298.0001	Modulo IGBT 300A - (EUPEC)		6	6					
	0303.9315	Módulo IGBT 300 A 1200V				6	6	9	12	12
Braço Inversor	417102497	Braço Inversor 361A - EP				3	3			
	417102498	Braço Inversor 450A - EP						3		
	417102499	Braço Inversor 600A - EP							3	3
	417102496	Braço Inversor 600A				6	6	9	12	12
Módulo Tiristor-Diodo	0298.0003	Módulo Tir-Diodo SKKH 250/16	3	3	3					
	0298.0016	Módulo Tir-Diodo TD330N16				3	3			
	0303.9986	Módulo Tir-Diodo TD425N16						3		
	0303.9994	Módulo Tir-Diodo TD500N16							3	3
Transformador de Pré-Carga	0307.0204	Trafo Vent. Disparo 250VA	1	1	1					
	0307.0212	Trafo Vent. Disparo 650VA				1	1	1	1	1
Resistor de Pré-Carga	0301.9250	Resistor Fio Vitrificado 35 R 75 W	6	6	6	8	8	10	10	10
Ponte Retificadora	0303.9544	Ponte Retif. trif. 35A 1400V	1	1	1	1	1	1	1	1
Capacitor Eletrolítico	0302.4873	Capacitor el. 4700uF/400V	8	12	12	18	18	24	30	30
Ventilador	6431.3207	Ventilador Centrífugo 230V 50/60Hz	1	1	1	3	3	3	3	3
Fusíveis	0305.5663	Fusível Ret. 1.6A 600V	2	2	2					
	0305.6112	Fusível Ret. 2.5A 600V				2	2	2	2	2
HMI-CFW09-LCD	S417102024	HMI LCD	1	1	1	1	1	1	1	1
KML-CFW09	S417102035	Kit KML	1	1	1	1	1	1	1	1
CC9.00	S41509651	Cartão de Controle CC9.00	1	1	1	1	1	1	1	1
DPS2.00	S41510897	Cartão de Fontes e Disparo DPS2.00	1	1	1	1	1			
DPS2.01	S41511575	Cartão de Fontes e Disparo DPS2.01						1	1	1
CRG2.00	S41512615	Cartão dos Resistores de Gate CRG2X.00	3	3	3	3	3			
CRG3X.01	S41512618	Cartão dos Resistores de Gate CRG3X.01						3		
CRG3X.00	S41512617	Cartão dos Resistores de Gate CGR3X.00							3	3
CIP2.00	S41513217	Cartão CIP2A.00	1							
CIP2.01	S41513218	Cartão CIP2A.01			1					
CIP2.02	S41513219	Cartão CIP2A.02					1			
CIP2.03	S41513220	Cartão CIP2A.03						1		
CIP2.04	S41513221	Cartão CIP2A.04								1
CIP2.52	S41513228	Cartão CIP2A.52		1						
CIP2.53	S41513229	Cartão CIP2A.53				1				

Modelos 380-480V

Nome	Ítem de Estoque	Especificação	Modelos (Ampères)							
			180	211	240	312	361	450	515	600
			Quantidade por Inversor							
CIP2.54	S41513230	Cartão CIP2A.54							1	
SKHI23MEC8	S41511532	Cartão SKHI23/12 Para MEC8	3	3	3					
SKHI23MEC10	S41511540	Cartão SKHI23/12 Para MEC10				3	3	3		
HMI-CFW09-LED	S417102023	HMI LED (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
KMR-CFW09	S417102036	Kit KMR (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
CFI1.01	S41510226	Cartão de Interface com a HMI (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.01	S41510110	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.02	S41511761	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.03	S41511770	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.03	S41511796	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.04	S41512671	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.05	S41512741	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.01	S41513174	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.02	S41513175	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.03	S41513176	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
SCI1.00	S41510846	Módulo RS-232 para PC (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
Modbus RTU	S03051277	Cartão Anybus-DT Modbus RTU (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
Profibus DP	S03051269	Cartão Anybus-S Profibus DP (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
DeviceNet	S03051250	Cartão Anybus-S DeviceNET (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
TC Efeito Hall	0307.2509	TC Efeito Hall 500A/250mA	2	2	2					
	0307.2550	TC Efeito Hall 5000A/1A LT SI							2	2
	0307.2070	TC Efeito Hall 1000A/200mA LT 100SI				2	2	2		

Modelos 500-600V

Nome	Ítem de Estoque	Especificação	Modelos (Ampères)					
			2.9	4.2	7	10	12	14
			Quantidade por inversor					
Ventiladores	5000.5291	Ventilador 0400.3217 Comp. 145mm (40x40)	1	1	1	1	1	1
	5000.5435	Ventilador 2x400.3284 290/200mm (60x60)			1	1	1	1
CC9.00	S41509651	Cartão de Controle CC9.00	1	1	1	1	1	1
HMI-CFW09-LCD	S417102024	HMI LCD	1	1	1	1	1	1
CIF1.00	S41509929	Cartão de Interface com a HMI	1	1	1	1	1	1
CRP2.00	S41512862	Cartão de Realimentação de Pulsos	1	1	1	1	1	1
P02-6.00	S41512855	Cartão de Potência P02-6.00	1					
P04-6.00	S41512856	Cartão de Potência P04-6.00		1				
P07-6.00	S41512857	Cartão de Potência P07-6.00			1			
P10-6.00	S41512858	Cartão de Potência P10-6.00				1		
P12-6.00	S41512859	Cartão de Potência P12-6.00					1	
P14-6.00	S41512860	Cartão de Potência P14-6.00						1
HMI-CFW09-LED	S417102023	HMI LED (Opcional)	1	1	1	1	1	1
KMR-CFW09	S417102036	Kit KMR (Opcional)	1	1	1	1	1	1
CIF1.01	S41510226	Cartão de Interface com a HMI (Opcional)	1	1	1	1	1	1
EBA1.01	S41510110	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1
EBA1.02	S41511761	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1
EBA1.03	S41511770	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1
EBB.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1
EBB.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1
EBB.03	S41511796	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1

Modelos 500-600V

Nome	Item de Estoque	Especificação	Modelos (Ampères)					
			2.9	4.2	7	10	12	14
			Quantidade por inversor					
EBB.04	S41512671	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1
EBB.05	S41512741	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1
EBC1.01	S41513174	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1
EBC1.02	S41513175	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1
EBC1.03	S41513176	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1
SCI1.00	S41510846	Módulo RS-232 para PC (Opcional)	1	1	1	1	1	1
Modbus RTU	S03051277	Cartão Anybus-DT Modbus RTU (Opcional)	1	1	1	1	1	1
Profibus DP	S03051269	Cartão Anybus-S Profibus DP (Opcional)	1	1	1	1	1	1
DeviceNet	S03051250	Cartão Anybus-S DeviceNet (Opcional)	1	1	1	1	1	1

Modelos 500-600V

Nome	Item de Estoque	Especificação	Modelos (Ampères)		
			22	27	32
			Quant. por inversor		
Ventilador	5000.5267	Ventilador 0400.2482 Comp. 150mm (80x80)	3	3	3
Fusível	0305.6716	Fusível 6.3x32 3.15A 500V	1	1	1
CC9.00	S41509651	Cartão de Controle CC9.00	1	1	1
HMI-CFW09-LCD	S417102024	HMI LCD	1	1	1
CIF1.00	S41509929	Cartão de Interface com a HMI	1	1	1
KML-CFW09	S417102035	Kit KML	1	1	1
DPS4.00	S41512864	Cartão de Fontes e Disparos	1	1	1
P22-6.01	S41512867	Cartão de Potência P22-6.01	1		
P22-6.00	S41512866	Cartão de Potência P22-6.00	1		
P27-6.01	S41512869	Cartão de Potência P27-6.01		1	
*P27-6.00	S41512868	Cartão de Potência P27-6.00		1	
P32-6.01	S41512872	Cartão de Potência P32-6.01			1
*P32-6.00	S41512871	Cartão de Potência P32-6.00			1
HMI-CFW09-LED	S417102023	HMI LED (Opcional)	1	1	1
KMR-CFW09	S417102036	Kit KMR (Opcional)	1	1	1
CIF1.01	S41510226	Cartão de Interface com a HMI (Opcional)	1	1	1
EBA1.01	S41510110	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1
EBA1.02	S41511761	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1
EBA1.03	S41511770	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1
EBB.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1
EBB.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1
EBB.03	S41511796	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1
EBB.04	S41512671	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1
EBB.05	S41512741	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1
EBC1.01	S41513174	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1
EBC1.02	S41513175	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1
EBC1.03	S41513176	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1
SCI1.00	S41510846	Módulo RS-232 para PC (Opcional)	1	1	1
Modbus RTU	S03051277	Cartão Anybus-DT Modbus RTU (Opcional)	1	1	1
Profibus DP	S03051269	Cartão Anybus-S Profibus DP (Opcional)	1	1	1
DeviceNet	S03051250	Cartão Anybus-S DeviceNet (Opcional)	1	1	1

* Apenas para modelos específicos com frenagem (DB).

Modelos 500-600V

Nome	Ítem do Estoque	Especificação	Modelos (Ampéres)			
			44	53	63	79
			Quant. por Inversor			
Contator de Pré-Carga	035506138	Contactor CWM50.00 220V 50/60Hz	1	1	1	1
Trans. de Pré-Carga	0299.0160	Transformador de Pré-Carga	1	1	1	1
Resistor de Pré-Carga	0301.1852	Resistor Fio Vitrificado 20R 75W	1	1	1	1
Ventilador	0400.2547	Ventilador 220V 50/60Hz	1	1	1	1
Fusível	0305.6166	Fusível 14x51mm 2A 690V	2	2	2	2
HMI-CFW09-LCD	S417102024	HMI LCD	1	1	1	1
CC9	S41509651	Cartão de Controle CC9	1	1	1	1
CFI1.00	S41509929	Cartão de Interface da HMI	1	1	1	1
DPS5.00	S41512966	Cartão de Fontes e Disparo DPS5.00	1	1	1	1
LVS2.00	S41512990	Cartão de Seleção de Tensão LVS2.00	1	1	1	1
CB5D.00	S41512986	Cartão CB5D.00				1
CB5E.00	S4151.3063	Cartão CB5E.00		1	1	
CB5E.01	S4151.3081	Cartão CB5E.01				1
KML-CFW09	S417102035	Kit KML	1	1	1	1
*P44-6.00	S41512968	Cartão de Potência P44-6.00	1			
P44-6.01	S41512969	Cartão de Potência P44-6.01	1			
*P53-6.00	S41512973	Cartão de Potência P53-6.00		1		
P53-6.01	S41512974	Cartão de Potência P53-6.01		1		
*P63-6.00	S41512975	Cartão de Potência P63-6.00			1	
P63-6.01	S41512976	Cartão de Potência P63-6.01			1	
*P79-6.00	S41512977	Cartão de Potência P79-6.00				1
P79-6.01	S41512978	Cartão de Potência P79-6.01				1
HMI-CFW09-LED	S417102023	HMI LED (Opcional)	1	1	1	1
KMR-CFW09	S417102036	Kit KMR (Opcional)	1	1	1	1
CFI1.01	S41510226	Cartão de Interface com a HMI (Opcional)	1	1	1	1
EBA1.01	S41510110	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1
EBA1.02	S41511761	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1
EBA1.03	S41511770	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1
EBB.01	S41511200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1
EBB.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1
EBB.03	S41511796	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1
EBB.04	S41512671	Módulo RS-232 para PC (Opcional)	1	1	1	1
EBB.05	S41512741	Carão Anybus-DT Modbus RTU (Opcional)	1	1	1	1
EBC1.01	S41513174	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1
EBC1.02	S41513175	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1
EBC1.03	S41513176	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1
SCI1.00	S41510846	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1
Modbus RTU	S03051277	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1
Profibus DP	S03051269	Cartão Anybus-S Profibus DP (Opcional)	1	1	1	1
DeviceNet	S03051250	Cartão Anybus-S DeviceNet (Opcional)	1	1	1	1
Indutor Link CC	0299.0156	Indutor LinkCC 749µH	1			
	0299.0157	Indutor LinkCC 562µH		1		
	0299.0158	Indutor LinkCC 481µH			1	
	0299.0159	Indutor LinkCC 321µH				1

* Apenas para modelos específicos com frenagem (DB).

Modelos 500-690V

Nome	Ítem de Estoque	Especificação	Modelos (Ampéres)							
			107	147	211	247	315	343	418	472
			Quantidade por Inversor							
Módulo IGBT	0298.0008	Módulo IGBT 200A 1700V		6						
	0298.0009	Módulo IGBT 300A 1700V	3		6	6	9	9	12	12
Braço Inversor	S417104460	Braço Inversor 247A – EP				3				
	S417104461	Braço Inversor 315A – EP					3			
	S417104462	Braço Inversor 343A – EP						3		
	S417104463	Braço Inversor 418A – EP							3	
	S417104464	Braço Inversor 472A – EP								3
Módulo Tiristor-Diodo	0303.9978	Módulo Tiristor-Diodo TD250N16	3	3	3	3	3	3		
	0303.9986	Módulo Tiristor-Diodo TD425N16							3	
	0303.9994	Módulo Tiristor-Diodo TD500N16								3
Ponte Retificadora	0298.0026	Ponte Retificadora 36MT160	1	1	1	1	1	1	1	1
Resistor de Pré-Carga	0301.9250	Resistor Fio Vitroficado 35R 75W	6	6	6	8	8	8	8	10
Ventilador	6431.3207	Ventilador Centrífugo 230V 50/60Hz	1	1	1	3	3	3	3	3
Capacitor Eletrolítico	0302.4873	Capacitor Eletrolítico 4700uF/400V	9	12	12	18	18	18		
	0302.4801	Capacitor Eletrolítico 4700uF/400V							18	27
Fusível	0305.6166	Fusível 2A 690V	2	2	2					
	0305.6171	Fusível 4 690V				2	2	2	2	2
HMI-CFW09-LCD	S417102024	HMI LCD	1	1	1	1	1	1	1	1
KML-CFW09	S417102035	Kit KML	1	1	1	1	1	1	1	1
CC9	S41509651	Cartão de Controle CC9	1	1	1	1	1	1	1	1
DPS3	S41512834	Cartão de Fontes e Disparo DPS3.00	1	1	1	1	1	1	1	1
CRG7	S41512951	Cartão dos Resistores de Gate CRG7.00	3	3	3	3				
CRG6	S41512798	Cartão dos Resistores de Gate CRG6.00					3	3	3	3
FCB1.00	S41512821	Cartão FCB1.00				3	3	3	3	3
FCB1.01	S41512999	Cartão FCB1.01				3	3	3	3	3
FCB2	S41513011	Cartão FCB2.00	1	1	1					
CIP3	S41512803	Cartão CIP3.00	1	1	1	1	1	1	1	1
RCS3	S41512846	Cartão de Snubber do Retificador RCS3.00							3	3
CIS1	S41512836	Cartão de interface de Sinal CIS1.00	1							
	S41512883	Cartão de interface de Sinal CIS1.01		1						
	S41512884	Cartão de interface de Sinal CIS1.02			1					
	S41512885	Cartão de interface de Sinal CIS1.03				1				
	S41512886	Cartão de interface de Sinal CIS1.04					1			
	S41512887	Cartão de interface de Sinal CIS1.05						1		
	S41512888	Cartão de interface de Sinal CIS1.06							1	
	S41512889	Cartão de interface de Sinal CIS1.07								1
GDB1.00	S41512963	Cartão de Disparo de Gate GDB1.00	3	3	3	3	3	3	3	3
HMI-CFW09-LED	S417102023	HMI LED (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
KMR-CFW09	S417102036	Kit KMR (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
CFI1.01	S41510226	Cartão de interface com a HMI (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.01	S41510110	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.02	S41511761	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.03	S41511770	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.03	S41511796	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1

Modelos 500-690V

Nome	Ítem de Estoque	Especificação	Modelos (Ampéres)							
			107	147	211	247	315	343	418	472
			Quantidade por Inversor							
EBB.04	S41512671	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.05	S41512741	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.01	S41513174	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.02	S41513175	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.03	S41513176	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
SCI1.00	S41510846	Módulo RS-232 para PC (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
Modbus RTU	S03051277	Cartão Anybus-DT Modbus RTU (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
Profibus DP	S03051269	Cartão Anybus-S Profibus DP (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
DeviceNet	S03051250	Cartão Anybus-S DeviceNet (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1

Modelos 660-690V

Nome	Ítem de estoque	Especificação	Modelos (Ampéres)							
			100	127	179	225	259	305	340	428
			Quantidade por Inversor							
Módulo IGBT	0298.0008	Módulo IGBT 200A 1700V		6						
	0298.0009	Módulo IGBT 300A 1700V	3		6	6	9	9	12	12
Braço Inversor IGBT's	S417104460	Braço Inversor 225A – EP				3				
	S417104461	Braço Inversor 259A – EP					3			
	S417104462	Braço Inversor 305A – EP						3		
	S417104463	Braço Inversor 340A – EP							3	
	S417104464	Braço Inversor 428A – EP								3
Módulo Tiristor-Diodo	0303.9978	Módulo Tiristor-Diodo TD250N16	3	3	3	3	3	3		
	0303.9986	Módulo Tiristor-Diodo TD425N16							3	
	0303.9994	Módulo Tiristor-Diodo TD500N16								3
Ponte Retificadora	0298.0026	Ponte Retificadora 36MT160	1	1	1	1	1	1	1	1
Resistor de Pré-Carga	0301.9250	Resistor Fio Vitrificado 35R 75W	6	6	6	8	8	8	8	10
Ventilador	6431.3207	Ventilador Centrífugo 230V 50/60Hz	1	1	1	3	3	3	3	3
Capacitor Eletrolítico	0302.4873	Capacitor Eletrolítico 4700uF/400V	9	12	12	18	18	18		
	0302.4801	Capacitor Eletrolítico 4700uF/400V							18	27
Fusível	0305.6166	Fusível 2A 690V	2	2	2					
	0305.6171	Fusível 4 690V				2	2	2	2	2
HMI-CFW09-LCD	S417102024	HMI LCD	1	1	1	1	1	1	1	1
KML-CFW09	S417102035	Kit KML	1	1	1	1	1	1	1	1
CC9	S41509651	Cartão de Controle CC9	1	1	1	1	1	1	1	1
DPS3	S41512834	Cartão de Fontes e Disparo DPS3.00	1	1	1	1	1	1	1	1
CRG7	S41512951	Cartão dos Resistores de Gate CRG7.00	3	3	3	3				
CRG6	S41512798	Cartão dos Resistores de Gate CRG6.00					3	3	3	3
FCB1.00	S41512821	Cartão FCB1.00				3	3	3	3	3
FCB1.01	S41512999	Cartão FCB1.01				3	3	3	3	3
FCB2	S41513011	Cartão FCB2.00	1	1	1					
CIP3	S41512803	Cartão CIP3.00	1	1	1	1	1	1	1	1
RCS3	S41512846	Cartão de Snubber do Retificador RCS3.00							3	3
CIS1	S41512890	Cartão de interface de Sinal CIS1.08	1							
	S41512891	Cartão de interface de Sinal CIS1.09		1						
	S41512892	Cartão de interface de Sinal CIS1.10			1					
	S41512893	Cartão de interface de Sinal CIS1.11				1				
	S41512894	Cartão de interface de Sinal CIS1.12					1			
	S41512895	Cartão de interface de Sinal CIS1.13						1		
	S41512896	Cartão de interface de Sinal CIS1.14							1	
	S41512897	Cartão de interface de Sinal CIS1.15								1

Modelos 660-690V

Nome	Ítem de estoque	Especificação	Modelos (Ampéres)							
			100	127	179	225	259	305	340	428
			Quantidade por Inversor							
GDB1.00	S41512963	Cartão de Disparo de Gate GDB1.00	3	3	3	3	3	3	3	3
HMI-CFW09-LED	S417102023	HMI LED (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
KMR-CFW09	S417102036	Kit KMR (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
CFI1.01	S41510226	Cartão de interface com a HMI (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.01	S41510110	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.02	S41511761	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.03	S41511770	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.03	S41511796	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.04	S41512671	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB.05	S41512741	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.01	S41513174	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.02	S41513175	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.03	S41513176	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
SCI1.00	S41510846	Módulo RS-232 para PC (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
Modbus RTU	S03051277	Cartão Anybus-DT Modbus RTU (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
Profibus DP	S03051269	Cartão Anybus-S Profibus DP (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
DeviceNet	S03051250	Cartão Anybus-S DeviceNet (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1

DISPOSITIVOS OPCIONAIS

Este capítulo descreve os dispositivos opcionais que podem ser utilizados com o inversor. São eles: cartões de expansão de funções, encoder, HMI LED, HMI remota e cabos, tampas cegas, kit de comunicação RS-232 para PC, reatância de rede, indutor no LINK CC, reatância de carga, filtro RFI, frenagem reostática, kit para duto de ar, cartões para comunicação Fieldbus, kit para montagem e extraível, linha Nema 4/IP56, linhas HD e RB, cartão PLC.

8.1 CARTÕES DE EXPANSÃO DE FUNÇÕES

Os cartões de expansão de funções ampliam as funções do cartão de controle CC9. Existem 4 cartões de expansão disponíveis e a escolha dos mesmos depende da aplicação e das funções desejadas. Os 4 cartões não podem ser utilizados simultaneamente. A diferença entre os cartões opcionais EBA e EBB está nas entradas/saídas analógicas. O cartão EBC1 é para conexão de encoder. O cartão EBE é para RS485 e PTC. Segue uma descrição detalhada de cada cartão.

8.1.1 EBA (Cartão de Expansão A - I/O)

A placa de expansão EBA pode ser fornecida em diferentes configurações a partir da combinação de funções específicas. As configurações disponíveis são mostradas na tabela 8.1.

Funcionalidades Incluídas	Modelos do cartão de expansão EBA - Código		
	EBA.01- A1	EBA.02-A2	EBA.03-A3
Fonte de alimentação para encoder incremental: fonte interna isolada de 12V, entrada diferencial;	Disponível	Não disponível	Não disponível
Sinais de saída de encoder com buffer: repetidor dos sinais de entrada isolado, saída diferencial, alimentação externa 5V a 15V;	Disponível	Não disponível	Não disponível
01 Entrada analógica diferencial (AI4): 14 bits (0.006% do alcance [$\pm 10V$]), bipolar: -10V a +10V, (0 a 20)mA / (4 a 20)mA, programável;	Disponível	Não disponível	Disponível
02 Saídas Analógicas (AO3/AO4): 14 bits (0.006% da faixa [$\pm 10V$]), bipolar: -10V a +10 V, programável;	Disponível	Não disponível	Disponível
Porta serial RS-485 isolada ;	Disponível	Disponível	Não disponível
Entrada Digital (DI7): isolada, programável, 24V;	Disponível	Disponível	Disponível
Entrada Digital (DI8) com função especial para termistor (PTC) do motor: atuação 3.9k Ω , liberação 1.6k Ω ;	Disponível	Disponível	Disponível
02 Saídas a transistor isoladas (DO1/DO2): open collector, 24V, 50mA, programável	Disponível	Disponível	Disponível

Tabela 8.1 - Versões do cartão EBA e funções disponíveis.



NOTA!

A utilização da interface serial RS-485 não permite o uso da entrada RS-232 padrão – elas não podem ser utilizadas simultaneamente.

Conector XC4		Função padrão de fábrica	Especificações
1	NC	Não conectar	
2	DI8	Entrada 1 para Termistor do motor - PTC 1 (P270=16, ver figura 6.33). Como DI normal ver P270 - Figura 6.34.	Atuação 3k9 Release:1k6 Resistência mínima:100 Ω
3	DGND (DI8)	Entrada 2 para Termistor do motor - PTC 2 (P270=16, ver figura 6.33). Como DI normal ver P270 - Figura 6.34.	Referenciada ao DGND (DI8) através de resistor de 249 Ω
4	DGND	Referência 0V da fonte 24Vcc	Aterrada via resistor 249 Ω
5	DO1	Saída a transistor 1: Sem função	Isolada, open collector, 24Vcc, máx.:50mA, carga exigida (Rc) ≥ 500Ω
6	COMUM	Ponto comum Entrada digital DI7 e saídas digitais DO1 e DO2	
7	DO2	Saída a transistor 2: Sem função	Isolada, open collector, 24Vcc, máx.:50mA, carga exigida (Rc) ≥ 500Ω
8	24 Vcc	Alimentação para as entradas/saídas digitais	24Vcc ± 8%. Isolada, Capacidade: 90 mA
9	DI7	Entrada digital isolada: Sem função	Nível alto mínimo: 18Vcc Nível baixo máximo: 3Vcc Tensão máxima: 30Vcc Corrente de Entr.: 11mA @ 24Vcc
10	SREF	Referência para RS-485	Serial RS-485 isolada
11	A-LINE	RS-485 A-LINE (-)	
12	B-LINE	RS-485 B-LINE (+)	
13	AI4 +	Entrada analógica 4: Ref:Velocidade Programar P221=4 ou P222=4	Entrada analógica diferencial programável em P246: -10V a +10V ou (0 a 20)mA/(4 a 20)mA lin.: 14bits (0.006% do fundo de escala) Impedância: 40kΩ [-10 V a +10 V] 500Ω [(0 a 20)mA/(4 a 20)mA]
14	AI4 -		
15	AGND	Referência 0V para saída analógica (internamente aterrada)	Sinais de saídas analógicas: -10 V a +10 V Escala: ver descrição dos parâmetros P255 e P257 no Cap.6 lin.: 14bits (0.006% da faixa ±10V) Carga exigida (Rc) ≥ 2kΩ
16	AO3	Saída analógica 3: Velocidade	
17	AGND	Referência 0V para saída analógica (internamente aterrada)	
18	AO4	Saída analógica 4: Corrente Motor	
19	+ V	Disponível para ser conectado a uma fonte de alimentação externa de maneira a alimentar a saída repetidora dos sinais de encoder (XC8).	Fonte de alimentação externa: 5V a 15V Consumo: 100 mA @ 5V, excluídas as saídas.
20	COM 1	Referência 0V da fonte externa	

Figura 8.1 - Descrição do conector XC4 (Cartão EBA completo)

CONEXÃO DO ENCODER: ver item 8.2.**INSTALAÇÃO**

O cartão EBA é instalado diretamente sobre o cartão de controle CC9, fixado por espaçadores e conectados via conectores XC11 (24V*) e XC3.

**NOTA!**

Para os modelos da Mecânica 1 (6A, 7A, 10A e 13A / 220-230V, 3,6A, 4A, 5,5A e 9A/380-480V) é necessário retirar a tampa plástica lateral do produto.

Instruções de montagem:

1. Configurar o cartão de acordo com o desejado chaves S2 e S3 (referente tabela 8.2);
2. Encaixar cuidadosamente o conector barra de pinos XC3 (EBA) no conector fêmea XC3 do cartão de controle CC9. Verificar a exata coincidência de todos os pinos do conector XC3;
3. Pressionar no centro do cartão (próximo a XC3) e no canto superior esquerdo até o completo encaixe do conector e do espaçador plástico;

4. Fixar o cartão aos 2 espaçadores metálicos através dos 2 parafusos;
5. Encaixar o conector XC11 do cartão EBA ao conector XC11 do cartão de controle (CC9).

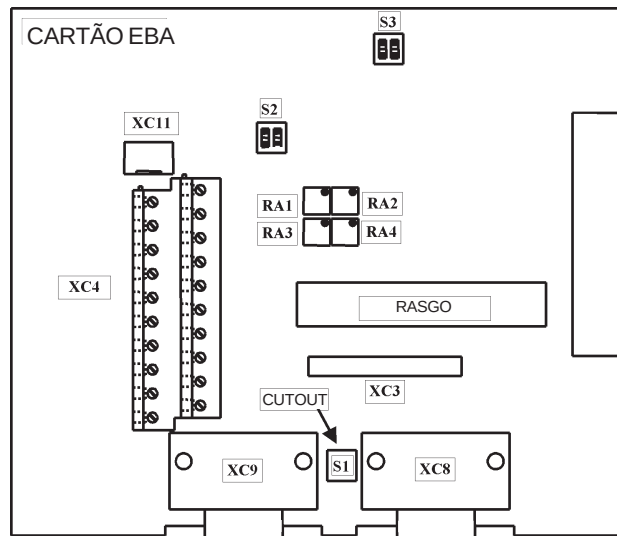


Figura 8.2 - Posição dos elementos de ajuste - cartão EBA

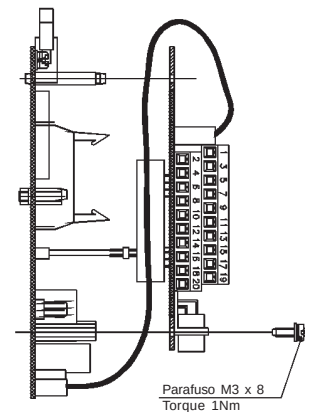
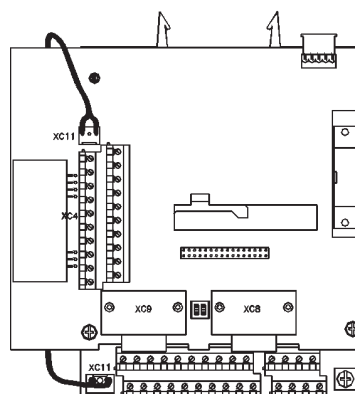
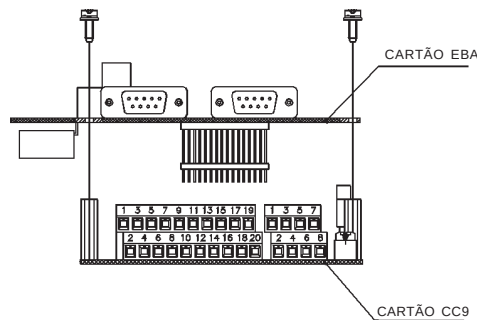


Figure 8.3 - EBA Board installation procedure

Sinal	Padrão de fábrica	OFF (padrão)	ON
S2.1	AI4 – Ref. de Velocidade	(0 a 10)V	(0 a 20) mA ou (4 a 20)mA
S3.1	RS-485 B – LINE (+)	Sem terminação	Com terminação (120Ω)
S3.2	RS-485 A – LINE (-)		

Obs: As chaves S3.1 e S3.2 devem ser ambas comutadas para a mesma seleção. Nos modelos da mecânica 1 é necessário retirar o cartão CFI1 (interface entre o cartão de controle - CC9 e a HMI) para se ter acesso às chaves S3.1 e S3.2.

Tabela 8.2 a) - Configurações dos elementos de ajuste - cartão EBA

Trimpot	Função	Função padrão de fábrica
RA1	AO3 - offset	Velocidade do Motor
RA2	AO3 - ganho	
RA3	AO4 - offset	Corrente do Motor
RA4	AO4 - ganho	

Tabela 8.2 b) - Configurações - Trimpots do cartão EBA



NOTA!

A fiação de sinal e controle externos deve ser conectada em XC4 (EBA) observando-se as mesmas recomendações da fiação do cartão de controle CC9 (ver item 3.2.6).

8.1.2 EBB (Cartão de Expansão B - I/O)

A placa de expansão EBB pode ser fornecida em diferentes configurações a partir da combinação de funções específicas. As configurações disponíveis são mostradas na tabela 8.3.

Funcionalidades Incluídas	Modelos do Cartão de expansão EBB - código				
	EBB.01 B1	EBB.02 B2	EBB.03 B3	EBB.04 B4*	EBB.05 B5
Fonte de alimentação para encoder incremental: fonte interna isolada de 12V, entrada diferencial;	Disponível	Disponível	Não Disponível	Disponível	Não Disponível
Sinais de saída de encoder com buffer: repetidor dos sinais de entrada isolado, saída diferencial, alimentação externa 5V a 15V;	Disponível	Não Disponível	Não Disponível	Disponível	Não Disponível
01 Entrada analógica diferencial (AI3): 10 bits (0 a 10)V, (0 a 20)mA / (4 a 20)mA, programável;	Disponível	Não Disponível	Disponível	Disponível	Não Disponível
02 Saídas Analógicas (AO1'/AO2'): 11 bits (0,05% do fundo de escala), (0 a 20) mA / (4 a 20)mA, programáveis	Disponível	Não Disponível	Disponível	Disponível	Disponível
Porta serial RS-485 isolada ;	Disponível	Não Disponível	Não Disponível	Disponível	Não Disponível
Entrada Digital (DI7): isolada, programável, 24V;	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Não Disponível
Entrada Digital (DI8) com função especial para termistor (PTC) do motor: atuação 3.9kΩ, liberação 1.6kΩ;	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Não Disponível
02 Saídas a transistor isoladas (DO1/DO2): open collector, 24V, 50mA, programável	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível	Não Disponível

* Cartão com fonte de 5V para encoder

Tabela 8.3 – Versões para o cartão EBB e as funções incluídas.



NOTA!

A utilização da interface serial RS-485 não permite o uso da entrada RS-232 padrão – elas não podem ser utilizadas simultaneamente. As saídas analógicas AO1'/AO2' são as mesmas saídas AO1/AO2 do cartão de controle CC9.

Conector XC5		Função padrão de fábrica	Especificações	
	1	NC	Não conectar	
	2	DI8	Entrada 1 para Termistor do motor - PTC 1 (P270=16, ver figura 6.33). Como DI normal ver P270 - Figura 6.34.	Atuação 3.9kΩ Release:1.6kΩ Resistência mínima:100Ω
	3	DGND (DI8)	Entrada 2 para Termistor do motor - PTC 2 (P270=16, ver figura 6.33). Como DI normal ver P270 - Figura 6.34.	Referenciada ao DGND (DI8) através de resistor de 249Ω
	4	DGND	Referência 0V da fonte 24Vcc	Aterrada via resistor 249Ω
	5	DO1	Saída a transistor 1: Sem função	Isolada, open collector, 24Vcc, máx.:50mA, carga exigida (Rc) ≥ 500Ω
	6	COMUM	Ponto comum Entrada digital DI7 e saídas digitais DO1 e DO2	
	7	DO2	Saída a transistor 2: Sem função	Isolada, open collector, 24Vcc, máx.:50mA, carga exigida (Rc) ≥ 500Ω
	8	24 Vcc	Alimentação para as entradas/saídas digitais	24Vcc ± 8%. Isolada, Capacidade: 90 mA
	9	DI7	Entrada digital isolada: Sem função	Nível alto mínimo: 18Vcc Nível baixo máximo: 3Vcc Tensão máxima: 30Vcc Corrente de Entr.: 11mA @ 24Vcc
	10	SREF	Referência para RS-485	Serial RS-485 isolada
11	A-LINE	RS-485 A-LINE		
12	B-LINE	RS-485 B-LINE		
	13	AI3 +	Entrada analógica 3: Ref:Velocidade Programar P221=3 ou P222=3	Entrada analógica isolada programável em P243: (0 a 10)V ou (0 a 20)mA/(4 a 20)mA lin.: 10bits (0.1% do fundo de escala) Impedância: 400kΩ (0 a 10)V 500Ω [(0 a 20)mA/(4 a 20)mA]
	14	AI3 -		
	15	AGND ^I	Referência 0V para saída analógica (internamente aterrada)	Sinais de saídas analógicas isolados: (0 a 20)mA / (4 a 20)mA Escala: ver descrição dos parâmetros P251 e P253 no Cap. 6. (P251 e P253) lin.: 11bits (0.5% do fundo de escala) Carga exigida ≥ 600Ω
	16	AO1 ^I	Saída analógica 1: Velocidade	
	17	AGND ^I	Referência 0V para saída analógica (internamente aterrada)	
	18	AO2 ^I	Saída analógica 2: Corrente Motor	Fonte de alimentação externa: 5V a 15V Consumo: 100 mA @ 5V, excluídas as saídas.
	19	+ V	Disponível para ser conectado a uma fonte de alimentação externa de maneira a alimentar a saída repetidora dos sinais de encoder (XC8).	
	20	COM 1	Referência 0V da fonte externa	

Figura 8.4 - Descrição do conector XC5 (Cartão EBB completo)

**ATENÇÃO!**

O isolamento da entrada analógica AI3 e das saídas analógicas AO1^I e AO2^I tem a finalidade de interromper laços de terra ("ground loops"). Não conectar as mesmas a pontos de potenciais elevados.

CONEXÃO DO ENCODER: ver item 8.2.

INSTALAÇÃO

O cartão EBB é instalado diretamente sobre o cartão de controle CC9, fixado por espaçadores e conectados via conectores XC11 (24V) e XC3

**NOTA!**

Para os modelos da Mecânica 1 (6A, 7A, 10A e 13A/200-230V e 3.6A, 4A, 5.5A e 9A/380-480V) é necessário retirar a tampa plástica lateral do produto.

Instruções de montagem:

1. Configurar o cartão de acordo com o desejado chaves S4, S5, S6 e S7 (ver tabela 8.4 a));
2. Encaixar cuidadosamente o conector barra de pinos XC3 (EBB) no conector fêmea XC3 do cartão de controle CC9. Verificar a exata coincidência de todos os pinos do conector XC3;
3. Pressionar no centro do cartão (próximo a XC3) e no canto superior esquerdo até o completo encaixe do conector e do espaçador plástico;
4. Fixar o cartão aos 2 espaçadores metálicos através dos 2 parafusos;
5. Encaixar o conector XC11 do cartão EBB ao conector XC11 do cartão de controle (CC9).

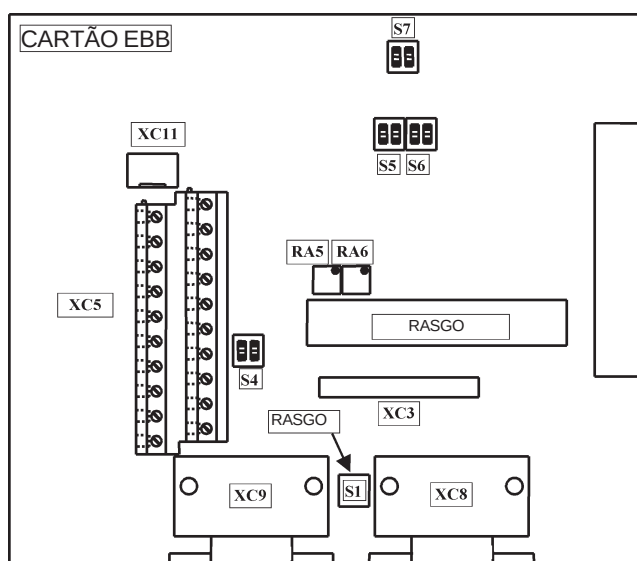


Figura 8.5 - Posição dos elementos de ajuste - cartão EBB

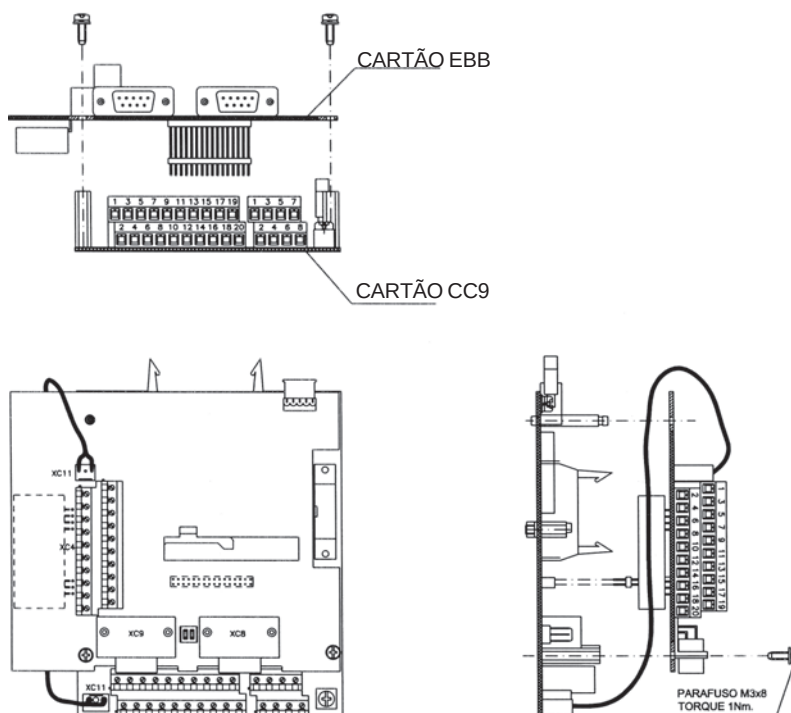


Figura 8.6 - Procedimento de Instalação do cartão EBB

Sinal	Padrão de fábrica	OFF	ON
S4.1	AI3 - Ref. de Velocidade	(0 a 10)V*	(0 a 20) mA ou (4 a 20) mA
S5.1 e S5.2	AO1 - Velocidade	(0 a 20) mA**	(4 a 20) mA*
S6.1 e S6.2	AO2 - Corrente do Motor		
S7.1 e S7.2	RS-485 B – LINE (+)	Sem terminação*	Com terminação (120Ω)
	RS-485 A – LINE (-)		

* Padrão de fábrica.

Obs: Cada grupo de chave deve ser configurada na mesma seleção (ON ou OFF).

Ex: S 6.1 e S 6.2 = ON.

Nota: Nos modelos da mecânica 1 é necessário retirar o cartão CFI1 (interface entre o cartão de controle CC9 e a HMI) para se ter acesso às chaves S6.1 e S6.2.

** Quando as saídas forem modificadas para (0 a 20) mA pode ser necessário reajuste do fundo de escala.

Tabela 8.4 a) - Configurações dos elementos de ajuste - cartão EBB

Trimpot	Função	Função padrão de fábrica
RA5	AO1 - fundo de escala	Velocidade do Motor
RA6	AO2 - fundo de escala	Corrente do Motor

Table 8.4 b) - Configurações dos elementos de ajuste - cartão EBB



NOTA!

A fiação de sinal e controle externos deve ser conectada em XC5 (EBB) observando-se as mesmas recomendações da fiação do cartão de controle CC9 (ver item 3.2.6).

8.1.3 EBE

Fazer download do guia de instalação do site www.weg.net.

8.2 ENCODER INCREMENTAL

Nas aplicações que necessitam de maior precisão de velocidade é necessária a realimentação da velocidade do eixo do motor através de encoder incremental. A conexão ao inversor é feita através do conector XC9 (DB9) do cartão de Expansão de Funções - EBA ou EBB e XC9 ou XC10 para EBC.

8.2.1 Cartões EBA/EBB

Quando utilizado um dos cartões EBA ou EBB, o encoder a ser utilizado deve possuir as seguintes características:

- ☒ Tensão de alimentação: 12Vcc, com consumo menor que 200 mA;
- ☒ 2 canais em quadratura (90°) + pulso de zero com saídas complementares (diferenciais): Sinais A, $\bar{A}$, B, $\bar{B}$, Z e $\bar{Z}$;
- ☒ Circuito de saída tipo "Linedriver" ou "Push-Pull" (nível 12V);
- ☒ Circuito eletrônico isolado da carcaça do encoder;
- ☒ Número de pulsos por rotação recomendado: 1024 ppr;

Na montagem do encoder ao motor seguir as seguintes recomendações:

- ☒ Acoplar o encoder diretamente ao eixo do motor (usando um acoplamento flexível, porém sem flexibilidade torsional);
- ☒ Tanto o eixo quanto a carcaça metálica do encoder devem estar eletricamente isolados do motor (espaçamento mínimo: 3 mm);
- ☒ Utilizar acoplamentos flexíveis de boa qualidade que evitem oscilações mecânicas ou "backlash";

Para a conexão elétrica utilizar cabo blindado, mantendo-o tão longe quanto possível (>25cm) das demais fiações (potência, controle, etc.). De preferência, dentro de um eletroduto metálico.

Durante a colocação em funcionamento é necessário programar o parâmetro **P202** - Tipo de controle = 4 (Vetorial c/ Encoder) para operar com realimentação de velocidade por encoder incremental.

Para maiores detalhes sobre o Controle Vetorial, consultar o Capítulo 5.

Os cartões de expansão de funções EBA e EBB dispõem de saída repetidora dos sinais de encoder, isolada e com alimentação externa.

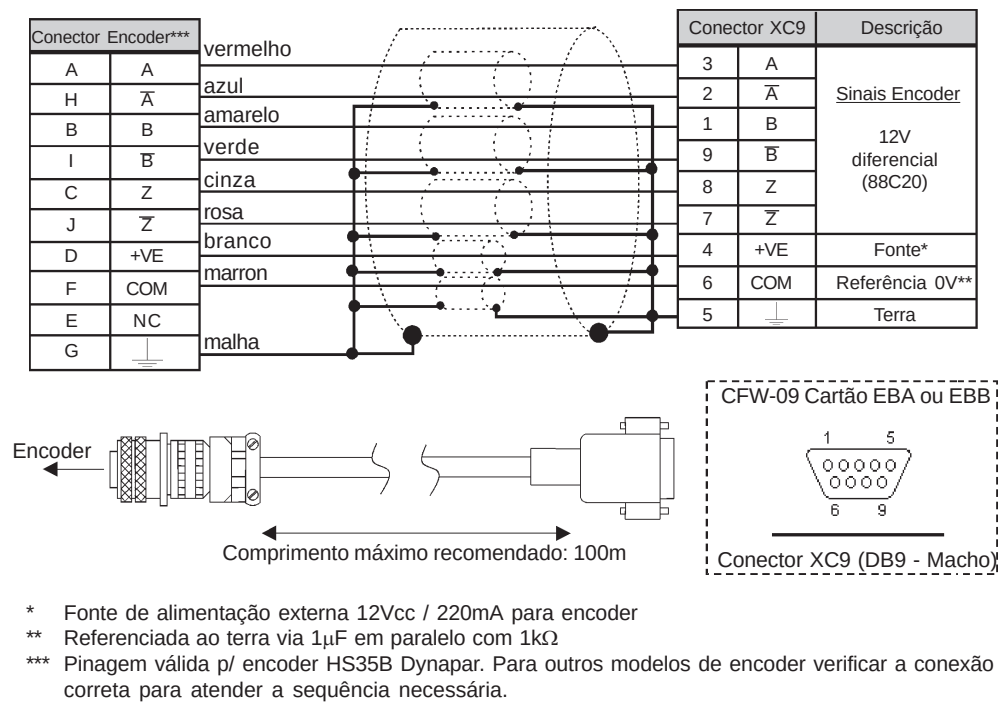


Figura 8.7 - Entrada de encoder



NOTA!

A frequência máxima do encoder permitida é 100kHz.

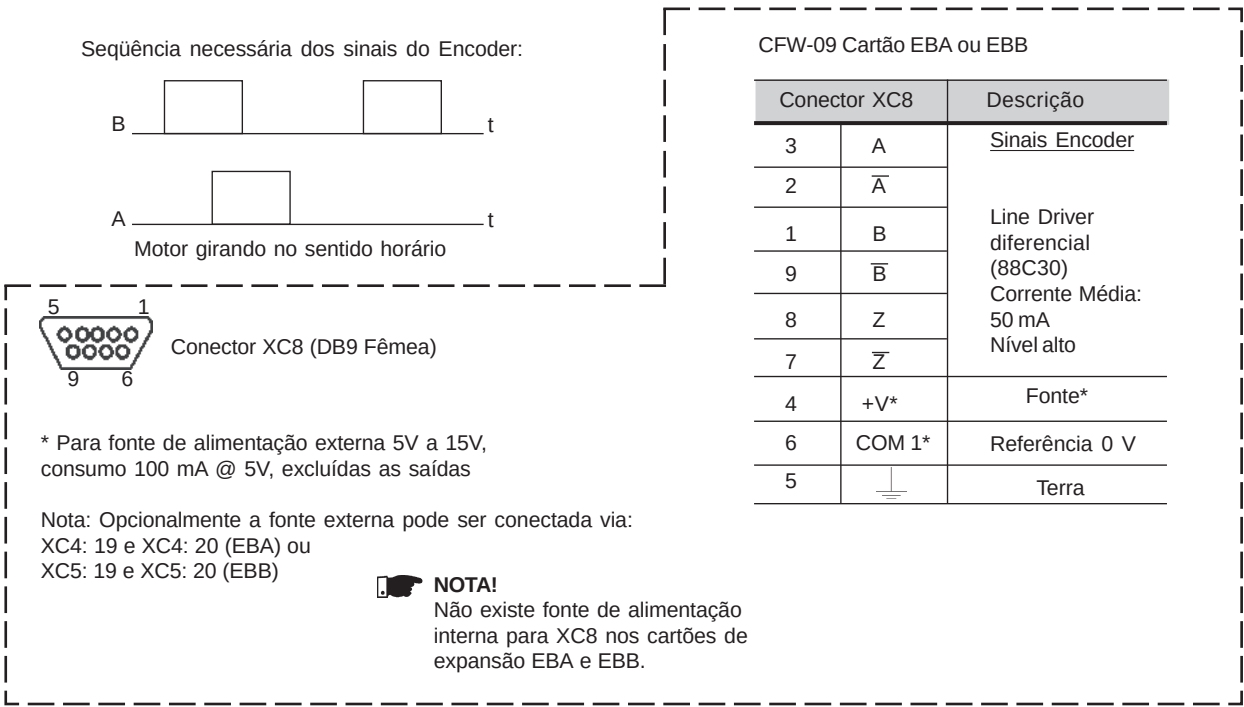


Figura 8.8 - Saída repetidora dos sinais de encoder

8.2.2 Cartão EBC1

Quando utilizado o cartão EBC1, o encoder a ser utilizado deve possuir as seguintes características:

- ☑ Tensão de alimentação: 5 a 15V;
- ☑ 2 canais em quadratura (90°) com saídas complementares (diferenciais): Sinais A, $\bar{A}$, B e $\bar{B}$;
- ☑ "Linedriver" ou "Push-Pull" (nível idêntico ao da tensão de alimentação);
- ☑ Circuito eletrônico isolado da carcaça do encoder;
- ☑ Número de pulsos por rotação recomendado: 1024 ppr;

INSTALAÇÃO DO CARTÃO EBC1

O cartão EBC é instalado diretamente sobre o cartão de controle CC9, fixado por espaçadores e conectados via conector XC3.

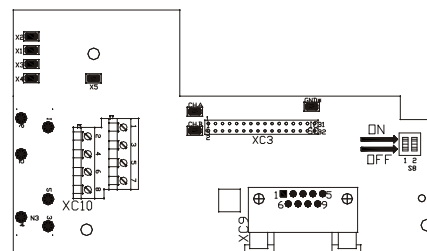


NOTA!

Para os modelos da Mecânica 1 é necessário retirar a tampa plástica lateral do produto.

Instruções de montagem:

1. Encaixar cuidadosamente o conector barra de pinos XC3 (EBC1) no conector fêmea XC3 do cartão de controle CC9. Verificar a exata coincidência de todos os pinos do conector XC3;
2. Pressionar no centro do cartão (próximo a XC3) até o completo encaixe do conector;
3. Fixar o cartão aos 2 espaçadores metálicos através dos 2 parafusos;



CONFIGURAÇÕES

Cartão de Expansão	Fonte de Alimentação	Tensão do Encoder	Ação do Cliente
EBC1.01	Externa 5V	5V	Comutar a chave S8 para ON, ver figura 8.9.
	Externa 8 a 15V	8 a 15V	Nenhuma
EBC1.02	Interna 5V	5V	Nenhuma
EBC1.03	Interna 12V	12V	Nenhuma

Tabela 8.5 - Configurações dos cartões EBC1



NOTA!

Os bornes XC10:22 e XC10:23 (ver figura 8.9), somente deverão ser usados para alimentar o encoder no caso de não utilizar a conexão com o conector DB9.

MONTAGEM DO ENCODER

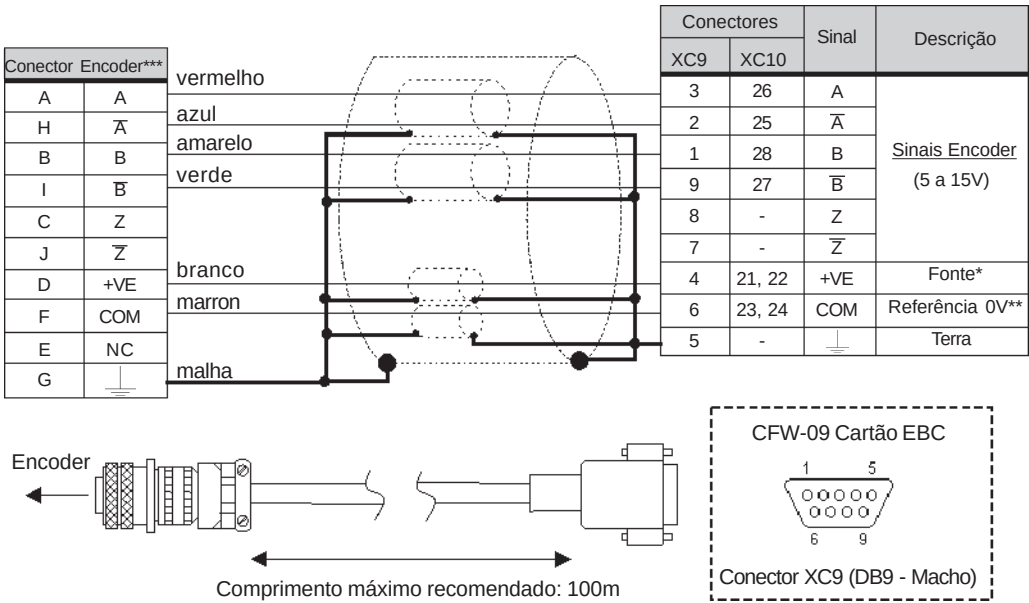
Na montagem do encoder ao motor seguir as seguintes recomendações:

- ✓ Acoplar o encoder diretamente ao eixo do motor (usando um acoplamento flexível, porém sem flexibilidade torsional).
- ✓ Tanto o eixo quanto a carcaça metálica do encoder devem estar eletricamente isolados do motor (espaçamento mínimo: 3 mm);
- ✓ Utilizar acoplamentos flexíveis de boa qualidade que evitem oscilações mecânicas ou “backlash”;

Para a conexão elétrica utilizar cabo blindado, mantendo-o tão longe quanto possível (>25cm) das demais fiações (potência, controle, etc.). De preferência, dentro de um eletroduto metálico.

Durante a colocação em funcionamento é necessário programar o parâmetro **P202** - Tipo de controle = 4 (Vetorial c/ Encoder) para operar com realimentação de velocidade por encoder incremental.

Para maiores detalhes sobre o Controle Vetorial, consultar o Capítulo 5.



* Fonte de alimentação externa para o encoder: 5 a 15Vcc, consumo = 40mA + consumo do encoder;

** Referência 0V da fonte de alimentação;

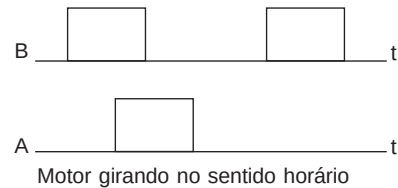
*** Pinagem válida para encoder HS35B-Dynapar. Para outros modelos de encoder verificar a conexão correta para atender a sequência necessária.

Figura 8.11 - Entrada de encoder EBC1

**NOTA!**

A frequência máxima do encoder permitida é 100kHz.

Seqüência necessária dos sinais do Encoder:



8.3 HMI SOMENTE LED's

A HMI standard tem display de LED's e LCD. O CFW-09 tem como opção a HMI com display somente de LED's. O modelo desta HMI é: HMI-CFW-09-LED. Ela tem exatamente o mesmo funcionamento que a HMI com LCD e LED, porém não apresenta as mensagens em texto do LCD. Além disto ela também não tem a função copy (cópia). As dimensões e as conexões elétricas são idênticas as da HMI padrão. Ver item 8.4

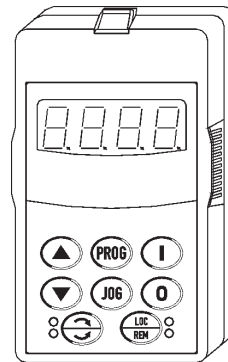


Figura 8.12 - HMI com display somente de LED's

8.4 HMI REMOTA E CABOS

A HMI padrão e a HMI com display somente de LED's podem ser montadas tanto no inversor como remotamente. No caso da utilização remota da HMI, pode ser utilizada a Moldura HMI-09 Remota. A vantagem da utilização da moldura é melhorar o aspecto visual (estético) da HMI remota, bem como suprir uma fonte local para alimentação da HMI evitando desta forma a queda de tensão no cabo. Por isto, para cabos acima de 5 metros é obrigatória a utilização da **moldura**. Caso se desejar adquirir os cabos da WEG, ver modelos a seguir:

Comprimento do cabo	Item WEG
01m	0307.6890
02m	0307.6881
03m	0307.6873
05m	0307.6865
7.5m*	0307.6857
10m*	0307.6849

* Requer o uso da moldura HMI-09 Remota

Tabela 8.6 - Cabos de ligação HMI-CFW-09

O cabo da HMI deve ser instalado separadamente das fiações de potência, observando-se as mesmas recomendações da fiação do cartão CC9 (ver item 3.2.6).

Ver detalhes para montagem nas figuras 8.13 e 8.14.

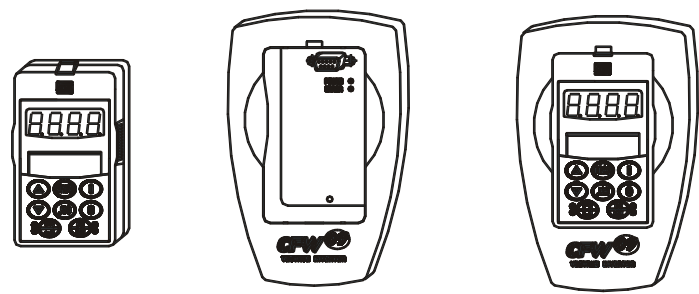


Figura 8.13 - HMI standard, moldura HMI-Remota e HMI-CFW09-LCD N4 para instalação em painel

Para cada modelo de montagem da HMI, existe um grau de proteção específico, conforme as normas:
NEMA 250 e IEC 60529.

a) Dimensões da HMI - CFW09-LED/LCD com grau de proteção NEMA 5 - IP51

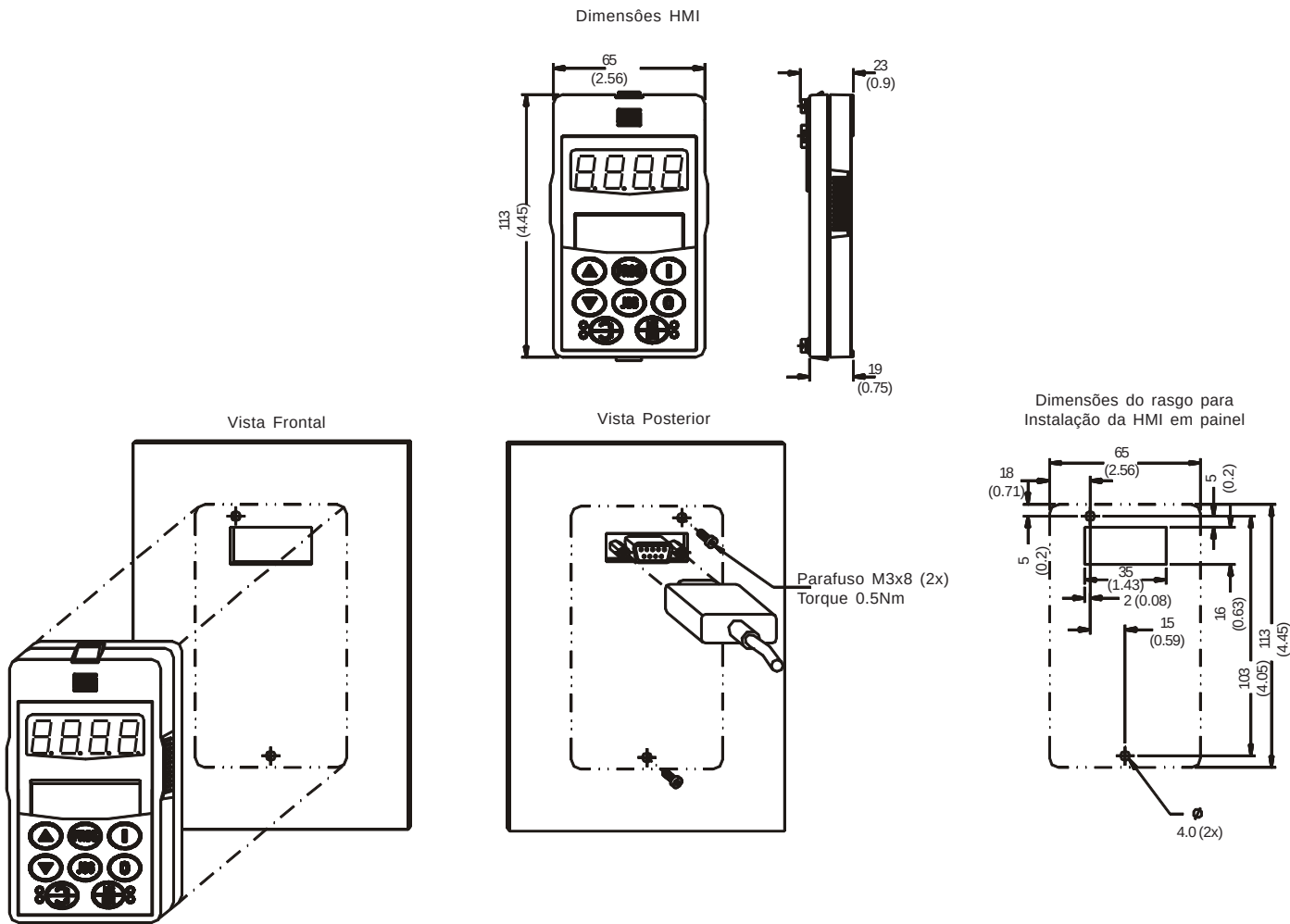
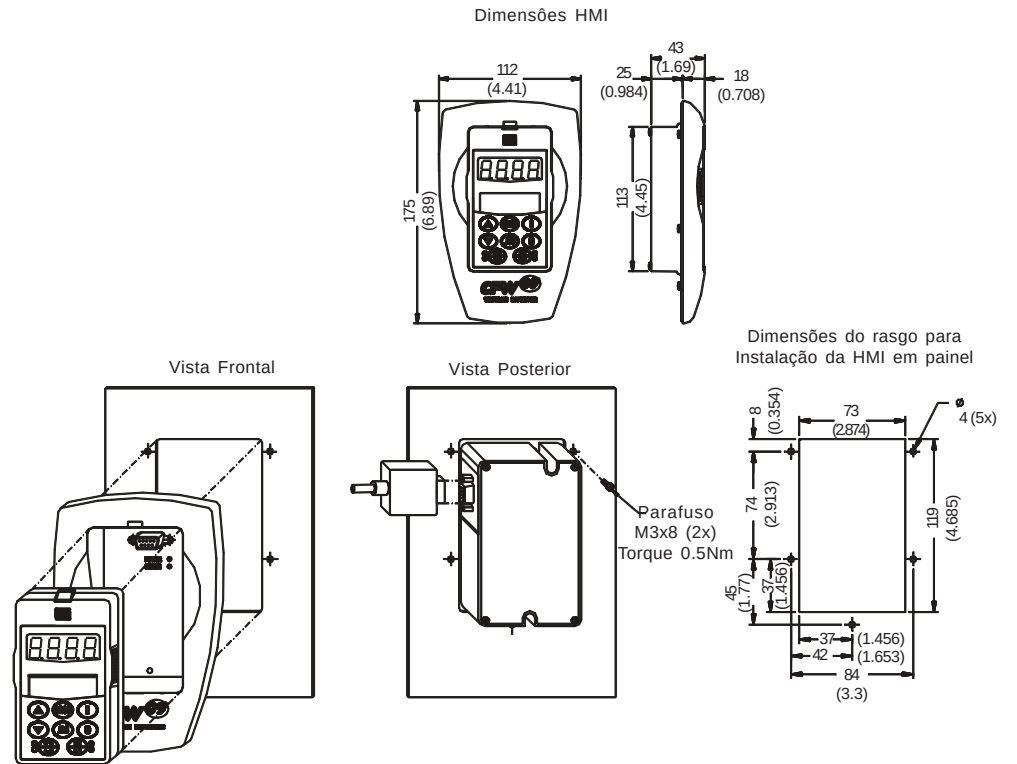


Figura 8.14 a) - Cabo para uso remoto da HMI

b) Dimensões da HMI-CFW09-LED/LCD + kit moldura HMI remota com grau de proteção NEMA 5 - IP51



c) Dimensões da HMI-CFW09-LED/LCD-N4 com grau de proteção NEMA 4 - IP56

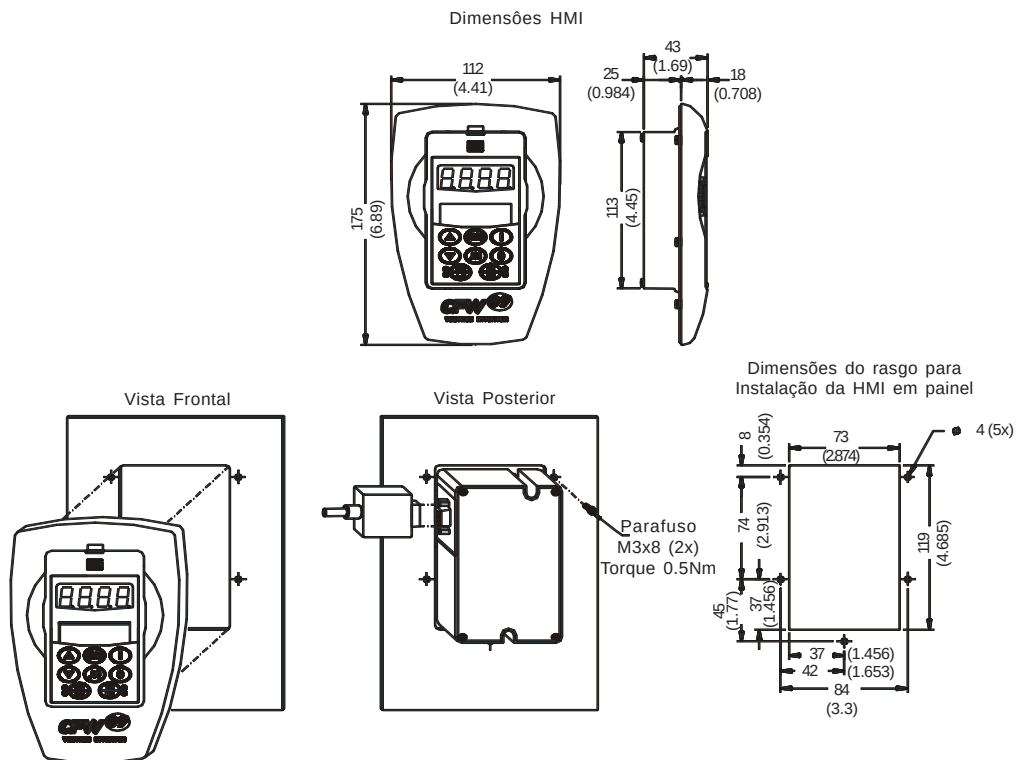


Figura 8.14 b) c) - Cabo para uso remoto da HMI

Conexão da IHM Remota para distâncias inferiores a 10 metros:

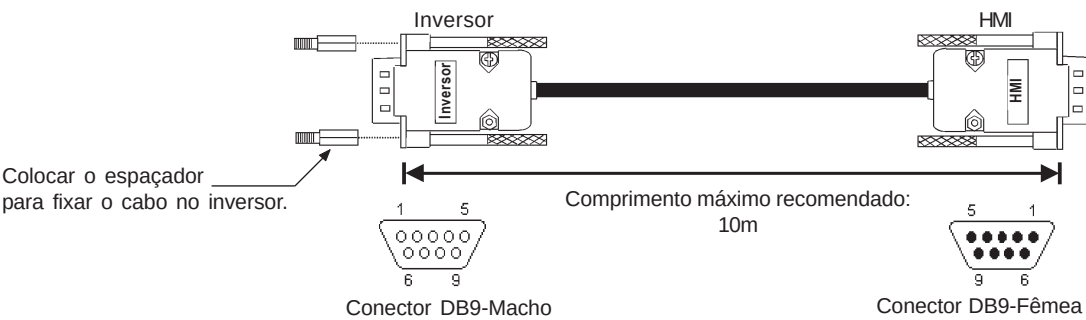


Figura 8.15 - Cabo para uso remoto da HMI ≤ 10 metros

LIGAÇÃO DO CABO ≤ 5m		
Pinos Lado Inversor	Pinos Lado HMI	Sinal
1	1	+5V
2	2	Rx
3	3	Tx
4	4	GND
8	8	+15V
9	9	BLINDAGEM

Obs: A moldura pode ou não ser usada

Tabela 8.7 - Ligação dos pinos (DB9) para cabo ≤ 5 metros

LIGAÇÃO DO CABO >5m		
Pinos Lado Inversor	Pinos Lado HMI	Sinal
2	2	Rx
3	3	Tx
4	4	GND
8	8	+15V
9	9	BLINDAGEM

Obs: A moldura deve ser usada

Tabela 8.8 - Ligação dos pinos (DB9) para cabo > 5 e ≤ 10 metros

Conexão da HMI remota para distâncias superiores a 10 m:

A HMI serial com moldura pode ser conectada ao inversor com um cabo de até 200 m de comprimento. Para isso é necessário adaptar uma fonte de alimentação externa de 15Vcc, conforme apresentado na figura 8.16.

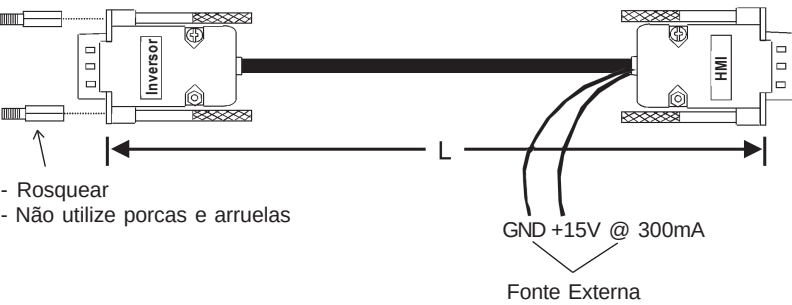


Figura 8.16 - Cabo para uso remoto da HMI superior a 10m

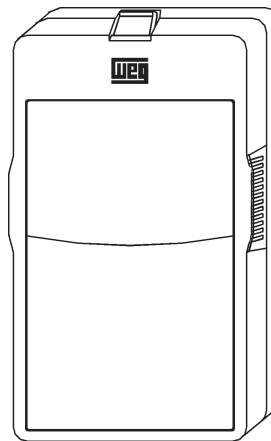
CABO DE CONEXÃO		
Pinos do Conector Lado Inversor	Pinos do Conector / Lado HMI	Sinal
2	2	Rx
3	3	Tx
-	4	GND
-	8 (Fonte de Alim. Ext.)	+15V
9	9 (Fonte de Alim. Ext.)	BLINDAGEM

Tabela 8.9 - Ligação dos pinos (DB9) para cabo > 10m e ≤ 200 m

8.5 TAMPAS CEGAS

A utilização de tampas cegas no lugar da HMI é possível, tanto no inversor como na moldura. São duas as opções de tampa cega disponíveis para o CFW-09 conforme pode ser visto na Figura 8.17.

a) Tampa cega-09 remota
(para colocar na moldura remota)



b) Tampa cega-09 local com LED's Power e Error
(para colocar no CFW-09)

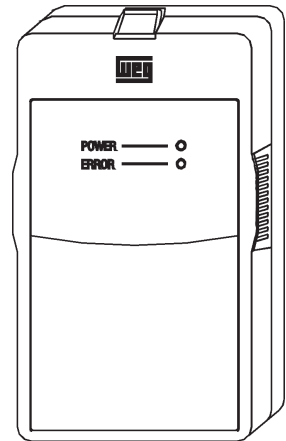


Figura 8.17 a) b) - Tampas cegas

8.6 KIT DE COMUNICAÇÃO RS-232 PARA PC

Pode-se comandar, parametrizar e supervisionar o CFW-09 através da interface serial RS-232. O protocolo de comunicação é baseado no tipo pergunta/resposta conforme normas ISO 1745, ISO 646, com troca de caracteres do tipo ASCII entre os inversores e um mestre (controlador da rede - pode ser um PLC, PC, etc.). A taxa de transmissão máxima é 9600bps. A interface serial RS-232 é ponto a ponto, não é isolada galvanicamente do 0V (o qual está aterrado) da eletrônica do inversor e permite distâncias de até 10 m.

Para utilizar a interface serial RS-232 deve-se fazer uso do módulo RS-232 SERIAL INTERFACE. Este módulo é colocado no lugar da HMI disponibilizando a conexão RS-232 (conector RJ11). Caso seja necessário a utilização da HMI, o módulo RS-232 também provê a conexão para a mesma.

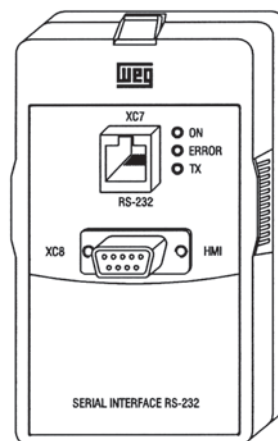


Figura 8.18 - Módulo RS-232

O Kit de Comunicação RS-232 para PC permite a conexão do CFW-09 a um PC através da interface RS-232 e é constituído de:

- ☑ Módulo RS-232 Serial Interface;
- ☑ Cabo 3m RJ-11 para DB9;
- ☑ Software SuperDrive para Windows que permite a programação, operação e monitoração do CFW-09. Ver requisitos de hardware e de sistema do SuperDrive.

Para a instalação do Kit de Comunicação RS-232 para PC deve-se:

- ☑ Retirar a HMI do inversor;
- ☑ Instalar o Módulo RS-232 Serial Interface no local da HMI;
- ☑ Instalar o software SuperDrive no PC. Consulte a ajuda online ou guia de instalação;
- ☑ Conectar o inversor ao PC através do cabo;
- ☑ Seguir as instruções de operação do SuperDrive. Consulte a ajuda online ou guia de instalação;

8.7 REATÂNCIA DE REDE / INDUTOR LINK CC

Devido as características do circuito de entrada, comum a maioria dos inversores no mercado, constituído de um retificador a diodos e um banco de capacitores de filtro, a sua corrente de entrada (drenada da rede) possui uma forma de onda não senoidal contendo harmônicas da frequência fundamental. Estas correntes harmônicas circulando nas impedâncias da rede de alimentação provocam quedas de tensão harmônicas, distorcendo a tensão de alimentação do próprio inversor ou de outros consumidores. Como efeito destas distorções harmônicas de corrente e tensão podemos ter o aumento de perdas elétricas nas instalações com sobre-aquecimento dos seus componentes (cabos, transformadores, bancos de capacitores, motores, etc) bem como um baixo fator de potência.

As harmônicas da corrente de entrada são dependentes dos valores das impedâncias presentes no circuito de entrada/saída do retificador. A adição de uma reatância de rede e/ou indutor do link CC reduzem o conteúdo harmônico da corrente proporcionando as seguintes vantagens:

- ☑ Aumento do fator de potência na entrada do inversor;
- ☑ Redução da corrente eficaz de entrada;
- ☑ Diminuição da distorção da tensão na rede de alimentação;
- ☑ Aumento da vida útil dos capacitores do link CC.

A reatância de rede e o indutor do link CC quando dimensionados corretamente tem praticamente a mesma eficácia para redução das correntes harmônicas. O indutor no link CC tem a vantagem de não introduzir queda de tensão, enquanto a reatância de rede é mais eficaz na redução dos transientes de sobretensão que possam surgir na rede de alimentação.

O indutor do link CC equivalente a indutância de rede é o seguinte:

$$L_{\text{CC-EQUIVALENTE}} = L_{\text{CA}} \times \sqrt{3}$$



NOTA!

Os modelos 44A a 79A/500-600V, 107A a 472A/500-690V e 100A a 428A/660-690V, possuem indutor do link CC embutido. Não é necessário ter impedância de linha mínima ou adicionar indutores de linha externos para proteção destes modelos.

8.7.1 Critérios de uso

A reatância de rede ou bobina CC deverá ser adicionada quando a impedância necessária de rede não for suficiente para limitar os picos de corrente na entrada, evitando danos ao inversor. Os valores mínimos de impedância exigidos, expressos em queda percentual estão descritos a seguir:

- Para modelos com corrente nominal $\leq 130\text{A}/220\text{-}230\text{V}$ ou $\leq 142\text{A}$ em $380\text{-}480\text{V}$ ou $\leq 32\text{A}/500\text{-}600\text{V}$: 1% de queda de tensão na rede;
- Para modelos com corrente nominal $\geq 180\text{A}/380\text{-}480\text{V}$: 2% de queda de tensão;
- Para modelos com corrente nominal $\geq 44\text{A}/500\text{-}600\text{V}$ ou $\geq 107\text{A}/500\text{-}690\text{V}$ ou $\geq 100\text{A}/500\text{-}690\text{V}$: não há exigências para impedância mínima da rede para proteção destes inversores. Visto que, esses modelos já possuem indutor de link CC interno ao produto. O mesmo vale quando o indutor do link CC estiver incorporado ao produto (Hardware Especial código HC ou HV), nos modelos com correntes $\geq 16\text{A}/220\text{-}230\text{V}$ ou $\geq 13\text{A}/380\text{-}480\text{V}$ e $\leq 240\text{A}/380\text{-}480\text{V}$.

Como **critério alternativo**, deve-se adicionar uma reatância de rede sempre que o transformador que alimenta o inversor possuir uma potência nominal maior que o indicado a seguir:

Corrente Nominal do Inversor	Potência do Transformador [kVA]
6A a 28A/220-230V 3.6A a 24A/380-480V 2.9A a 14A/500-600V	125
45A a 130A/220-230V 30A a 142A/380-480V 22A a 32A/500-600V	5 X Potência Nominal do Inversor
180A a 600A/380-480V	2 X Potência Nominal do Inversor

Tabela 8.10 - Utilização da reatância de rede

Para o cálculo do valor da reatância de rede necessária para obter a queda de tensão percentual desejada utilizar:

$$L = \frac{\text{Queda [\%]} \times \text{Tensão de Rede [V]}}{\sqrt{3} \times 2\pi \text{ Freq rede [Hz]} \times I \text{ nominal [A]}} \text{ [H]}$$

A conexão de reatância de rede na entrada é apresentada na figura 8.19 a). Nos modelos maiores ou iguais que 16A/220-230V e 13A/380-480V o CFW-09 permite também a ligação de indutor no link CC. Para os modelos 2.9A a 32A/500-600V também é permitido a ligação do indutor no link CC. A Figura 8.19 b) mostra esta conexão.

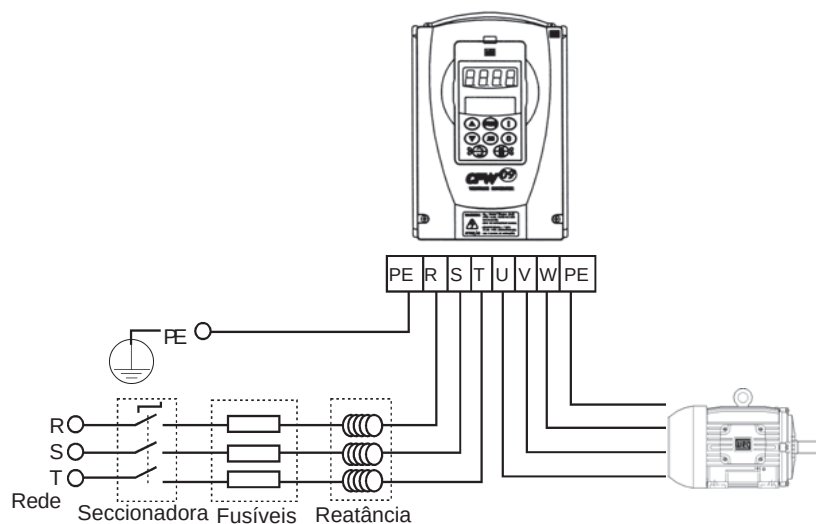


Figura 8.19 a) - Conexões de potência com reatância de rede na entrada

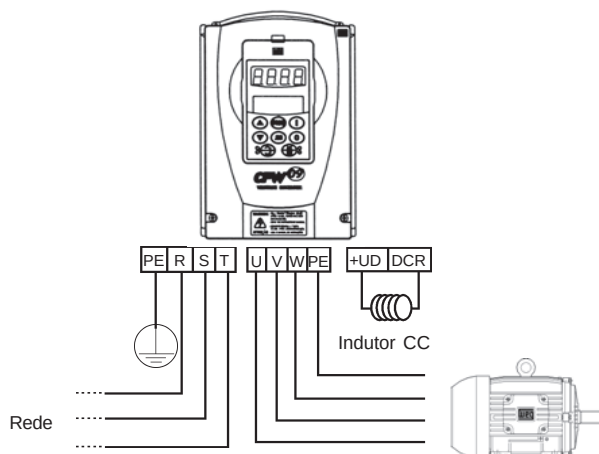


Figura 8.19 b) - Conexões de potência com indutor no link CC

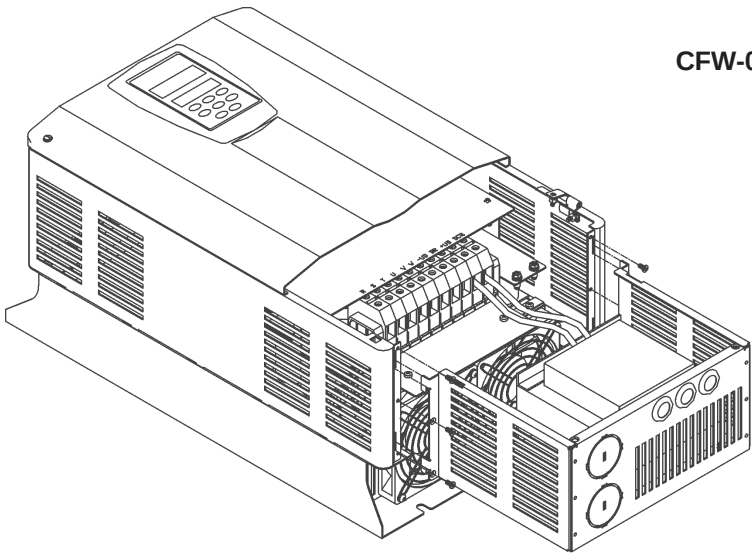
8.7.2 Indutor do Link CC Incorporado

Os modelos dos inversores apresentados a seguir dispõem de uma linha de indutores para o Link CC já incorporados ao produto:
Modelos $\geq 16A/220-230V$;
Modelos $\geq 13A/380-480V$;
Modelos $\leq 240A/380-480V$.

Para solicitar o inversor com o indutor já montado, basta adicionar a codificação "HC" (para inversor operando em Torque Constante) ou "HV" (para inversor operando em Torque Variável) no modelo do CFW-09 no campo "Hardware Especial" (ver item 2.4).

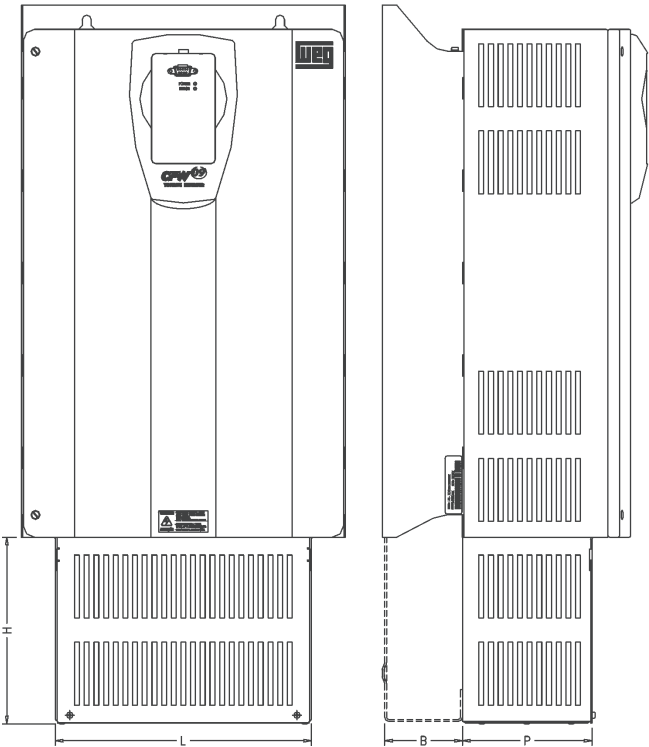


NOTA!
É necessário lembrar que a operação em correntes maiores que a nominal no modo Torque Variável não é possível em todos os modelos (ver item 9.1.2 e item 9.1.3), portanto a opção HV somente estará disponível nos modelos que podem operar em tal situação.



CFW-09 com indutor do LinkCC incorporado

Mecânicas 2 a 8



Dimensões em mm (polegadas)

Modelo	L	H	P	B
MEC 2	160 (6.30)	120 (4.72)	105.5 (4.15)	-
MEC 3	153 (6.02)	137 (5.39)	134 (5.27)	-
MEC 4	180 (7.08)	172 (6.77)	134 (5.27)	-
MEC 5	265 (10.43)	193.5 (7.57)	134 (5.27)	-
MEC 6-7	265 (10.43)	212.5 (8.36)	159 (6.25)	-
MEC 8	325 (12.79)	240 (9.44)	221.5 (8.72)	80.5 (3.16)

Tabela 8.11 - CFW-09 com indutor do LinkCC incorporado

8.8 REATÂNCIA DE CARGA

A utilização de uma reatância trifásica de carga, com queda de aproximadamente 2%, adiciona uma indutância na saída do inversor para o motor. Isto diminuirá o dv/dt (taxa de variação da tensão) dos pulsos gerados na saída do inversor, e com isto os picos de sobretensão no motor e a corrente de fuga que irão aparecer com distâncias grandes entre o inversor e o motor (em função do efeito “linha de transmissão”) serão praticamente eliminados.

Há muitos fatores que influenciam o nível dos picos (V_p) e tempo de subida (t_r) dos pulsos de tensão.

Tipo do cabo, comprimentos do cabo, potência do motor, frequência de chaveamento e outras variáveis afetam V_p e dv/dt . A WEG recomenda que se utilize uma reatância de carga quando a tensão de entrada for maior que 500V, apesar desta reatância não ser sempre necessário. Como especialista tanto em inversores como em motores, a WEG está apta a fornecer uma solução integrada. O valor da reatância de carga é calculado da mesma maneira que a reatância de linha. (Ver item 8.7.1). Nas distâncias entre o inversor e o motor acima de 100m a capacitância dos cabos para o terra aumenta podendo atuar as proteções de sobrecorrente (E00) ou falta à terra (E11). Neste caso é recomendado o uso da reatância de carga.

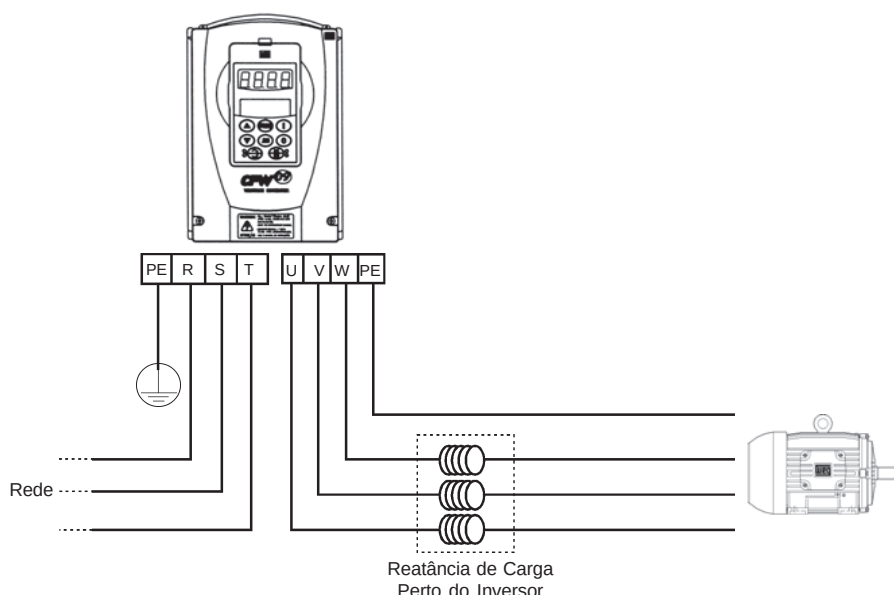


Figura 8.20 - Conexão da reatância de carga

8.9 FILTRO DE RFI

A utilização de inversores de frequência exige certos cuidados na instalação de forma a se evitar a ocorrência de Interferência Eletromagnética (conhecida por EMI). Esta se caracteriza pelo distúrbio no funcionamento normal dos inversores ou de componentes próximos tais como sensores eletrônicos, controladores programáveis, transdutores, equipamentos de rádio, etc.

Para evitar estes inconvenientes é necessário seguir as instruções de instalação contidas neste manual. Nestes casos se evita a proximidade de circuitos geradores de ruído eletromagnético (cabos de potência, motor, etc.) com os “circuitos vítimas” (cabos de sinal, comando, etc.). Além disto, deve-se tomar cuidado com a interferência radiada proveniente-se a blindagem adequada de cabos e circuitos propensos a emitir ondas eletromagnéticas que podem causar interferência. De outra forma é possível o acoplamento da perturbação (ruído) via a rede de alimentação. Para minimizar este problema existe internamente aos inversores filtros capacitivos (modo comum e diferencial) que são suficientes para evitar este tipo de interferência na grande maioria dos casos. No entanto em alguns casos, principalmente na instalação dos inversores em ambientes residenciais, pode existir a necessidade do uso de um filtro adicional montado externamente ao inversor. Nestes casos consultar a fábrica para a determinação do modelo de filtro adequado.

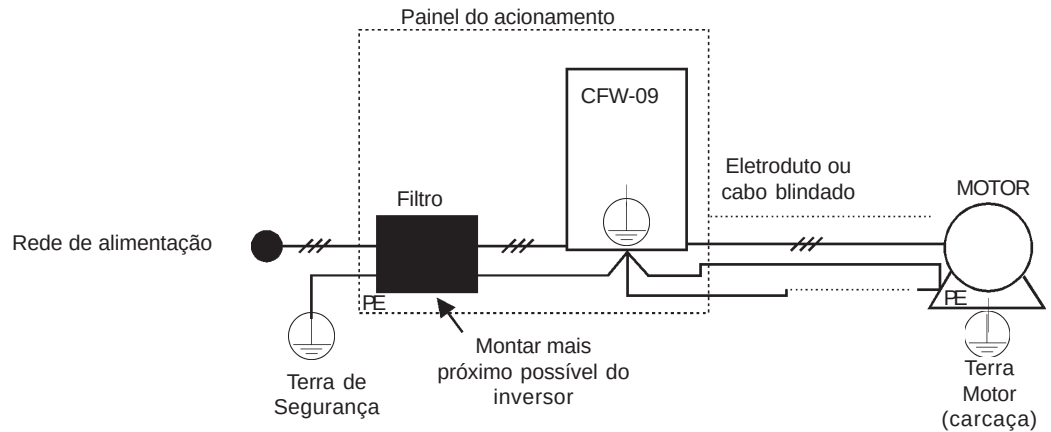


Figura 8.21 - Conexão do filtro RFI

Instruções para instalar o filtro:

- ☑ Montar o inversor e o filtro próximos um do outro sobre uma chapa metálica aterrada e garantir na própria fixação mecânica do inversor e do filtro um bom contato elétrico com esta chapa;
- ☑ Se o cabo entre o inversor e o filtro for maior que 30 cm, o mesmo deverá ser blindado com a blindagem aterrada na chapa de montagem em cada ponta deste cabo.

**NOTA!**

Para instalações que devam seguir as normas da Comunidade Européia, ver item 3.3.

8.10 FRENAGEM REOSTÁTICA

O conjugado de frenagem, que pode ser conseguido através da aplicação de inversores de frequência, sem módulos de frenagem reostática e sem a “Frenagem Ótima”, varia de 10% a 35% do conjugado nominal do motor. Durante a desaceleração a energia cinética da carga é regenerada ao link CC. Esta energia carrega os capacitores elevando a tensão. Caso não seja dissipada poderá provocar sobretensão (E01) e o desligamento do inversor.

Para se obter conjugados frenantes maiores, utiliza-se a frenagem reostática. Utilizando a opção Frenagem Reostática a energia regenerada em excesso é dissipada em um 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. Ver capítulo 6, parâmetro **P151**.

**NOTA!**

Ajuste **P151** para usar o valor máximo da frenagem reostática.

8.10.1 Dimensionamento

A frenagem reostática é utilizada nos casos em que se deseja tempos curtos de desaceleração ou nos casos de cargas com elevada inércia. Para o correto dimensionamento do resistor de frenagem deve-se levar em conta os dados da aplicação como: tempo de desaceleração, inércia da carga, frequência de repetição da frenagem, etc.

Em qualquer caso, os valores de corrente eficaz e corrente de pico máximas devem ser respeitados.

A corrente de pico máxima define o valor ôhmico mínimo permitido do resistor. Consultar a Tabela 8.12.

Os níveis de tensão do link CC para atuação da frenagem reostática são definidos pelo parâmetro **P153** - nível da frenagem reostática.

A potência do resistor de frenagem é função do tempo de desaceleração, da inércia da carga e do conjugado resistente.

Para a maioria das aplicações pode-se utilizar um resistor com o valor ôhmico indicado na tabela 8.12 e a potência como sendo de 20% do valor da potência do motor acionado. Utilizar resistores do tipo FITA ou FIO em suporte cerâmico com tensão de isolamento adequada e que suportem potências instantâneas elevadas em relação a potência nominal. Para aplicações críticas, com tempos muito curtos de frenagem, cargas de elevada inércia (ex: centrífugas) ou ciclos repetitivos de curta duração, consultar a fábrica para dimensionamento do resistor.

Modelo do Inversor		Corrente Frenagem Máxima [A] ⁽¹⁾	P _{max} [kW] ⁽³⁾	Corrente Eficaz de Frenagem [A] ⁽²⁾	P _{max} [kW] ⁽³⁾	Resistor Mínimo [ohms]	Fiação de Potência (BR, -UD, +UD) mm² - AWG
Tensão de Rede [V]	Corrente Nominal [A]						
220-230	6	10	3.9	5	0.97	39	2.5 - 14
	7 e 10	15	6.1	7	1.3	27	2.5 - 14
	13 e 16	20	8.8	10	2.2	22	4.0 - 12
	24	26	10.1	13	2.5	15	6.0 - 10
	28	38	14.4	18	3.2	10	10 - 8
	45	45	17.4	22	4.2	8.6	10 - 8
	54	95	42.4	48	10.8	4.7	35 - 3
	70 e 86	120	47.5	60	11.9	3.3	50 - 1
380 e 400-415	105 e 130	180	71.3	90	17.8	2.2	95 - 3/0
	3.6 e 4	6	3.6	3.5	1.2	100	2.5 - 14
	5.5	8	5.5	4	1.4	86	2.5 - 14
	9 e 13	16	10.0	10	3.9	39	4.0 - 12
	16	24	15.6	14	5.3	27	6.0 - 10
	24	34	20.8	21	7.9	18	10 - 8
	30	48	34.6	27	10.9	15	10 - 8
	38 e 45	78	52.3	39	13.1	8.6	25 - 4
	60 e 70	120	80.6	60	20.1	5.6	50 - 1
	86 e 105	180	126.4	90	31.6	3.9	95 - 3/0
440-460 e 480	142	250	168.8	125	42.2	2.7	120 - 4/0
	3.6 e 4	6	4.3	3.5	1.5	120	2.5 - 14
	5.5	8	6.4	4	1.6	100	2.5 - 14
	9 e 13	16	12.0	10	4.7	47	4.0 - 12
	16	24	19.0	14	6.5	33	6.0 - 10
	24	34	25.4	21	9.7	22	10 - 8
	30	48	41.5	27	13.1	18	10 - 8
	38 e 45	78	60.8	39	15.2	10	25 - 4
	60 e 70	120	97.9	60	24.5	6.8	50 - 1
	86 e 105	180	152.3	90	38.1	4.7	95 - 3/0
500-525 e 575-600	142	250	206.3	125	51.6	3.3	120 - 4/0
	2.9 e 4.2	8.33	12	4.2	2.08	120	2.5 - 14
	7	10	10	5	2.5	100	2.5 - 14
	10	12.2	12.81	6.1	3.05	82	2.5 - 14
	12	14.71	20.83	7.4	3.68	68	4.0 - 12
	14	14.71	15.3	7.4	3.68	68	2.5 - 14
	22, 27 e 32	66.67	337.5	33.33	16.67	15	95 - 3/0
	44 e 53	100	225	50	25	10	95 - 3/0
	63 e 79	121.95	184.5	61	30.49	8.2	95 - 3/0

Tabela 8.12 - Resistor de frenagem recomendado

(1) A corrente máxima pode ser calculada através de:

$$I_{\max} = \text{Valor ajustado em P153[V]} / \text{Valor do resistor [ohms]}.$$

- (2) A corrente eficaz de frenagem pode ser calculada através de:

$$I_{rms} = I_{max} \cdot \sqrt{\frac{t_{br}^{[min]}}{5}} \quad \text{onde } t_{br} \text{ corresponde a soma dos tempos de atuação da frenagem durante o mais severo ciclo de 5 minutos.}$$

- (3) P_{max} and P_{rated} são as potências máximas de pico e média do transistor de frenagem. A potência do resistor deve ser modificada de acordo com a razão cíclica de frenagem.

8.10.2 Instalação

- ☑ Conectar o resistor de frenagem entre os bornes de potência +UD e BR (ver item 3.2.1);
- ☑ Utilizar cabo trançado para a conexão. Separar estes cabos da fiação de sinal e controle. dimensionar os cabos de acordo com a aplicação respeitando as correntes máxima e eficaz;
- ☑ Se o resistor de frenagem for montado internamente ao painel do inversor, considerar o calor provocado pelo mesmo no dimensionamento da ventilação do painel;
- ☑ Ajustar o parâmetro **P154** com o valor ôhmico do resistor utilizado e o parâmetro **P155** de acordo com a potência suportável pelo resistor em kW.



PERIGO!

O inversor possui uma proteção térmica ajustável para o resistor de frenagem. O resistor e o transistor de frenagem poderão sofrer danos se:

- ☑ Os mesmos não forem devidamente dimensionados;
- ☑ Os parâmetros P153/P154/P155 forem ajustados inadequadamente;
- ☑ A tensão de rede exceder o valor máximo permitido.

A proteção térmica oferecida pelo inversor, quando devidamente ajustada, permite a proteção do resistor nos casos de sobrecarga não esperada em funcionamento normal, porém não garante proteção no caso de falha do circuito de frenagem. Para evitar a destruição do resistor ou risco de fogo o único método garantido é o da inclusão de um relé térmico em série com o resistor e/ou um termostato em contato com o corpo do mesmo, conectados de modo a desconectar a rede de alimentação de entrada do inversor como mostrado a seguir.

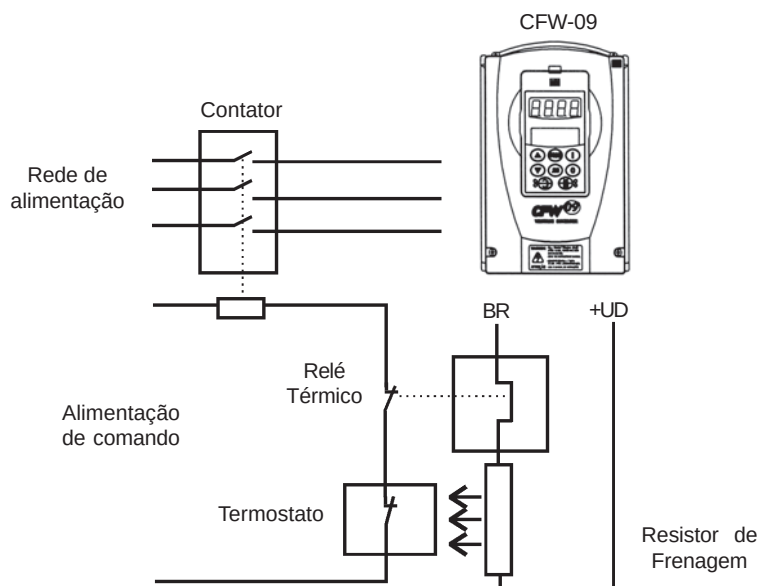


Figura 8.22 - Conexão do resistor de frenagem



NOTA!

Nos contatos de força do bimetálico do relé térmico circula corrente contínua durante a frenagem CC.

8.10.3 Módulos de Frenagem Reostática DBW-01 e DBW-02

Nos modelos da linha CFW-09 220-230V ou 380-480V com correntes iguais ou superiores a 180A a frenagem reostática é feita utilizando-se o módulo externo de frenagem DBW-01. Para modelos 500-690V e 660-690V com correntes iguais ou superiores a 100A a frenagem reostática é feita utilizando-se o módulo externo de frenagem DBW-02.

Tensão de rede [V]	Modelo do inversor	Módulo de frenagem	Corrente de frenagem máxima ⁽¹⁾ A	Corrente eficaz de frenagem ⁽²⁾ A	Resistor mínimo ⁽³⁾ Ω	Fiação de potência (BR, -UD,+UD) mm ² (AWG/MCM)
380-480V	180A	DBW010165D21802SZ	200	165	4	70 (2/0)
	211A	DBW010240D21802SZ	320	240	2.5	120 (250 MCM)
	240A	DBW010240D21802SZ	320	240	2.5	120 (250 MCM)
	312A	DBW010300D21802SZ	400	300	2	2x50 (2x1/0)
	361A	DBW010300D21802SZ	400	300	2	2x50 (2x1/0)
	450A	DBW010300D21802SZ	400	300	2	2x50 (2x1/0)
	515A	DBW010300D21802SZ	400	300	2	2x50 (2x1/0)
	600A	DBW010300D21802SZ	400	300	2	2x50 (2x1/0)
500-690V / 660-690V	100A/107A	DBW020210D5069SZ	250	210	4.8	120(250MCM)
	127A/147A	DBW020210D5069SZ	250	210	4.8	120 (250MCM)
	179A/211A	DBW020210D5069SZ	250	210	4.8	120 (250MCM)
	225A/247A	DBW020210D5069SZ	250	210	4.8	120 (250MCM)
	259A/315A	DBW020300D5069SZ	400	300	3	2x50 (2x1/0)
	305A/343A	DBW020300D5069SZ	400	300	3	2x50 (2x1/0)
	340A/418A	DBW020380D5069SZ	500	380	2.5	2x120 (2x250MCM)
	428A/472A	DBW020380D5069SZ	500	380	2.5	2x120 (2x250MCM)

Tabela 8.13 - Inversor e DBW correspondente

- (1) A corrente máxima pode ser calculada através de:

$$I_{\max} = \text{Valor ajustado em P153 [V]} / \text{Valor do resistor [ohms]}.$$

- (2) A corrente eficaz de frenagem pode ser calculada através de:

$$I_{\text{rms}} = I_{\max} \cdot \sqrt{\frac{t_{\text{br}} [\text{min}]}{5}} \quad \text{onde } t_{\text{br}} \text{ corresponde a soma dos tempos}$$

de atuação da frenagem durante o mais severo ciclo de 5 minutos.

- (3) O valor mínimo do resistor para cada modelo apresentado foi calculado de modo que a corrente de frenagem não ultrapasse a corrente máxima especificada na tabela 8.13. Para isso foram considerados os seguintes parâmetros:
- DBW01: tensão nominal de rede = 480 V.
 - DBW02: tensão nominal de rede = 690 V.
 - Valor padrão de fábrica de P153.

COMO ESPECIFICAR O MODELO DO DBW:

DBW-01	0165	D	2180	1	S	Z
Módulo de Frenagem WEG: DBW-01	Corrente nominal de saída: 220 a 480V: 0165=165A 0240=240A 0300=300A	Alimentação CC na entrada	Tensão de Alimentação de entrada: 2180=210 a 800Vcc	Tensão de Alimentação do ventilador: 1=110V rms 2=220V rms	Standard	Final do Código
DBW-02	0210=210A 0380=380A		5069=500 a 1200Vcc			

8.10.3.1 Etiqueta de Identificação do DBW-01 e DBW-02

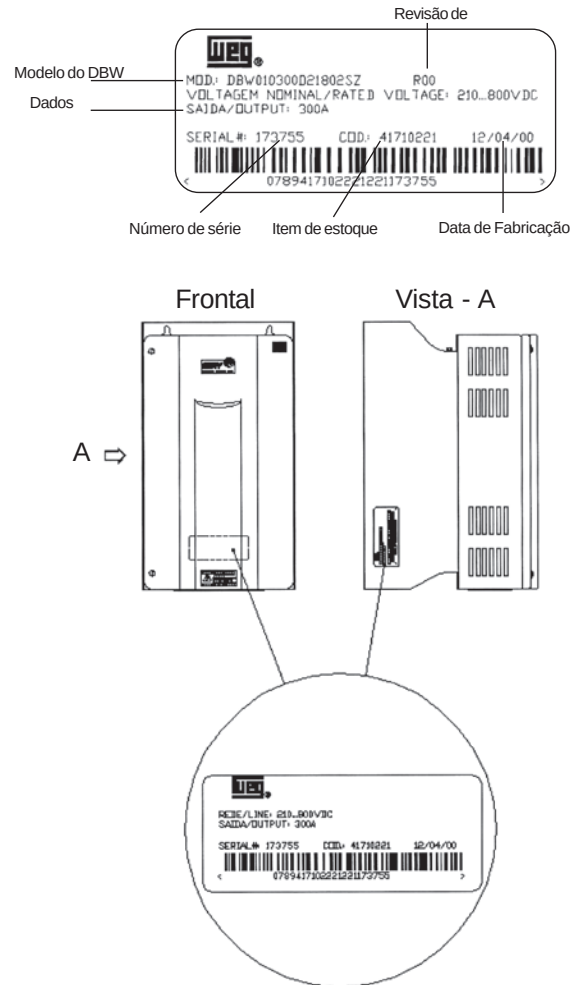


Figura 8.23 - Etiqueta de Identificação

8.10.3.2 Instalação Mecânica

As condições ambientais de operação do DBW são as mesmas do CFW-09 (ver item 3.1.1).

Para instalação em painel prever um acréscimo de 120 CFM (57 L/s) na ventilação por módulo de frenagem.

Ao posicionar o módulo, deixar no mínimo os espaços livres ao redor do inversor como na figura 8.24, onde A=100mm, B=40mm e C=130mm.

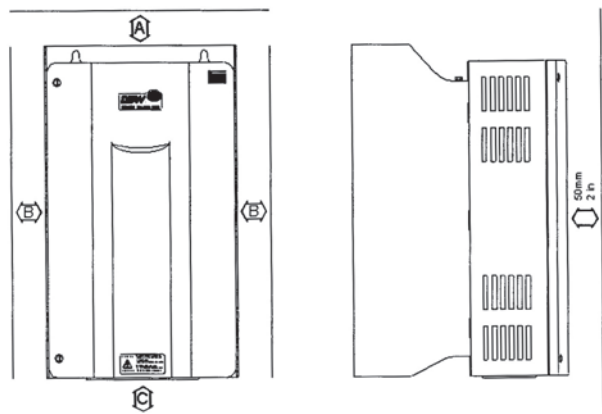


Figura 8.24 - Espaços Livres para Ventilação

Verificar as demais recomendações para instalação dos inversores CFW-09, já que do ponto de vista mecânico o módulo de frenagem é compatível com a mecânica 3.
As dimensões externas e furos para fixação são apresentados na figura 8.25.

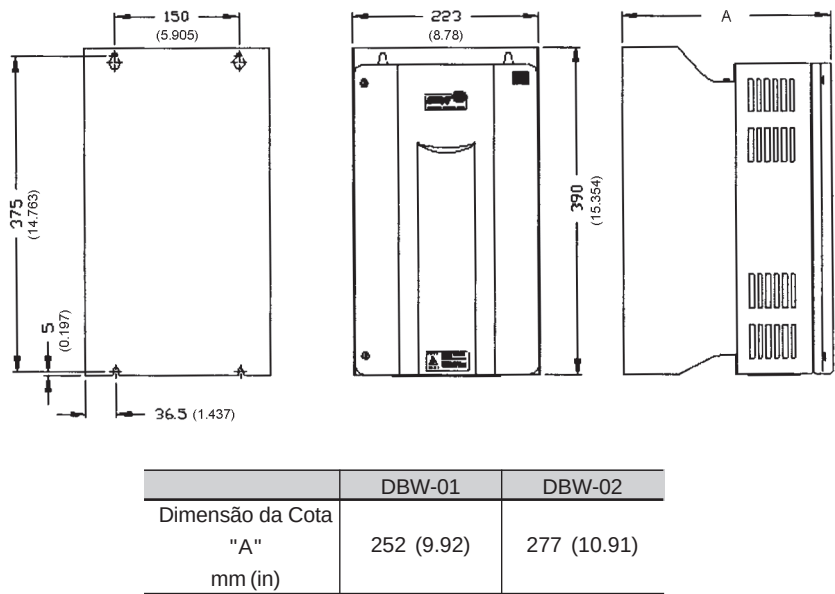


Figura 8.25 - Dimensional para DBW-01 e DBW-02

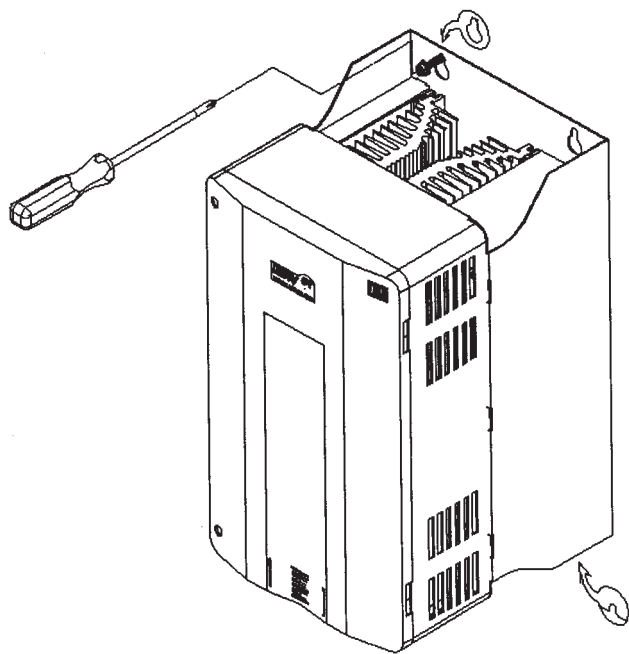


Figura 8.26 - Procedimento de instalação do DBW-01 e DBW-02 em superfície

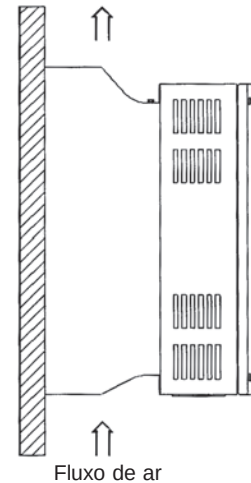


Figura 8.27 - Posicionamento do DBW-01 e DBW-02

Existe a possibilidade de instalação do DBW-01 e DBW-02 com o kit para duto descrito em 8.11. Neste caso é necessário a utilização de um KIT composto de suportes, para maiores detalhes consulte a WEG Automação. As dimensões do rasgo para montagem são mostradas na figura 8.28.

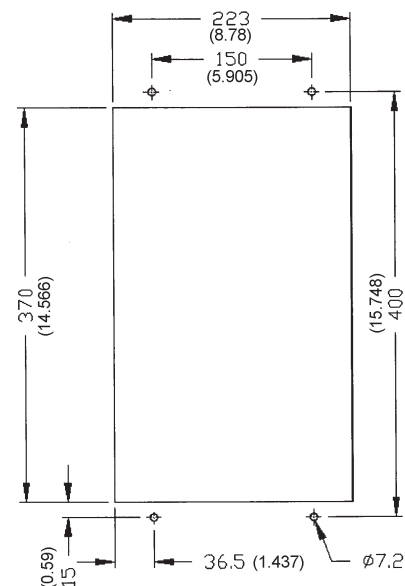


Figura 8.28 - Dimensões do Rasgo para Montagem em Duto

O peso dos diversos modelos do DBW-01 e DBW-02 são mostrados na tabela 8.14.

Modelo	Parafuso para Fixação	Peso Kg	Grau de Proteção
DBW-01 165	M6	14.2	IP20
DBW-01 240		13.8	
DBW-01 300		13.4	
DBW-02 210		14.2	
DBW-02 300		13.8	
DBW-02 380		13.4	

Tabela 8.14 - Dados mecânicos do DBW-01 e DBW-02

8.10.3.3 Instalação/Conexão

A localização das conexões de potência é mostrada nas figuras 8.29, 8.30 e 8.31.

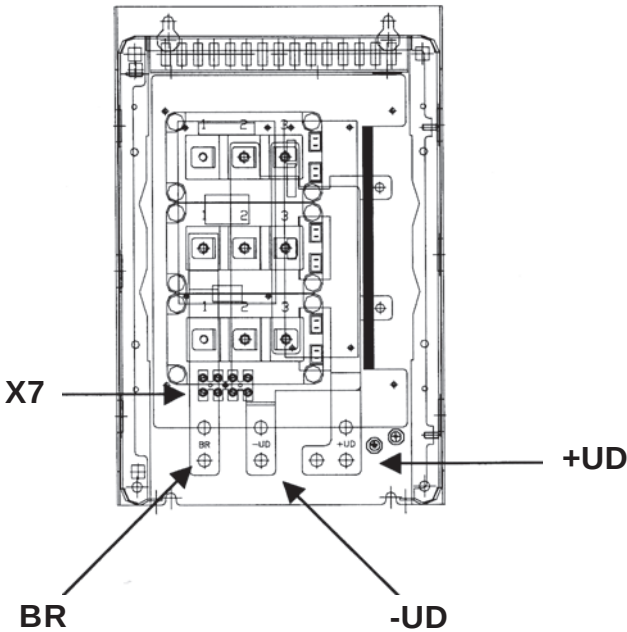


Figura 8.29 - Localização das Conexões

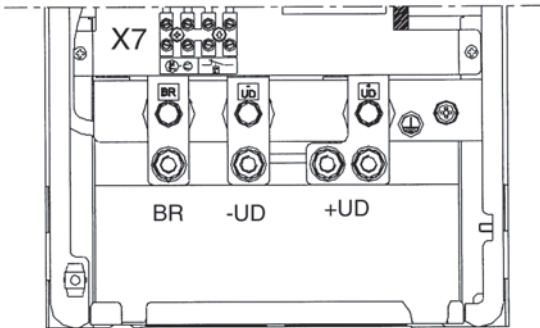


Figura 8.30 - Bornes da Potência

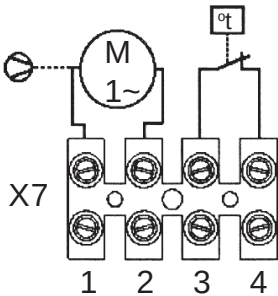


Figura 8.31 - Régua de Bornes X7

Alimentar o ventilador do módulo de frenagem com a tensão apropriada (110V ou 220V (rms)) através do conector X7:1.2 (ver figura 8.32). A corrente do ventilador é de aproximadamente 0.14 A

Os bornes 3 e 4 de X7 são os contatos normalmente fechados de um termostato que deve ser utilizado para proteção térmica do módulo de frenagem. Esta proteção deve ser feita externamente ao módulo (ver figura 8.32); neste exemplo o relé é conectado a DI3 (XC1:3.9 do cartão CC9) e o parâmetro P265 é programado como Sem Erro Externo (P265=4).

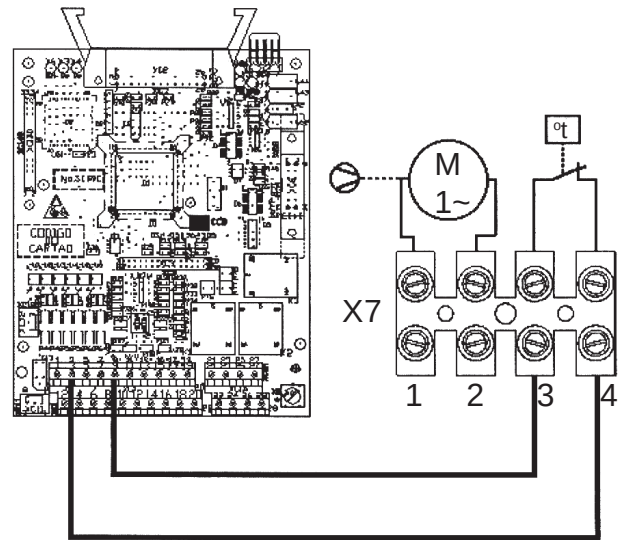


Figura 8.32 - Exemplo de Proteção Térmica

Conectar o barramento +UD do módulo de frenagem ao borne +UD do inversor;

Conectar o barramento -UD do módulo de frenagem ao borne -UD do inversor;

A conexão de controle entre o CFW-09 e o módulo de frenagem é feito através de um cabo (0370.7560). Um lado do cabo é conectado ao conector XC3 no cartão CRG4 (ver figura 8.33) no módulo de frenagem. O outro lado do cabo é conectado ao conector DB9 que é fixado a um suporte metálico ao lado do cartão de controle do CFW-09.

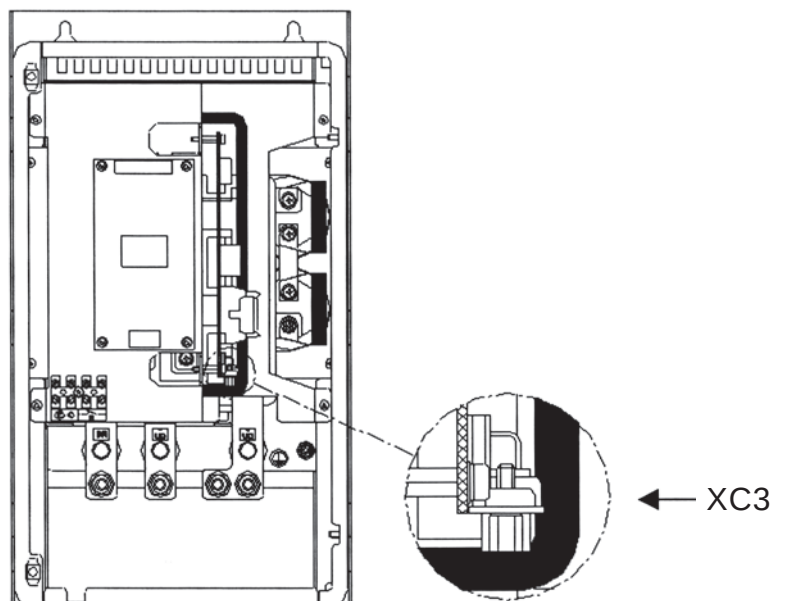


Figura 8.33 - Localização do Conector XC3

A figura 8.34 apresenta as conexões do módulo de frenagem ao CFW-09, bem como as conexões do resistor ao módulo de frenagem. Também é apresentada a inclusão de um relé térmico e um termostato em contato com o corpo do resistor a fim de proteger o mesmo. Os cabos que fazem as conexões de potência entre o CFW-09 e o módulo e entre o módulo e o resistor de frenagem devem ser dimensionados de acordo com o ciclo térmico da frenagem.

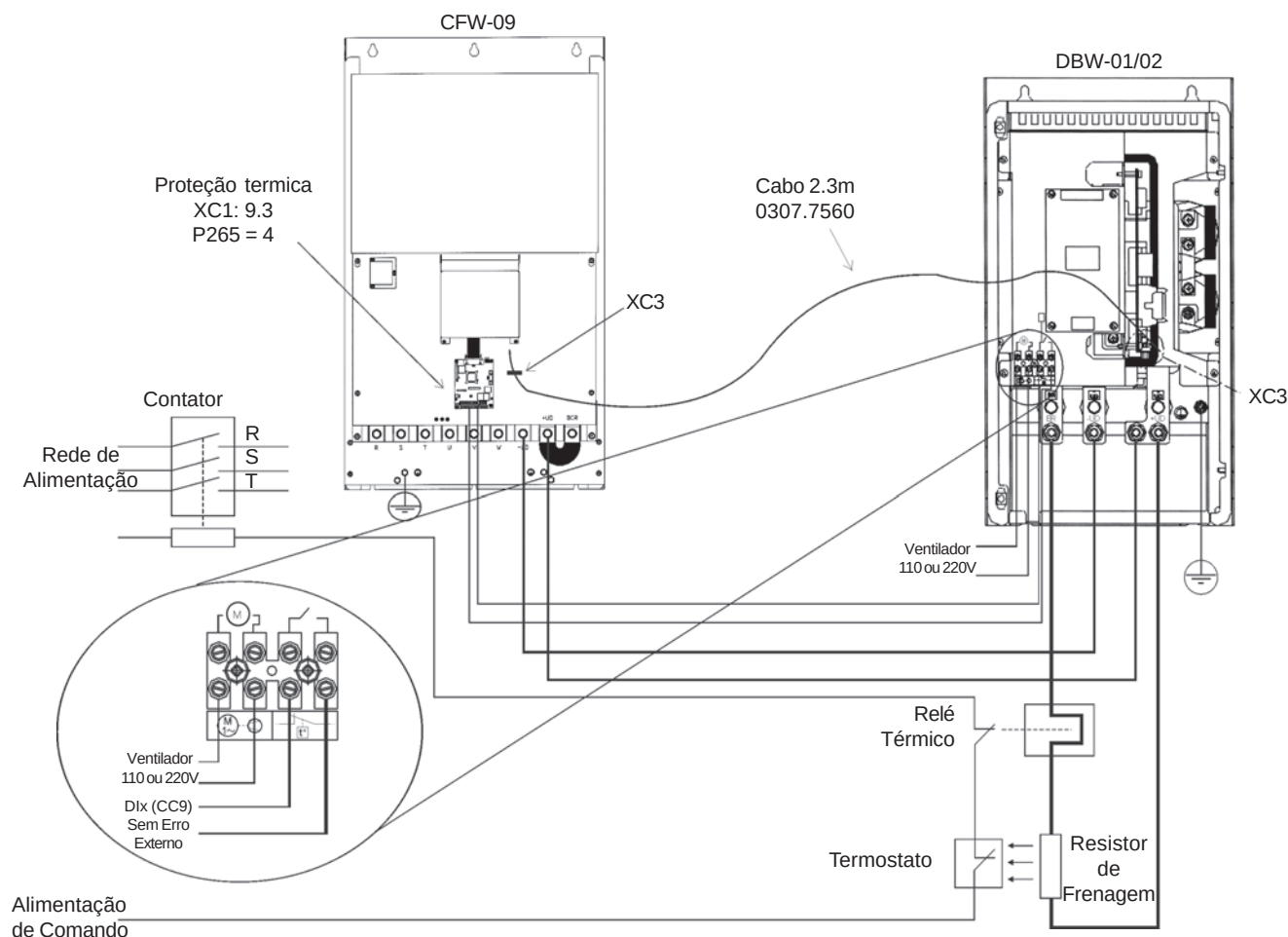


Figura 8.34 - Conexões entre o DBW, CFW-09 e Resistor de Frenagem



NOTA!

- ☑ Nos contatos de força do bimetálico do relé térmico circula corrente contínua durante a frenagem CC.
- ☑ O DBW-02 tem um conector XC3 duplicado (A e B). O XC3B é para conectar outro módulo DBW-02 para operação paralela. É possível conectar até 3 módulos DBW-02 em paralelo. A interconexão dos cabos deve ser limitada no máximo 2 metros de comprimento.

8.11 KIT PARA DUTO

O Kit para duto de ar é constituído por suportes metálicos os quais devem ser afixados na parte de trás do CFW-09 (mecânicas 3 a 8) visando a montagem conforme a Figura 3.4. Ver item 9.1.3 e tabela 3.4 para a especificação desse kit. Grau de proteção é Nema1/IP20.

8.12 FIELDBUS

O CFW-09 pode ser conectado a redes de comunicação permitindo o controle e a parametrização do mesmo. Para tanto é necessária inclusão de um cartão eletrônico opcional de acordo com o padrão de Fieldbus desejado: Profibus-DP, DeviceNet ou Ethernet IP.

**NOTA!**

A opção de Fieldbus escolhida pode ser especificada no campo adequado da codificação do CFW-09. Neste caso, o usuário recebe o CFW-09 com todos os componentes necessários já instalados no produto. Para instalação posterior deve-se encomendar e instalar o Kit Fieldbus (KFB) desejado.

8.12.1 Instalação do Kit Fieldbus

O cartão de comunicação que forma o Kit Fieldbus é instalado diretamente sobre o cartão de controle CC9, ligado ao conector XC140 e fixado por espaçadores.

**NOTA!**

- ☑ Siga as instruções de segurança do Capítulo 1.
- ☑ Caso já exista um cartão de expansão de funções (EBA/EBB) instalado é necessária a retirada temporária do mesmo. Para os modelos da mecânica 1 é necessário retirar a tampa plástica lateral do produto.
 1. Retirar o parafuso fixado ao espaçador metálico próximo ao conector XC140 (CC9).
 2. Encaixar cuidadosamente o conector barra de pinos do cartão eletrônico do fieldbus no conector fêmea XC140 do cartão de controle CC9. Verificar a exata coincidência de todos os pinos do conector XC140 (fig. 8.35).

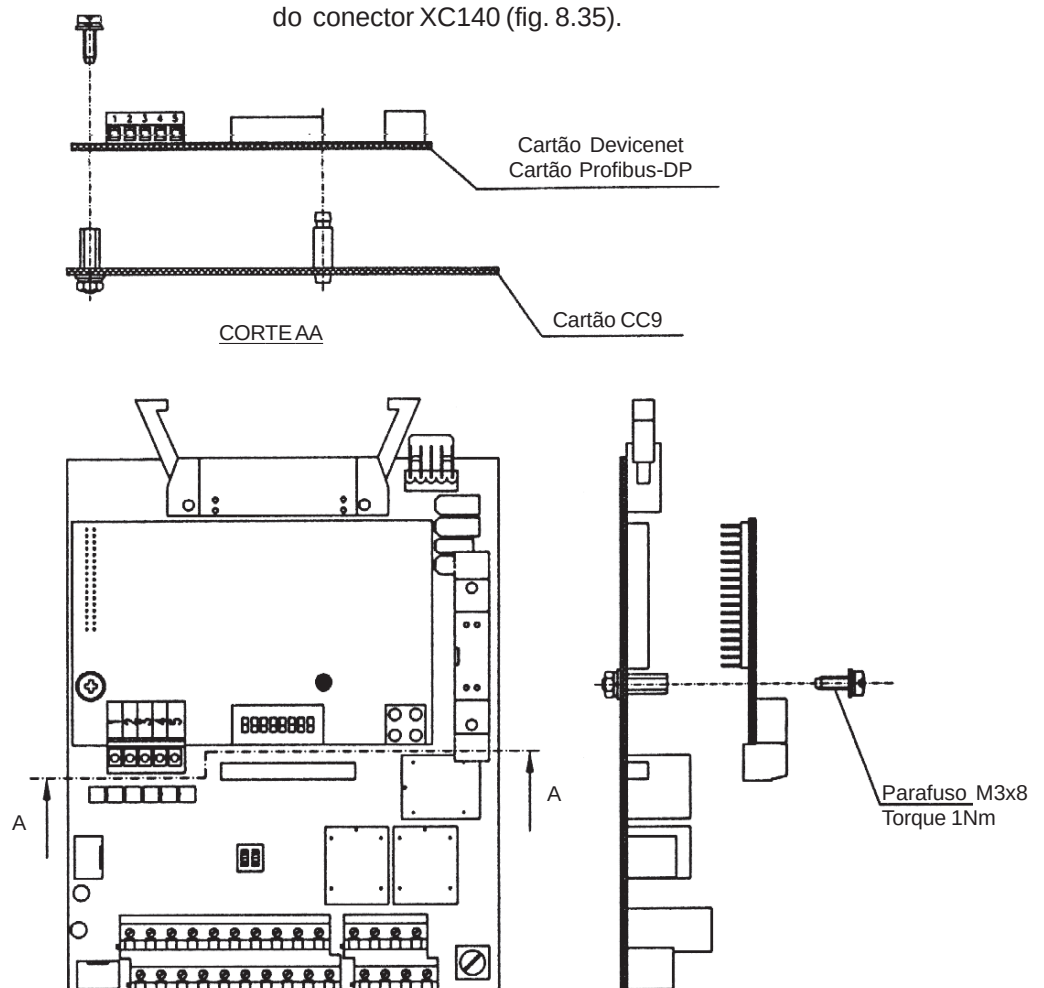


Figura 8.35 - Instalação do cartão eletrônico do Fieldbus

3. Pressionar o cartão próximo a XC140 e no canto inferior direito até o completo encaixe do conector e do espaçador plástico;
4. Fixar o cartão ao espaçador metálico através do parafuso;
5. Conector Fieldbus:

Mecânicas 1 e 2 (modelos até 28A):

- Fixar o conector do Fieldbus ao gabinete do inversor utilizando o cabo de 150mm (ver fig 8.36).

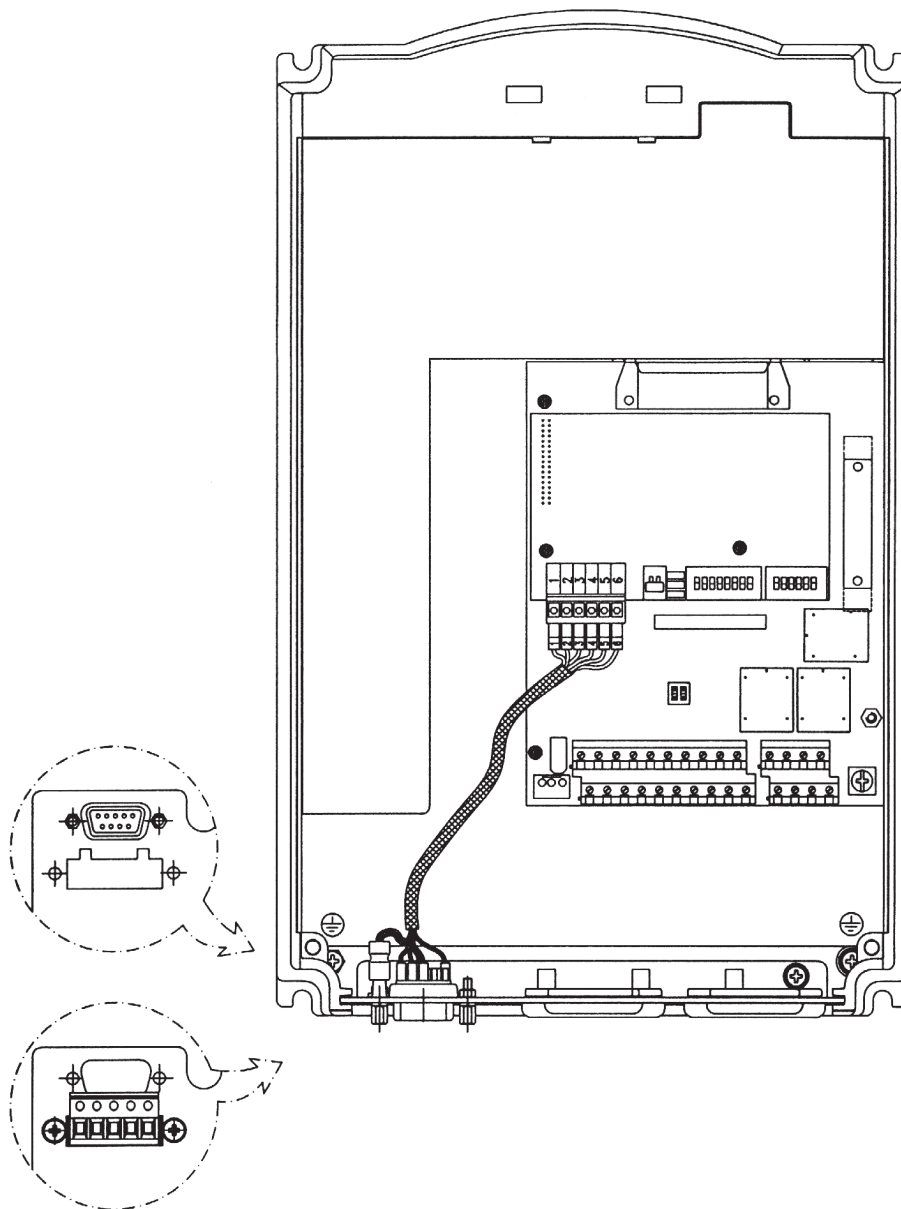
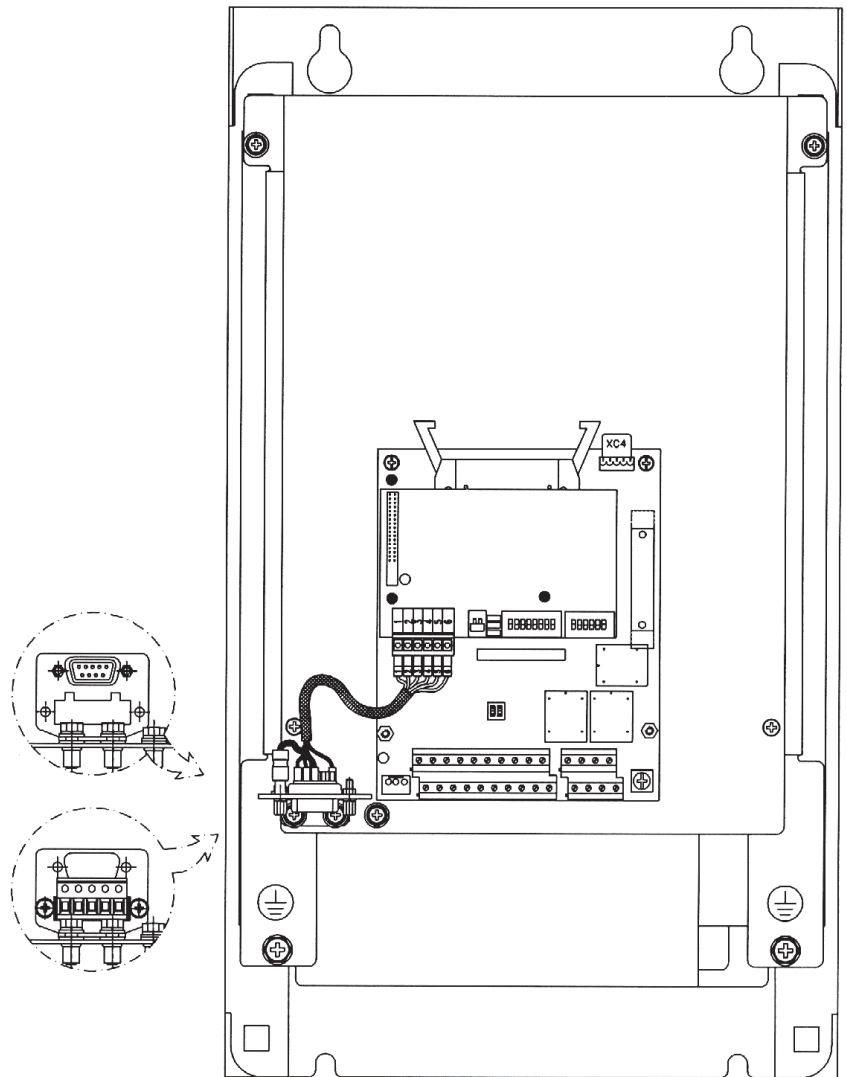


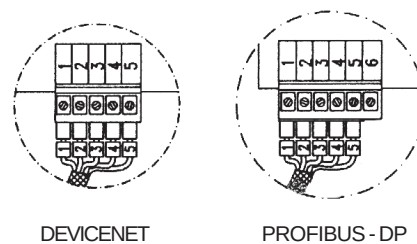
Figura 8.36 - Fixação do conector do Fieldbus

Mecânicas 3 a 10 (modelos acima de 30A)

- Fixar o conector do Fieldbus ao “L” metálico utilizando o cabo de 150mm.
- Fixar o conjunto na chapa metálica de sustentação do cartão de controle (ver Fig 8.37)

**Figura 8.37** - Fixação do conector do Fieldbus

6. Conectar a outra extremidade do cabo do conector Fieldbus ao cartão do Fieldbus de acordo com a figura 8.38.

**Figura 8.38** - Conexão ao cartão Fieldbus

8.12.2 Profibus-DP

Introdução

O inversor equipado com o Kit Profibus-DP opera no modo escravo, permitindo a leitura/escrita de seus parâmetros através de um mestre. O inversor não inicia a comunicação com outros nós, ele apenas responde aos comandos do mestre. O meio físico de conexão do fieldbus é um cabo de cobre blindado com par trançado (RS-485) permitindo transmissão de dados com taxas entre 9.6kbts/s e 12Mbts/s. A figura 8.39 dá uma visão geral de uma rede Profibus-DP.

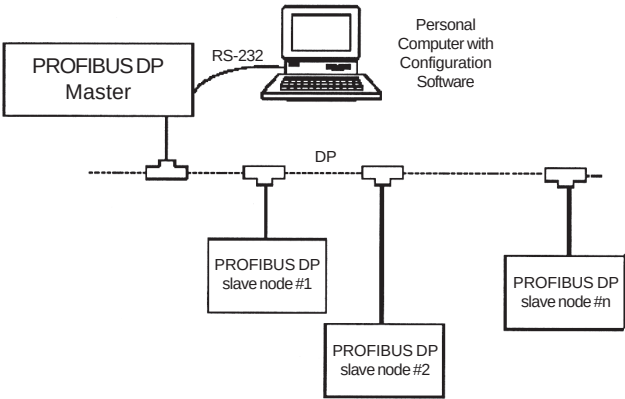


Figura 8.39- Rede Profibus-DP

- Tipo de Fieldbus: PROFIBUS-DP EN 50170 (DIN 19245)

Interface física

- Meio de transmissão: linha de barramento Profibus, tipo A ou B como especificado na EN50170
- Topologia: comunicação Mestre-Escravo
- Isolação: o barramento alimentado por Inversor CC/CC é isolado galvanicamente da eletrônica restante e os sinais A e B são isolados através de opto-acopladores.
- Permite conexão/desconexão de um nó sem afetar a rede.

Conector de fieldbus do usuário do inversor

- Conector D-sub 9 pinos fêmea
- Pinagem:

Pino	Nome	Função
1	Não conectado	-
2	Não conectado	-
3	B-Line	RxD/TxD positivo, de acordo com especificação RS-485
4	Não conectado	-
5	GND	0V isolado do circuito RS-485
6	+5V	+5V isolado do circuito RS-485
7	Não conectado	-
8	A-Line	RxD/TxD negativo, de acordo com especificação RS-485
9	Não conectado	-
Carcaça	Shield	Conectado ao terra de proteção (PE)

Tabela 8.15 - Ligação dos pinos (DB9) para Profibus-DP

Terminação da linha

Os pontos iniciais e finais da rede devem ser terminados na impedância característica para evitar reflexões. O conector DB9 macho do cabo possui a terminação adequada. Se o inversor for o primeiro ou o último da rede a chave da terminação deve ser ajustada para a posição "ON". No caso contrário, ajustar para a posição "OFF". A chave de terminação do cartão PROFIBUS-DP deve ficar em 1 (OFF).

Taxa de Transmissão (Baudrate)

A taxa de transmissão de uma rede Profibus-DP é definida durante a configuração do mestre e somente um valor é permitido na mesma rede. O cartão de Profibus-DP possui a função de detecção automática de baudrate e o usuário não precisa configurá-la no cartão. Os baudrates suportados são: 9.6 kbits/s, 19.2 kbits/s, 45.45 kbits/s, 93.75 kbits/s, 187.5 kbits/s, 500 kbits/s, 1.5 Mbits/s, 3 Mbits/s, 6 Mbits/s e 12 Mbits/s.

Endereço do Nó

O endereço do nó é feito através de duas chaves rotativas presentes no cartão eletrônico do Profibus-DP, permitindo endereçamentos de 1 a 99. Olhando o cartão de frente com o inversor na posição normal, a chave a esquerda ajusta a dezena do endereço enquanto a chave a direita ajusta a unidade do endereço:

Endereço = (ajuste chave rotativa esquerda x 10) + (ajuste chave rotativa direita x 1)

**NOTA!**

O endereço do nó não deve ser alterado com a rede em funcionamento.

Arquivo de Configuração (GSD File)

Cada elemento de uma rede Profibus-DP está associado a um arquivo GSD que contém informações sobre o funcionamento do dispositivo. Este arquivo fornecido juntamente com o produto, é utilizado pelo programa de configuração da rede.

Sinalizações

O cartão eletrônico possui outros quatro "LED's" bicolores agrupados no canto inferior direito sinalizando o status do fieldbus de acordo com a figura 8.40 e tabela 8.16 a seguir:

Cor LED	Frequência	Status
Vermelho	2Hz	Falha no teste do ASIC e da Flash ROM
Verde	2Hz	Cartão não inicializado
Verde	1Hz	Cartão inicializado e operante
Vermelho	1Hz	Falha no teste de RAM
Vermelho	4Hz	Falha no teste de DPRAM

Tabela 8.16 - Sinalização LED status do cartão Fieldbus

**NOTA!**

As indicações em vermelho podem significar problemas de "hardware" do cartão eletrônico. O seu reset é efetuado desenergizando e re-energizando o inversor. Caso o problema persista, substitua o cartão eletrônico. O cartão eletrônico também possui outros quatro "LED's" bicolores agrupados no canto inferior direito sinalizando o status do fieldbus de acordo com a figura e tabela a seguir:

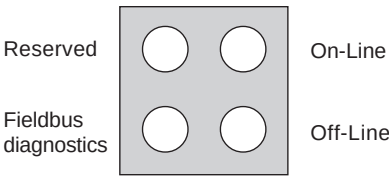


Figura 8.40 - LED's para indicação de status da rede Profibus-DP

LED	Cor	Função
Fieldbus diagnostics	Vermelho	Indica certas falhas no lado do Fieldbus: Intermitente 1Hz - Erro na configuração: o tamanho da área de IN/OUT setado na inicialização do cartão é diferente do tamanho setado durante configuração da rede. Intermitente 2Hz - Erro nos dados do Parâmetros do Usuário: o tamanho/conteúdo dos dados de Parâmetros do Usuário setados durante a inicialização do cartão são diferentes do tamanho/conteúdo setados durante configuração da rede. Intermitente 4Hz - Erro na inicialização do ASIC de comunicação do Profibus. Apagado - Sem problema presente.
On-Line	Verde	Indica que o cartão está On-line no fieldbus: Acesso - Cartão está on-line e a troca de dados é possível. Apagado - Cartão não esta on-line.
Off-Line	Vermelho	Indica que o cartão está Off-line no fieldbus Acesso - Cartão está off-line e a troca de dados não é possível. Apagado - Cartão não está off-line.

Tabela 8.17 - Sinalização LED's status rede Profibus-DP



NOTA!

Quando o inversor é energizado e ambos os LED's (on-line e off-line) da placa Profibus DP estão piscando alternadamente, significa que há problemas na configuração ou na instalação do módulo da rede profibus. Verifique a instalação e o endereçamento do nó na rede.



NOTA!

Utilização do Profibus-DP/Parâmetros do CFW-09 relacionados. Ver item 8.12.5.

8.12.3 DeviceNet

Introdução

A comunicação DeviceNet é utilizada para automação industrial, normalmente para o controle de válvulas, sensores, unidades de entradas/saídas e equipamentos de automação. O link de comunicação DeviceNet é baseado em um protocolo de comunicação “broadcast oriented”, o Controller Area Network (CAN). O meio físico para uma rede DeviceNet é um cabo de cobre blindado composto de um par trançado e dois fios para a fonte de alimentação externa. A taxa de transmissão pode ser ajustada em 125kbits, 250kbits ou 500kbits/s. A figura 8.41 dá uma visão geral de uma rede DeviceNet.

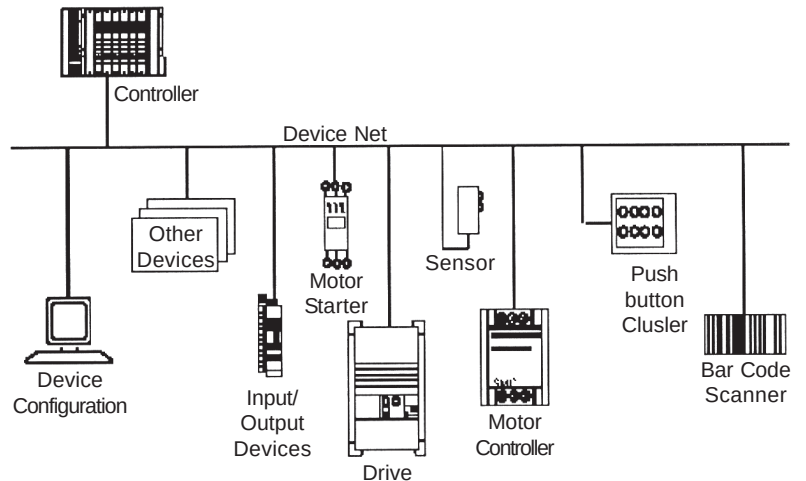


Figura 8.41 - Rede DeviceNet

Conector de fieldbus do usuário do inversor

- Conector: conector 5 vias do tipo plug-in com terminal aparafusados (screw terminal)
- Pinagem:

Pino	Descrição	Cor
1	V-	Preto
2	CAN_L	Azul
3	Shield	-
4	CAN_H	Branco
5	V+	Vermelho

Tabela 8.18 - Ligação dos pinos para DeviceNet

Terminação da linha

Os pontos iniciais e finais da rede devem ser terminados na impedância característica para evitar reflexões. Para tanto, um resistor de $121\Omega/0.25W$ deve ser conectado entre os pinos 2 e 4 do conector de fieldbus.

Taxa de Transmissão (Baudrate)/ Endereço do Nó

Existem três diferentes taxas de baudrate para o DeviceNet: 125kbts/s, 250kbts/s ou 500kbts/s. Escolha uma delas selecionando as chaves DIP existentes no cartão eletrônico, antes da configuração. O endereço do nó é selecionado através de seis chaves DIP presentes no cartão eletrônico, permitindo endereçamentos de 0 a 63.

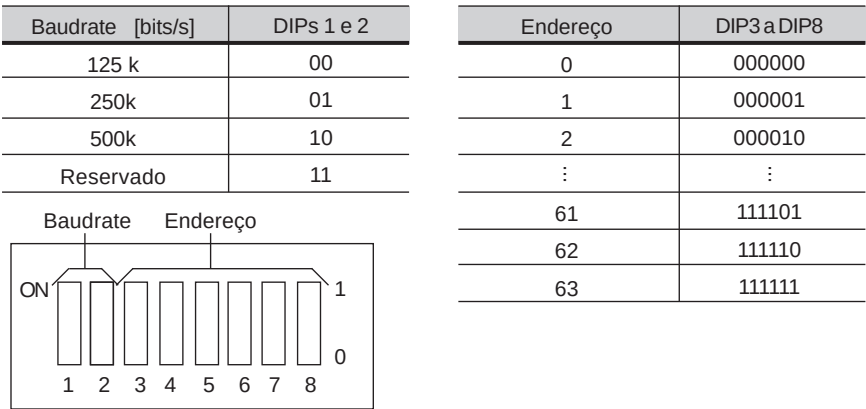


Figura 8.42 - Configuração do baudrate e endereço para DeviceNet

Arquivo de Configuração (EDS File)

Cada elemento de uma rede DeviceNet está associado a um arquivo EDS que contém informações sobre o funcionamento do dispositivo. Este arquivo fornecido juntamente com o produto, é utilizado pelo programa de configuração da rede.

Através do parâmetro P309 é possível selecionar 2, 4 ou 6 words de input/output (palavras de entrada/saída), onde P309 = 4,5 ou 6 (ver item 8.12.5).

Com o auxílio do software de configuração da rede, deve-se ajustar o número de words do dispositivo de acordo com o valor selecionado no parâmetro P309. O tipo de conexão utilizada para a troca de dados deve ser “Polled I/O”.



NOTA!

O CLP (mestre) deve ser programado para Polled I/O connection.

Sinalizações

O cartão eletrônico possui outros quatro “LEDs” bicolores agrupados no canto inferior direito sinalizando o status do DeviceNet de acordo com a tabela 8.16.



NOTA!

O cartão de comunicação que acompanha o produto foi desenvolvido pela empresa HMS Industrial Networks AB. Portanto, no software de configuração da rede o produto não será reconhecido como inversor de frequência CFW-09 e sim como “AnyBus-S DeviceNet” na categoria “Communications Adapter”. A diferenciação será feita utilizando-se o endereço do equipamento na rede de acordo com a figura 8.43 e a tabela 8.19.

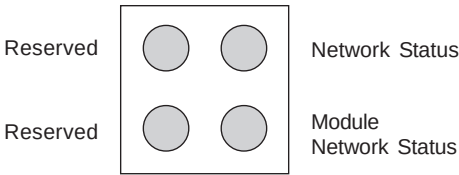


Figura 8.43 - LED's para indicação de status da rede DeviceNet

LED	Cor	Descrição
Módulo Network Status	Ligado	Sem alimentação
Módulo Network Status	Vermelho	Falta não recuperável
Módulo Network Status	Verde	Cartão operacional
Módulo Network Status	Vermelho Piscante	Falta menor
Network Status	Desligado	Sem alimentação/off line
Network Status	Verde	Link operante, conectado
Network Status	Vermelho	Falha crítica do link
Network Status	Verde Piscante	On line não conectado
Network Status	Vermelho Piscante	Time out da conexão

Tabela 8.19 - Sinalização LED's status DeviceNet

**NOTA!**

Utilização do DeviceNet /Parâmetros do CFW-09 Relacionados.
Ver item 8.12.5.

8.12.4 EtherNet/IP

O EtherNet/IP (Industrial Ethernet Protocol) é um sistema de comunicação adequado ao uso em ambientes industriais. Este sistema permite a troca de dados de aplicação, com restrição de tempo ou críticos, entre dispositivos industriais. O EtherNet/IP está disponível tanto para equipamentos simples como sensores/atuadores quanto para complexos como robôs, soldadores, CLPs, HMIs e drives.

EtherNet/IP utiliza CIP (Common Industrial Protocol) na camada de aplicação. Este é o mesmo protocolo utilizado pelo DeviceNet e pelo ControlNet, o qual estrutura os dispositivos como uma coleção de objetos e define métodos e procedimentos de acesso aos dados. Além disso, faz uso do Ethernet padrão IEEE 802.3 nas camadas mais baixas e dos protocolos TCP/IP e UDP/IP nas camadas intermediárias para transportar pacotes CIP.

Portanto, a infra-estrutura utilizada pelo EtherNet/IP é a mesma já utilizada pelas redes de computadores Ethernet corporativas. Este fato amplia consideravelmente as formas de controle e monitoramento dos equipamentos conectados em rede, tais como:

- ☑ Disponibilidade de protocolos de aplicação (HTTP, FTP, etc.).
- ☑ Integração da rede industrial de chão-de-fábrica à rede de escritórios.
- ☑ Está baseado num padrão amplamente difundido e aceito.
- ☑ Maior fluxo de dados que os protocolos normalmente utilizados na automação industrial.

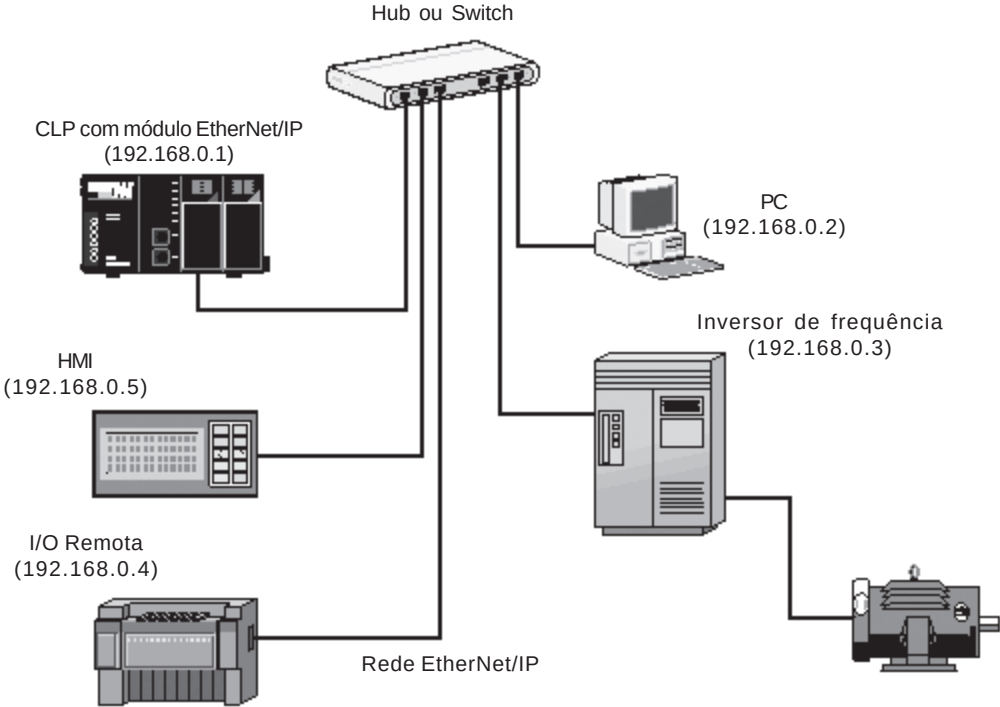


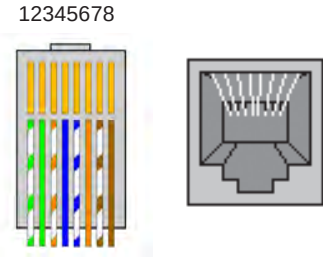
Figura 8.44 - Exemplo de uma rede EtherNet/IP

Conector do Fieldbus

- Conector: soquete para plug RJ-45 com 8 vias.
- Pinagem: existem dois padrões para cabos diretos (*straight-through*) Ethernet: T-568A e T-568B. A função dos pinos de cada um deles é mostrada na tabela 1. O cabo a ser utilizado pelo CFW-09 deve seguirum destes dois padrões. Além disso, um único padrão deverá ser utilizado na confecção do cabo. Ou seja, os plugs das extremidades de um cabo devem ser crimpados segundo norma T-568A ou T-568B.

a) Plug RJ-45 padrão T-568A

Pino	Cor do fio	Sinal
1	Branco/Verde	TX+
2	Verde	TX-
3	Branco/Laranja	RX+
4	Azul	-
5	Branco/Azul	-
6	Laranja	RX-
7	Branco/Marrom	-
8	Marrom	-



b) Plug RJ-45 padrão T-568B

Pino	Cor do fio	Sinal
1	Branco/Laranja	TX+
2	Laranja	TX-
3	Branco/Verde	RX+
4	Azul	-
5	Branco/Azul	-
6	Verde	RX-
7	Branco/Marrom	-
8	Marrom	-

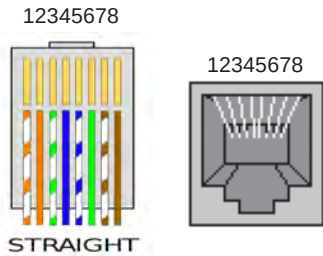


Figura 8.45 a) b) - Padrões para cabos Ethernet direto (Straight-Through)

Terminação da linha

Em Ethernet 10BASE-T (10Mbps) ou 100BASE-TX (100Mbps) a terminação já é feita no cartão de comunicação e também em qualquer outro equipamento que utilize par trançado ponto-a-ponto. Logo, não é necessário ajustes adicionais no CFW-09.

Taxa de comunicação

O CFW-09 pode operar em redes Ethernet com taxas de 10Mbps ou 100Mbps e em modo *half-duplex* ou *full-duplex*. Quando atua a 100Mbps *full-duplex*, a taxa efetiva dobra, passando a 200Mbps. Estas configurações são feitas no software de configuração e programação da rede. Não é necessário qualquer ajuste no cartão. Recomenda-se utilizar o recurso de auto detecção destes parâmetros (*autosensing*).

Arquivo de configuração (EDS file)

Cada equipamento de uma rede EtherNet/IP está associado a um arquivo EDS que contém informações sobre o seu funcionamento. Este arquivo fornecido juntamente com o produto é utilizado pelo programa de configuração da rede.

Sinalizações

O cartão de comunicação possui quatro LEDs bicolores agrupados no canto inferior direito que sinalizam o estado do módulo e da rede EtherNet/IP.

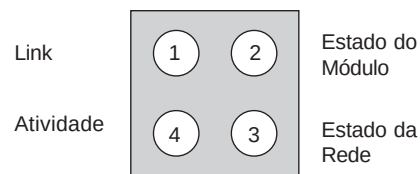


Figura 8.46 - LEDs para indicação do estado da rede EtherNet/IP

LED	Cor	Função
Link	Verde	Aceso: o módulo está conectado a outro equipamento na rede (<i>hub</i> ou <i>switch</i> tipicamente). Apagado: o módulo não está conectado a outro dispositivo.
Estado do módulo	Verde ou Vermelho	Apagado: módulo não alimentado.
		Sólido Verde: módulo está operando corretamente.
		Intermitente Verde: módulo não configurado.
		Intermitente Vermelho: falha detectada.
		Sólido Vermelho: erro crítico detectado.
Estado da rede	Verde ou Vermelho	Intermitente Verde/Vermelho: executando auto-teste durante a energização do cartão.
		Apagado: módulo não alimentado ou endereço IP não configurado.
		Sólido Verde: o módulo possui ao menos uma conexão EtherNet/IP estabelecida.
		Intermitente Verde: não há conexões alocadas.
		Intermitente Vermelho: uma ou mais conexões deste módulo foram para o estado de <i>timeout</i> .
Atividade	Verde	Sólido Vermelho: endereço IP duplicado.
		Intermitente Verde/Vermelho: executando auto-teste durante a energização do cartão.
Atividade	Verde	Intermitente: indica o recebimento e/ou transmissão de pacotes EtherNet/IP na rede.

**NOTA!**

O cartão de comunicação que acompanha o produto foi desenvolvido pela empresa HMS Industrial Networks AB. Portanto, no software de configuração da rede o produto não será reconhecido como inversor de frequência CFW-09, e sim como “Anybus-S EtherNet/IP” na categoria “Communication Adapter”. A diferenciação será feita com base no endereço do equipamento na rede.

Erros relacionados

EtherNet/IP utiliza os mesmos códigos de erros já utilizados por outros *fieldbuses*, ou seja, E29 e E30.

E29: comunicação fieldbus inativa.

E30: cartão de comunicação inativo.

Para maiores detalhes consulte a seção 8.12.5.3.

**NOTA!**

O inversor indicará E29 somente após perda de conexão com o mestre. Enquanto nenhuma conexão for estabelecida, o inversor não indicará este erro.

Controle e monitoramento via WEB

O cartão de comunicação EtherNet/IP possui internamente um servidor HTTP. Isto significa que ele é capaz de servir páginas HTML. Pode-se com isto, configurar parâmetros de rede, controlar e monitorar o inversor CFW-09 através de um navegador WEB instalado em um computador da mesma rede do inversor. Esta operação é feita utilizando-se as mesmas variáveis de leitura/escrita do drive (ver itens 8.12.5.1 e 8.12.5.2).

**NOTA!**

Para o primeiro acesso via WEB utilize o nome de usuário e senha padrão de fábrica.

Nome do usuário: *web*

Senha: *web*

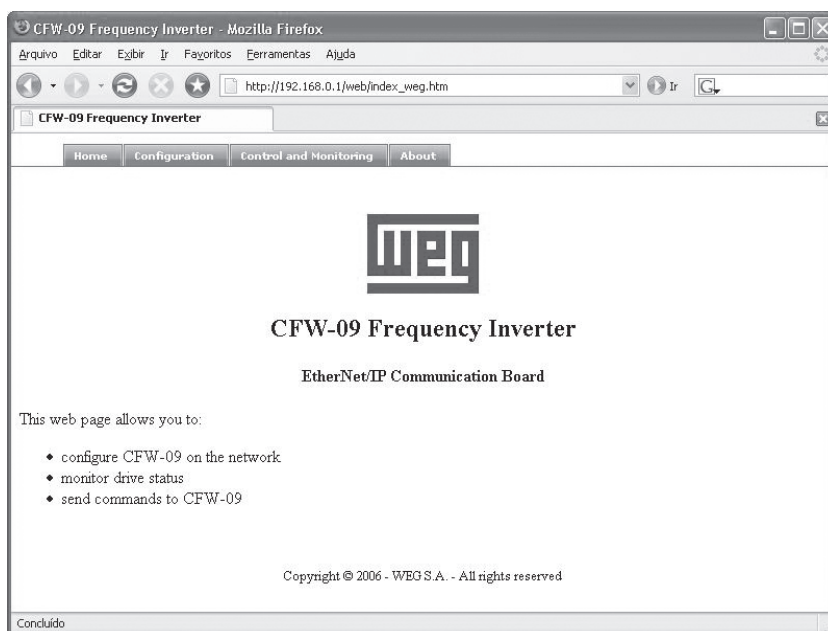


Figura 8.47 - Tela de entrada do CFW-09 via WEB

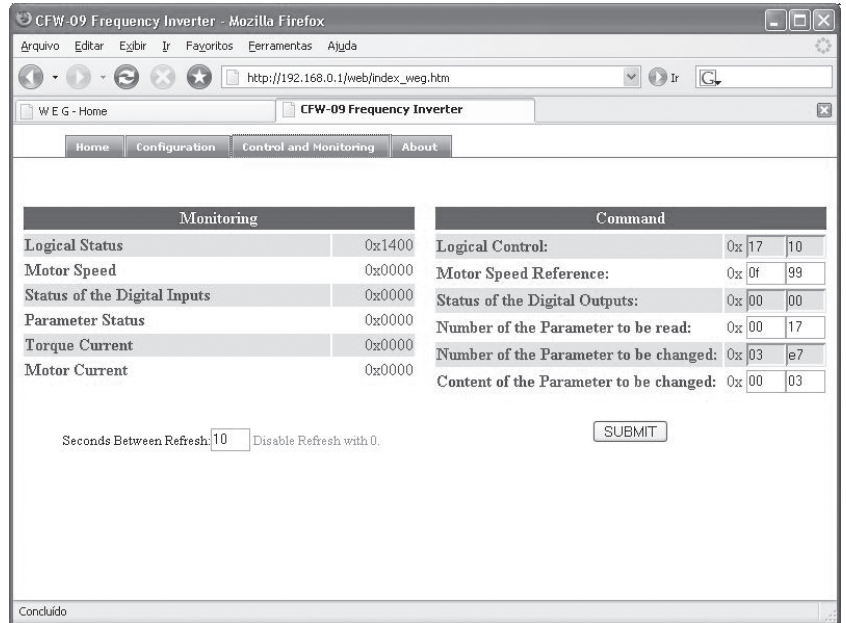


Figura 8.48 - Tela de controle e monitoramento do CFW-09 via WEB



NOTA!

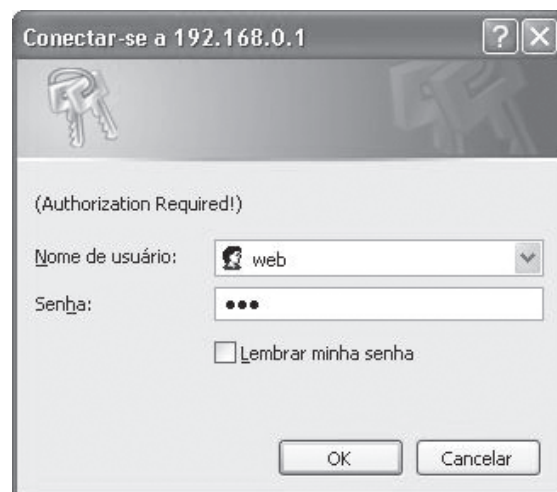
É necessário um PC com cartão Ethernet conectado à mesma rede que o CFW-09 e um navegador Internet (MS Internet Explorer ou Mozilla/Firefox).

Configurações

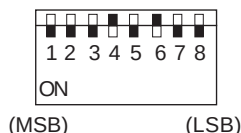
Para operar o CFW-09 numa rede EtherNet/IP siga os seguintes passos.

- 1) Instale o kit KFB-EN no inversor de frequência CFW-09.
- 2) Através do parâmetro P309 selecione o protocolo EtherNet/IP e a quantidade de palavras de entrada/saída, P309 = 7, 8 ou 9.
- 3) Conecte o plug RJ-45 do cabo de rede Ethernet ao drive e certifique-se de que o led indicador de link está aceso (led 1).
- 4) Abra o navegador e digite o endereço do drive na rede. O padrão de fábrica é 'http://192.168.0.1'. Certifique-se que o navegador possui suporte a javascript e cookies habilitados.

O acesso aos dados é protegido por nome do usuário e senha. O CFW-09 sai de fábrica programado com: Nome do usuário: *web* Senha: *web*



- 5) Na aba 'configuration' da página web mostrada, ajuste se necessário os parâmetros de rede em 'Network Parameters'. Ajuste também o conteúdo do parâmetro P309.
- 6.1) Se o endereço do drive na rede pertencer à faixa reservada '192.168.0.X' pode-se utilizar a dip-switch do cartão para endereçamento. Neste caso a chave representa o valor binário do último byte do endereço.
Exemplo:



A dip-switch acima está ajustada para 00010100 (20 em decimal). Logo, o endereço do drive na rede é 192.168.0.20.

- 6.2) Caso o drive possua um endereço IP diferente da faixa default (192.168.0.X), desative o endereçamento por hardware através da dip-switch colocando-a na posição zero (00000000).
- 6.3) Caso o endereçamento da rede seja feito através de um servidor DHCP, selecione a caixa 'DHCP enabled' e ajuste a posição da dip-switch para zero (00000000).
- 7) Clique no botão 'STORE CONFIGURATION' para salvar as configurações.
Reinicie o CFW-09

Acesso ao cartão de comunicação

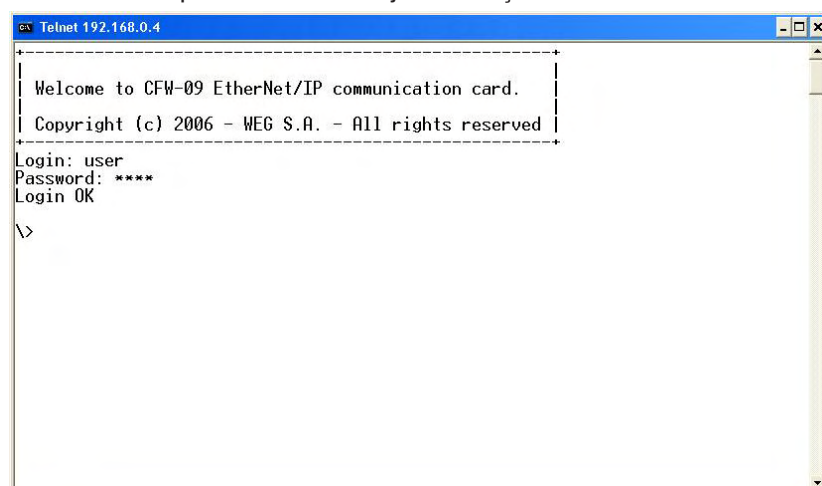
O cartão de comunicação permite acesso através de FTP e Telnet. Pode-se com isto, transferir arquivos de/para o cartão e também acessar o sistema de arquivos de uma forma interativa.

Para utilizar tais serviços proceda da seguinte forma:

- Abra uma janela de comandos do MS-DOS.
- Digite o serviço (FTP ou Telnet) desejado seguido do IP ou hostname do CFW-09 na rede.
- Entre com: Nome do usuário: *user* Senha: *user*

Exemplos:

Sessão Telnet para o CFW-09 cujo endereço IP é 192.168.0.4



Sessão FTP para o CFW-09 cujo endereço IP é 192.168.0.4.

```

C:\>ftp 192.168.0.4
Conectado a 192.168.0.4.
220 Service ready
Usuário (192.168.0.4:(none)): user
331 User name ok, need password
Senha:
230 User logged in
ftp>

```

Segurança e senhas de acesso

O sistema de arquivos do cartão de comunicação possui dois níveis de segurança para os usuários; **admin** e **normal**.

É permitido apenas conectar-se no modo **normal**. Neste caso, os usuários ficam restritos ao diretório 'user', onde é permitido criar ou deletar arquivos e/ou diretórios. As contas dos usuários deste nível estão cadastradas no arquivo 'sys_pswd.cfg' localizado no diretório 'user\pswd'. Cada linha deste arquivo contém um par 'login:senha' que corresponde à uma conta de usuário.

Para alterá-lo, crie com auxílio de um editor de textos simples (Windows Notepad por exemplo) um arquivo que contenha em cada uma das linhas um par 'login:senha'. As duas palavras deverão estar separadas por dois pontos. Note que não há qualquer mecanismo de criptografia das senhas, ou seja, tanto o login quanto a senha estão em texto puro. Após criar/modificar as conta do usuário, transfira via FTP o arquivo 'sys_pswd.cfg' para o diretório 'user\pswd'.

Exemplo de transferência de arquivo via FTP:

```

C:\>ftp 192.168.0.4
Conectado a 192.168.0.4.
220 Service ready
Usuário (192.168.0.4:(none)): user
331 User name ok, need password
Senha:
230 User logged in
ftp> cd pswd
200 directory changed to \pswd
ftp> dir
200 Command OK
150 Listing files.
-rw-rw-rw- 0 root root          9 Jan  1 01:01 sys_pswd.cfg
-rw-rw-rw- 0 root root          9 Jan  1 01:01 web_pswd.cfg
226 Transfer OK, Closing connection
ftp: 124 bytes recebidos em 0,16Segundos 0,80Kbytes/s.
ftp> put sys_pswd.cfg
200 Command OK
150 Connecting for STOR
226 Transfer OK, Closing connection
ftp: 9 bytes enviados em 0,00Segundos 9000,00Kbytes/s.
ftp>

```



NOTA!

O CFW-09 sai de fábrica programado com uma conta de usuário **normal**:
Nome do usuário: *user* Senha: *user*
Usuários do nível de segurança **normal** estão restritos ao diretório '**user**'.

Além do controle para acesso ao sistema de arquivos, há também senha para acesso às páginas HTML do cartão de comunicação. O arquivo de senhas de acesso está localizado no diretório 'user\pswd', e chama-se 'web_accs.cfg'. A exemplo do que acontece com as outras senhas, cada linha do arquivo representa uma conta para acesso. Para alterá-la, crie um arquivo texto de mesmo nome contendo em cada linha um par 'login:senha'. A seguir transfira este novo arquivo via FTP para o cartão de comunicação, exatamente como no caso anterior.



NOTA!

Após o período de start-up do equipamento recomenda-se a troca de todas as senhas do cartão de comunicação EtherNet/IP. As novas senhas só terão efeito após o CFW-09 ser re-energizado.



NOTA!

Quando o inversor retorna do estado de *offline* os valores das saídas são zerados.

8.12.5 Utilização do Fieldbus/
Parâmetros do CFW-09
Relacionados

Existem dois parâmetros principais: P309 e P313.

P309-define o padrão de Fieldbus utilizado (Profibus-DP ou DeviceNet) e o número de variáveis (I/O) trocadas com o mestre (2, 4 ou 6).

O parâmetro P309 tem as seguintes opções:

0 = Inativo,	
1 = Profibus DP 2 I/O,	4 = DeviceNet 2 I/O,
2 = Profibus DP 4 I/O,	5 = DeviceNet 4 I/O,
3 = Profibus DP 6 I/O,	6 = DeviceNet 6 I/O,
(para Profibus-DP),	(para Device Net).

P313-define o comportamento do inversor quando a conexão física com o mestre for interrompida ou o cartão Fieldbus estiver inativo (E29/E30 sinalizado no display da HMI).

O parâmetro P313 tem as seguintes opções:

- 0=Desativar o inversor usando ação do comando Girar/Parar, via rampa de desaceleração.
- 1=Desativar o inversor usando ação de Habilita Geral, parada por inércia.
- 2=Estado do inversor não se altera.
- 3=O inversor vai para modo Local.
- 4=O Inversor vai para modo Local e os comandos e referência serão mantidos.

8.12.5.1 Variáveis Lidas do
Inversor

- 1- Estado Lógico do inversor,
- 2- Velocidade do motor,
para a opção P309 = 1 ou 4 (2I/O) - lê 1 e 2,
- 3- Estado das Entradas digitais(P012)
- 4- Conteúdo de Parâmetro,
para a opção P309 = 2 ou 5 (4I/O) - lê 1, 2, 3 e 4,
- 5- Corrente de Torque (P009),
- 6- Corrente do motor (P003),
para a opção P309 = 3 ou 6 (6I/O) - lê 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

1. Estado Lógico (E.L.):

A palavra que define o E.L. é formada por 16 bits, sendo 8 bits superiores 8 bits inferiores, tendo a seguinte construção:

Bits superiores – indicam o estado da função associada

EL.15 – Erro ativo: 0 = Não, 1 = Sim;

EL.14 – Regulador PID: 0 = Manual, 1 = Automático;

EL.13 – Subtensão : 0 = Sem, 1 = com;

EL.12 – Comando Local/Remoto: 0 = Local, 1 = Remoto;

EL.11 – Comando Jog: 0 = Inativo, 1 = Ativo;

EL.10 – Sentido de giro: 0 = Anti-Horário, 1 = Horário;

EL.09 – Habilita Geral: 0 = Desabilitado, 1 = Habilitado;

EL.08 – Girar/Parar: 0 = Pára, 1 = Gira.

Bits inferiores – indicam o número do código do erro, ou seja, 00, 01, ..., 09, 11(0Bh), 12(0Ch), 13(0Dh), 24(18h), 32(20h) e 41(29h).

Ver item 7.1 - Erros e possíveis causas.

2. Velocidade do motor:

Essa variável é mostrada usando resolução de 13 bits mais sinal. Portanto o valor nominal será igual a 8191(1FFFh)(giro Horário) ou -8191(E001h) (giro anti-horário) quando o motor estiver girando na velocidade síncrona (ou velocidade base, por exemplo 1800rpm para motor 4 pólos, 60Hz).

3. Estado das Entradas digitais:

Indica o conteúdo do parâmetro P012, onde o nível 1 indica entrada ativa (com +24V), e o nível 0 indica entrada inativa (com 0V).

Ver item 6.1-Parâmetros de acesso e de leitura. As entradas digitais estão assim distribuídas neste byte:

Bit.7 – estado da DI1

Bit.6 – estado da DI2

Bit.5 – estado da DI3

Bit.4 – estado da DI4

Bit.3 – estado da DI5

Bit.2 – estado da DI6

Bit.1 – estado da DI7

Bit.0 – estado da DI8

4. Conteúdo de Parâmetro:

Esta posição permite ler o conteúdo dos parâmetros do inversor, que são selecionados na posição 4. ,Número do Parâmetro a ser Lido, das “Variáveis Escritas no Inversor”. Os valores lidos terão a mesma ordem de grandeza que aqueles descritos no manual do produto ou mostrados na HMI .

Os valores são lidos sem o ponto decimal, quando for o caso. Exemplos:

a) HMI indica 12.3, a leitura via Fieldbus será 123.

b) HMI indica 0.246, a leitura via Fieldbus será 246.

Existem alguns parâmetros cuja representação no display de 7 segmentos poderá suprimir a casa decimal, quando os valores forem superiores a 99,9. Esses parâmetros são: P100, P101, P102 ,P103, P155, P156, P157, P158, P169 (para P202=0, 1, 2 e 5), P290 e P401.

Exemplo:Indicação no display 7 segmentos: 130.

Indicação no display LCD : 130.0, valor lido via Fieldbus: 1300.

A leitura do parâmetro P006 via Fieldbus tem o seguinte significado:

0 = ready;

1 = run;

2 = Subtensão;

3 = com Erros, exceto E24 a E27.

5. Corrente de Torque:

Esta posição indica o conteúdo do parâmetro P009, desconsiderando o ponto decimal. Essa variável é filtrada por um filtro passa-baixa com constante de tempo de 0,5s.

8.12.5.2 Variáveis Escritas no Inversor

6. Corrente do motor:

Esta posição indica o conteúdo do parâmetro P003, desconsiderando o ponto decimal. Essa variável é filtrada por um filtro passa-baixa com constante de tempo de 0,3s.

As variáveis são escritas na seguinte ordem:

- 1 - Comando Lógico,
- 2 - Referência de Velocidade do motor,
para a opção P309 = 1 ou 4 (2I/O) - escreve em 1 e 2;
- 3 - Estado das Saídas digitais;
- 4 - Número do Parâmetro a ser Lido,
para a opção P309 = 2 ou 5 (4I/O) - escreve em 1, 2, 3 e 4;
- 5 - Número do parâmetro a ser Alterado;
- 6 - Conteúdo do parâmetro a ser alterado, selecionado na posição anterior, para a opção P309 = 3 ou 6 (6I/O) - escreve em 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

1. Comando Lógico(C.L.):

A palavra que define o C.L. é formada por 16 bits, sendo 8 bits superiores 8 bits inferiores, tendo a seguinte construção:

Bits superiores – selecionam a função que se quer acionar, quando o bit é colocado em 1.

CL.15 – Reset de Erros do inversor;

CL.14 – Sem função;

CL.13 – Salvar alterações do parâmetro P169/P170 na EEPROM ;

CL.12 – Comando Local/Remoto;

CL.11 – Comando Jog;

CL.10 – Sentido de giro;

CL.09 – Habilita Geral;

CL.08 – Gira/Pára.

Bits inferiores – determinam o estado desejado para a função selecionada nos bits superiores,

CL.7 - Reset de Erros do inversor: sempre que variar de 0→1, provocará o reset do inversor, quando na presença de erros (exceto E24, E25, E26 e E27).

CL.6 - Sem função / detecção de STOP. Não é necessário acionar o bit superior correspondente (ver descrição do parâmetro P310);

CL.5 - Salvar P169/P170 na EEPROM: 0 = Salvar, 1 = Não salvar;

CL.4 - Comando Local/Remoto: 0 = Local, 1 = Remoto;

CL.3 - Comando Jog: 0 = Inativo, 1 = Ativo;

CL.2 - Sentido de giro: 0 = Anti-Horário, 1 = Horário;

CL.1 - Habilita Geral: 0 = Desabilitado, 1 = Habilitado;

CL.0 - Gira/Pára: 0 = Parar, 1 = Girar.

**NOTA!**

O inversor somente executará o comando indicado no bit inferior se o bit superior correspondente estiver com o valor 1 (um). Se o bit superior estiver com o valor 0 (zero), o inversor irá desprezar o valor do bit inferior correspondente.

**NOTA!****CL.13:**

A função de salvar as alterações no conteúdo dos parâmetros na EEPROM ocorre normalmente quando se usa a HMI. A EEPROM admite um número limitado de escritas (100.000). Nas aplicações em que o regulador de velocidade está saturado e se deseja fazer o controle de torque, deve-se atuar no valor da limitação de corrente P169/P170 (válido para P202=3 e 4).

Nesta condição de controle de torque, observar se P160 (Tipo de Controle) = 1 (Regulador para controle de torque). Quando o Mestre da rede ficar escrevendo em P169/P170 continuamente, deve-se evitar que as alterações sejam salvas na EEPROM, fazendo-se:

CL.13 = 1 e CL.5 = 1

Para controlar as funções do Comando Lógico deve-se ajustar os respectivos parâmetros do inversor com a opção Fieldbus.

- a) Seleção Local/Remoto - P220;
- b) Referência de Velocidade - P221 e/ou P222;
- c) Sentido de giro - P223 e/ou P226;
- d) Habilidade Geral, Gira/Pára - P224 e/ou P227;
- e) Seleção Jog - P225 e/ou P228.

2. Referência de velocidade do motor:

Esta variável é apresentada utilizando 13-bits de resolução. Portanto, o valor de referência de velocidade para a velocidade síncrona do motor será igual a 8191 (1FFFh).

Este valor deve ser utilizado somente como uma velocidade de base para calcular a velocidade desejada (velocidade de referência).

Por exemplo:

- 1) Motor 4-pólos, 60Hz, velocidade síncrona = 1800rpm e referência de velocidade = 650rpm

1800 rpm - 8191

650 rpm - X X = 2958 = 0B8Eh

Este valor (0B8Eh) deve ser escrito na segunda word, a qual representa a referência de velocidade do motor (de acordo com o item 8.12.5.2).

- 2) Motor 6-pólos, 60Hz, velocidade síncrona = 1200rpm e referência de velocidade = 1000rpm.

1200 rpm - 8191

1000 rpm - X X = 4096 = 1AAAh

Este valor (1AAAh) deve ser escrito na segunda word, a qual representa a referência de velocidade do motor (de acordo com o item 8.12.5.2).



NOTA!

Valores acima de 8191 (1FFFh) são permitidos quando deseja-se obter valores acima da velocidade síncrona do motor, desde que respeitem o valor programado para a referência de velocidade máxima do inversor.

3. Estado das saídas digitais:

Permite a alteração do estado das Saídas digitais que estejam programadas para Fieldbus nos parâmetros P275 a P280.

A palavra que define o estado das saídas digitais é formada por 16 bits, com a seguinte construção:

bits superiores: definem a saída que se deseja controlar, quando ajustado em 1,

bit.08 – 1= controle da saída DO1;

bit.09 – 1= controle da saída DO2;

bit.10 – 1= controle da saída RL1;

bit.11 – 1= controle da saída RL2;

bit.12 – 1= controle da saída RL3.

bits inferiores: definem o estado desejado para cada saída,

bit.0 – estado da saída DO1: 0 = saída inativa, 1 = saída ativada;

bit.1 – estado da saída DO2: idem;

bit.2 – estado da saída RL1: idem;

bit.3 – estado da saída RL2: idem;

bit.4 – estado da saída RL3: idem.

4. Número do parâmetro a ser lido:

Através desta posição é possível a leitura de qualquer parâmetro do inversor. Deve-se fornecer o número correspondente ao parâmetro desejado, e o seu conteúdo será mostrado na posição 4 das "Variáveis lidas do Inversor".

5. Número do parâmetro a ser alterado:

(alteração de conteúdo de parâmetro)

Esta posição trabalha em conjunto com a posição 6. a seguir.

Não se desejando alterar nenhum parâmetro, deve-se colocar nesta posição o código **999**.

Durante o processo de alteração deve-se:

- 1) Manter na posição 5. o código 999;
- 2) Substituir o código 999 pelo número do parâmetro que se quer alterar;
- 3) Se nenhum código de erro (24 a 27) for sinalizado no E.L., substituir o número do parâmetro pelo código 999, para encerrar a alteração.

A verificação da alteração pode ser feita através da HMI ou lendo o conteúdo do parâmetro.

**NOTAS!**

- 1) Não será aceito o comando para passar de controle escalar para vetorial se algum dos parâmetros P409 a P413 estiver em zero. Isto deverá ser efetuado através da HMI.
- 2) Não programar P204=5 já que no padrão de fábrica P309=Inativo.
- 3) O conteúdo desejado deve ser mantido pelo mestre durante 15.0 ms. Somente após transcorrido esse tempo pode-se enviar um novo valor ou escrever em outro parâmetro.

6. Conteúdo do parâmetro a ser alterado, selecionado na posição 5.

(Número do parâmetro a ser alterado)

O formato dos valores ajustados nesta posição deve ser aquele descrito no manual, porém deve-se escrever o valor sem o ponto decimal quando for o caso. Quando se altera os parâmetros P409 a P413 podem surgir pequenas diferenças no conteúdo, quando se compara o valor enviado via Fieldbus com o valor lido na posição 4. ("Conteúdo de Parâmetro"), ou com o lido via HMI. Isto se deve ao truncamento (arredondamento) durante o processo de leitura.

8.12.5.3 Sinalizações de Erros

Durante o processo de leitura/escrita via Fieldbus podem ocorrer as seguintes sinalizações na variável de Estado Lógico:

☑ Sinalizações na variável de estado lógico:

E24 - Alteração de parâmetro permitida apenas com inversor desabilitado.

- Erro de parametrização (ver item 4.2.3).

E25 - Provocado por:

- Leitura de parâmetro inexistente, ou
- Escrita em parâmetro inexistente, ou
- Escrita em P408 e P204.C

E26 - Valor desejado de conteúdo fora da faixa permitida.

E27 - provocado por:

- a) Função selecionada no Comando Lógico não habilitada para Fieldbus, ou
- b) Comando de Saída digital não habilitada para Fieldbus, ou
- c) Escrita em parâmetro apenas para leitura.

A indicação dos erros acima descritos será retirada do estado lógico quando a ação desejada for enviada corretamente. Exceto para E27 (caso (b)), cujo reset é via escrita no Comando Lógico.

Exemplo: supondo que nenhuma saída digital esteja programada para Fieldbus, então quando se escreve na posição 3. a palavra 11h, o inversor responderá indicando E27 no E.L.. Para se retirar essa sinalização do E.L. deve-se:

- 1) escrever na posição 3. zero (pois nenhuma DO está programada para Fieldbus);
- 2) alterar a variável de comando lógico, para que a indicação de E27 seja retirada do E.L.

A retirada da indicação dos erros acima descritos, da variável de E.L., também pode ser feita escrevendo-se o código 999 na posição 5. das “Variáveis Escritas no inversor”. Exceto para o erro E27(nos casos (a) e(b)), cujo reset ocorre somente através da escrita no Comando Lógico, como exemplificado acima.



NOTA!

Os erros E24, E25, E26 e E27 não provocam nenhuma alteração no estado de operação do inversor.

Sinalizações na HMI:

E29 - Conexão Fieldbus está inativa

- Essa sinalização acontecerá quando a ligação física do inversor com o mestre for interrompida. Pode-se programar no parâmetro P313 qual ação o inversor irá executar quando for detectado o E29. Ao se pressionar a tecla PROG da HMI, a sinalização de E29 é retirada do display .

E30 - Cartão Fieldbus está inativo

- Essa indicação surgirá quando:
 - 1) Se programar P309 diferente de Inativo, sem a existência do respectivo cartão Fieldbus no conector XC140 do cartão de controle CC9; ou
 - 2) O cartão Fieldbus existe mas está defeituoso; ou
 - 3) O cartão existe, porém o padrão programado em P309 não é igual ao do cartão utilizado.
 Pode-se programar no parâmetro P313 qual ação o inversor irá executar quando for detectado o E30. Ao se pressionar a tecla PROG da HMI, a sinalização de E30 é retirada do display .

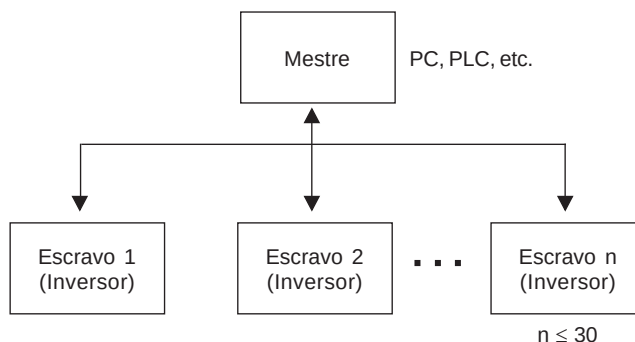
8.12.5.4 Endereçamento das Variáveis do CFW-09 nos Dispositivos de Fieldbus

As variáveis estão dispostas na memória do dispositivo de Fieldbus a partir do endereço 00h, tanto para escrita como para leitura. Quem trata as diferenças de endereços é o próprio protocolo e a placa de comunicação. A forma como o valor das variáveis estão dispostas em cada endereço na memória do dispositivo Fieldbus vai depender do equipamento que se está utilizando como mestre. Por exemplo: no PLC A as variáveis estão colocadas High e Low, e no PLC B as variáveis estão colocadas Low e High.

8.13 COMUNICAÇÃO SERIAL

8.13.1 Introdução

O objetivo básico da comunicação serial é a ligação física dos inversores numa rede de equipamentos configurada da seguinte forma:



Os inversores possuem um software de controle da transmissão/recepção de dados pela interface serial, de modo a possibilitar o recebimento de dados enviados pelo mestre e o envio de dados solicitados pelo mesmo.

A taxa de transmissão é de 9600 bits/s, seguindo um protocolo de troca, tipo pergunta/resposta utilizando caracteres ASCII.

O mestre terá condições de realizar as seguintes operações relacionadas a cada inversor:

- IDENTIFICAÇÃO

- ☒ endereço na rede;
- ☒ tipo de inversor (modelo);
- ☒ versão de software.

- COMANDO

- ☒ habilita/desabilita geral;
- ☒ habilita/desabilita por rampa (gira/pára);
- ☒ sentido de rotação;
- ☒ referência de velocidade;
- ☒ local/remoto;
- ☒ JOG;
- ☒ RESET de erros.

- RECONHECIMENTO DO ESTADO

- ☒ ready;
- ☒ Sub;
- ☒ run;
- ☒ local/remoto;
- ☒ erro;
- ☒ JOG;
- ☒ sentido de rotação;
- ☒ modo de ajuste após Reset para o Padrão de Fábrica;
- ☒ modo de ajuste após alteração do modo de controle de Escalar para Vetorial;
- ☒ Auto-ajuste.

- LEITURA DE PARÂMETROS

- ALTERAÇÃO DE PARÂMETROS

Exemplos típicos de utilização da rede:

- ☒ PC (mestre) para parametrização de um ou vários inversores ao mesmo tempo;
- ☒ SDCD monitorando variáveis de inversores;
- ☒ PLC controlando a operação de um inversor num processo industrial.

8.13.2 Descrição das Interfaces

O meio físico de ligação entre os inversores e o mestre da rede segue um dos padrões:

- a. RS-232 (ponto-a-ponto até 10m);
- b. RS-485 (multiponto, isolamento galvânico, até 1000m);

8.13.2.1 RS-485

Permite interligar até 30 inversores em um mestre (PC, PLC, etc.), atribuindo a cada inversor um endereço (1 a 30) ajustado em cada um deles. Além desses 30 endereços, mais dois endereços são fornecidos para executar tarefas especiais:

- ☒ **Endereço 0:** qualquer inversor da rede é consultado, independentemente de seu endereço. Deve-se ter apenas um inversor ligado a rede (ponto-a-ponto) para que não ocorram curto-circuitos as linhas de interface.
- ☒ **Endereço 31:** um comando pode ser transmitido simultaneamente para todos os inversores da rede, sem reconhecimento de aceitação.

Lista de endereços e caracteres ASCII correspondentes

ENDEREÇO (P308)	ASCII		
	CHAR	DEC	HEX
0	@	64	40
1	A	65	41
2	B	66	42
3	C	67	43
4	D	68	44
5	E	69	45
6	F	70	46
7	G	71	47
8	H	72	48
9	I	73	49
10	J	74	4A
11	K	75	4B
12	L	76	4C
13	M	77	4D
14	N	78	4E
15	O	79	4F
16	P	80	50
17	Q	81	51
18	R	82	52
19	S	83	53
20	T	84	54
21	U	85	55
22	V	86	56
23	W	87	57
24	X	88	58
25	Y	89	59
26	Z	90	5A
27	[	91	5B
28	\	92	5C
29	]	93	5D
30	^	94	5E
31	_	95	5F

Tabela 8.20 - Caracter ASCII

Outros caracteres ASCII utilizados pelo protocolo

ASCII		
CODE	DEC	HEX
0	48	30
1	49	31
2	50	32
3	51	33
4	52	34
5	53	35
6	54	36
7	55	37
8	56	38
9	57	39
=	61	3D
STX	02	02
ETX	03	03
EOT	04	04
ENQ	05	05
ACK	06	06
NAK	21	15

Tabela 8.21 - Caracteres de protocolos ASCII

A ligação entre os participantes da rede dá-se através de um par de fios. Os níveis de sinais estão de acordo com a EIA STANDARD RS-485 com receptores e transmissores diferenciais. Deve-se utilizar o cartão de expansão de funções tipos EBA.01, EBA.02 ou EBB.01 (ver itens 8.1.1 e 8.1.2).

Caso o mestre possua apenas interface serial no padrão RS-232, deve-se utilizar um módulo de conversão de níveis RS-232 para RS-485.

8.13.2.2 RS-232

Neste caso temos a ligação de um mestre a um inversor (ponto-a-ponto). Podem ser trocados dados na forma bidirecional, porém não simultânea (HALF DUPLEX).

Os níveis lógicos seguem a EIA STANDARD RS-232C, a qual determina o uso de sinais não balanceados. No caso presente, utiliza-se um fio para transmissão (TX), um para recepção (RX) e um retorno (0V). Esta configuração trata-se, portanto, da configuração mínima a três fios (three wire economy model).

Deve-se utilizar o módulo RS-232 no inversor (ver item 8.6).

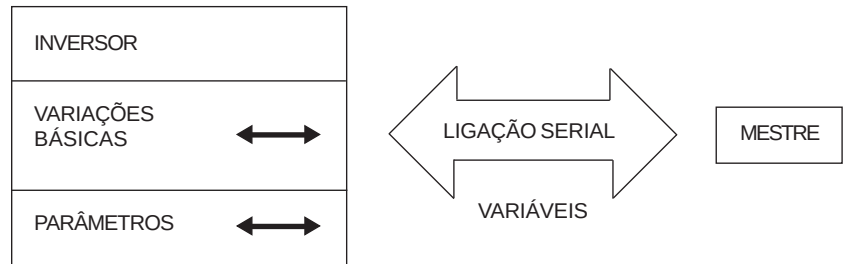
8.13.3 Definições do Protocolo

Este item descreve:

8.13.3.1 Termos Utilizados

- ☑ Parâmetros: são aqueles existentes nos inversores cuja visualização ou alteração é possível através da HMI (interface homem x máquina);
- ☑ Variáveis: são valores que possuem funções específicas nos inversores e podem ser lidos e, em alguns casos, modificados pelo mestre;
- ☑ Variáveis básicas: são aquelas que somente podem ser acessadas através da serial.

ESQUEMATICAMENTE :



8.13.3.2 Resolução dos Parâmetros/ Variáveis

Durante a leitura/alteração de parâmetros o ponto decimal dos mesmos é desconsiderado no valor recebido/enviado no telegrama, à exceção das Variáveis Básicas V04 (Referência via Serial) e V08 (Velocidade no Motor) que são padronizados em 13 bits (0 a 8191).

Por exemplo:

- ☑ Escrita: se o objetivo for alterar o conteúdo de P100 para 10.0s, devemos enviar 100 (desconsidera-se o ponto decimal);
- ☑ Leitura: Se lemos 1387 em P409 o valor do mesmo é 1.387 (desconsidera-se o ponto decimal);
- ☑ Escrita: para alterar o conteúdo de V04 para 900 rpm devemos enviar:

$$V04 = 900 \times \frac{8191}{P208} = 4096$$

Supondo P208=1800 rpm

- ☑ Leitura: Se lemos 1242 em V08 o valor do mesmo é dado por:

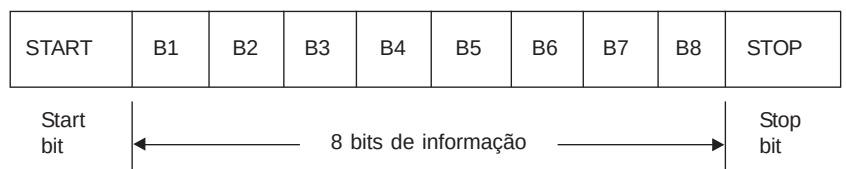
$$V08 = 1242 \times \frac{P208}{8191} = 273 \text{ rpm}$$

Supondo P208=1800 rpm

8.13.3.3 Formato dos Caracteres

- ☑ 1 start bit;
- ☑ 8 bits de informação [codificam caracteres de texto e caracteres de transmissão, tirados do código de 7 bits, conforme ISO 646 e complementadas para paridade par (oitavo bit)];
- ☑ 1 stop bit;

Após o start bit, segue o bit menos significativo:



8.13.3.4 Protocolo

O protocolo de transmissão segue a norma ISO 1745 para transmissão de dados em código.

São usadas somente seqüências de caracteres de texto sem cabeçalho. A monitoração dos erros é feita através de transmissão relacionada à paridade dos caracteres individuais de 7 bits, conforme ISO 646. A monitoração de paridade é feita conforme DIN 66219 (paridade par).

São usados dois tipos de mensagens (pelo mestre):

- ☑ **TELEGRAMA DE LEITURA:** para consulta do conteúdo das variáveis dos inversores;
- ☑ **TELEGRAMA DE ESCRITA:** para alterar o conteúdo das variáveis ou enviar comandos para os inversores.



NOTA!

Não é possível uma transmissão entre dois inversores.
O mestre tem o controle do acesso ao barramento.

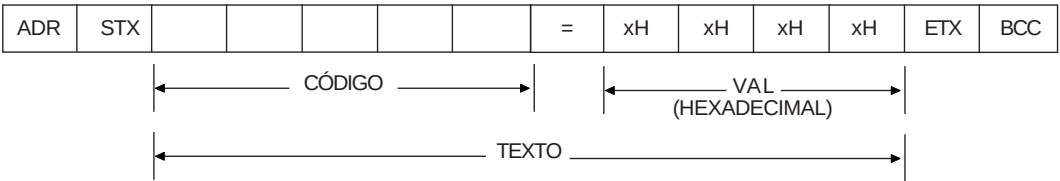
Telegrama de leitura

Este telegrama permite que o mestre receba do inversor o conteúdo correspondente ao código da solicitação. No telegrama de resposta o inversor transmite os dados solicitados pelo mestre.

1) Mestre:



2) Inversor:



Formato do telegrama de leitura:

- EOT:** caracter de controle End Of Transmission;
- ADR:** endereço do inversor (ASCII@, A, B, C, a) (ADdRess);
- CÓDIGO:** endereço da variável de 5 dígitos codificados em ASCII;
- ENQ:** caracter de controle ENQuiry (solicitação);

Formato do telegrama de resposta do inversor:

- ADR:** 1 caracter - endereço do inversor;
- STX:** caracter de controle - Start of TeXt;
- TEXTO:** consiste em:
 - ☑ **CÓDIGO:** endereço da variável;
 - ☑ **" = ":** caracter da separação;
 - ☑ **VAL:** valor em 4 dígitos HEXADECIMAIS;
- ETX:** caracter de controle - End of TeXt;
- BCC:** Byte de CheCksum - EXCLUSIVE OR de todos os bytes entre STX (excluído) e ETX (incluído).



NOTA!

Em alguns casos poderá haver uma resposta do inversor com:

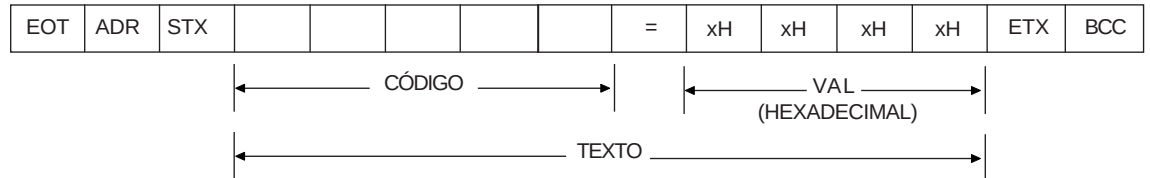
ADR	NAK

 ver item 8.13.3.5

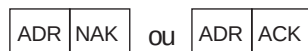
Telegrama de Escrita

Este telegrama envia dados para as variáveis dos inversores. O inversor irá responder indicando se os dados foram aceitos ou não.

1) Mestre:



2) Inversor:



Formato do telegrama de escrita:

EOT: caracter de controle End Of Transmission;

ADR: endereço do inversor;

STX: caracter de controle Start of TeXt;

TEXTO: consiste em:

☑ **CÓDIGO:** endereço da variável;

☑ " = ": caracter de separação;

☑ **VAL:** valor composto de 4 dígitos HEXADECIMAIS;

ETX: caracter de controle End of TeXt;

BCC: Byte de CheCksum - EXCLUSIVE OR de todos os bytes entre STX (excluído) e ETX (incluído).

Formato do telegrama de resposta do inversor:

Aceitação:

☑ **ADR:** endereço do inversor;

☑ **ACK:** caracter de controle ACKnowledge;

Não aceitação:

☑ **ADR:** endereço do inversor;

☑ **NAK:** caracter de controle Not AcKnowledge.

Isso significa que os dados não foram aceitos e a variável endereçada permanece com o seu valor antigo.

8.13.3.5 Execução e Teste de Telegrama

Os inversores e o mestre testam a sintaxe do telegrama.

A seguir são definidas as respostas para as respectivas condições encontradas:

Telegrama de leitura:

☑ sem resposta: com estrutura do telegrama errada, caracteres de controle recebidos errados ou endereço do inversor errado;

☑ NAK: CÓDIGO correspondente à variável inexistente ou variável só de escrita;

☑ TEXTO: com telegramas válidos.

Telegrama de escrita:

- ☑ sem resposta: com estrutura do telegrama errada, caracteres de controle recebidos errados ou endereço do inversor errado;
- ☑ NAK: com código correspondente à variável inexistente, BCC (byte de checksum) errado, variável só de leitura, VAL fora da faixa permitida para a variável em questão, parâmetro de operação fora do modo de alteração destes;
- ☑ ACK: com telegramas válidos;

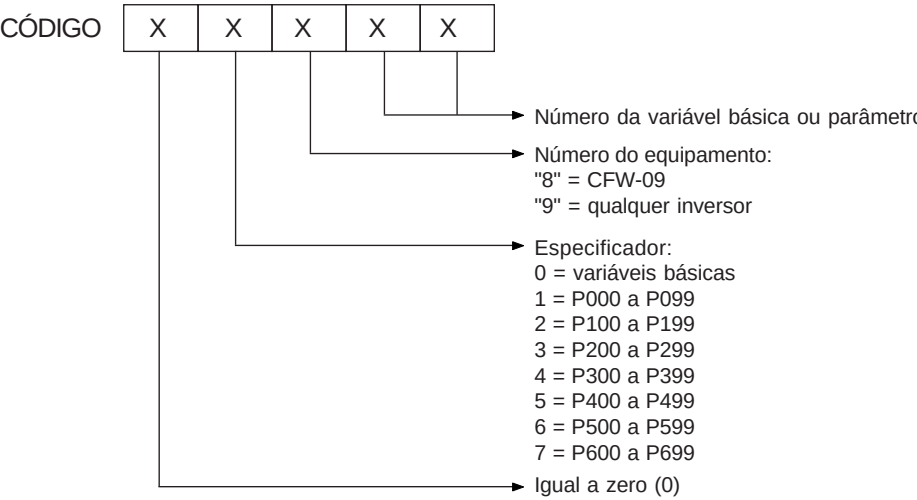
O mestre deve manter entre duas transmissões de variáveis para o mesmo inversor, um tempo de espera compatível com o inversor utilizado.

8.13.3.6 Sequência de Telegramas

Nos inversores, os telegramas são processados a intervalos de tempo determinados. Portanto, deve ser garantido, entre dois telegramas para o mesmo inversor uma pausa de duração maior que a soma dos tempos $T_{proc} + T_{di} + T_{tx}$ (ver item 8.13.6.).

8.13.3.7 Códigos de Variáveis

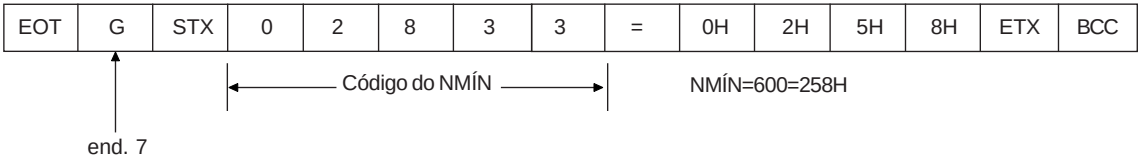
O campo denominado de código contém o endereço de parâmetros e variáveis básicas composto de 5 dígitos (caracteres ASCII) de acordo com o seguinte:



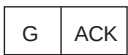
8.13.4 Exemplos de Telegramas

- ☑ Alteração da velocidade mínima (P133) para 600 rpm no inversor 7.

1) Mestre:

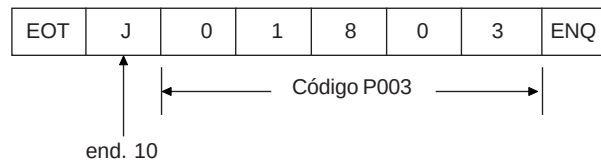


2) Inversor:

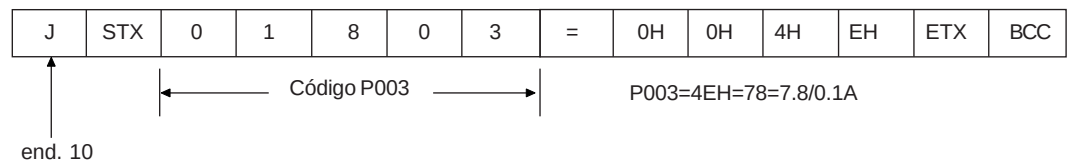


- ☒ Leitura da corrente de saída do inversor endereço 10
(supondo-se que a mesma estava em 7.8A no momento da consulta).

1) Mestre:



2) Inversor:



NOTA!

Os valores enviados e recebidos via serial são sempre valores inteiros. Deve-se conhecer a resolução utilizada pelo parâmetro para poder interpretar corretamente o valor (Ex. Corrente lida = 7.8A ⇔ Valor recebido = 78).

8.13.5 Variáveis e Erros da Comunicação Serial

8.13.5.1 Variáveis básicas

V00 (código 00800):

Indicação do modelo de inversor (variável de leitura).

A leitura desta variável permite identificar o tipo do inversor. Para o CFW-09 este valor é 8, conforme definido em 8.13.3.7.

V02 (código 00802):

Indicação do estado do inversor (variável de leitura)

- ☒ estado lógico (byte-high)
- ☒ código de erros (byte-low)

onde:

Estado Lógico:

EL15	EL14	EL13	EL12	EL11	EL10	EL9	EL8

- EL8: 0 = habilita por rampa (gira/pára) inativo
1 = habilita por rampa ativo
- EL9: 0 = habilita geral inativo
1 = habilita geral ativo
- EL10: 0 = sentido anti-horário
1 = sentido horário
- EL11: 0 = JOG inativo
1 = JOG ativo
- EL12: 0 = local
1 = remoto
- EL13: 0 = sem Subtensão
1 = com Subtensão
- EL14 : 0 = manual (PID)
1 = automático (PID)
- EL15: 0 = sem Erro
1 = com Erro

} Inversor
liberado
EL8=EL9=1

☒ Código de erros: número do erro em hexadecimal

Ex.: E00 → 00H

E01 → 01H

E10 → 0AH

V03 (código 00803):

☒ Seleção do comando lógico

Variável de escrita, cujos bits tem o seguinte significado:

☒ BYTE HIGH : máscara da ação desejada. O bit correspondente deve ser colocado em 1, para que a ação ocorra.

CL15	CL14	CL13	CL12	CL11	CL10	CL9	CL8
MSB				LSB			

- CL8: 1 = Habilita rampa (Gira/Pára)
- CL9: 1 = Habilita geral
- CL10: 1 = Sentido de Rotação
- CL11: 1 = JOG
- CL12: 1 = Local/Remoto
- CL13: Não utilizado
- CL14: Não utilizado
- CL15: 1 = "RESET" do inversor

☒ BYTE LOW: nível lógico da ação desejada.

CL7	CL6	CL5	CL4	CL3	CL2	CL1	CL0
MSB				LSB			

- CL0: 1 = Habilita (Gira)
0 = Desabilita por rampa (pára)
- CL1: 1 = Habilita
0 = Desabilita geral (pára por inércia)
- CL2: 1 = Sentido de rotação horário
0 = Sentido de rotação anti-horário
- CL3: 1 = JOG ativo
0 = JOG inativo
- CL4: 1 = Remoto
0 = Local

- CL5: não utilizado
- CL6: não utilizado
- CL7: transição de 0 para 1 neste bit provoca o “RESET” do inversor, caso o mesmo esteja em alguma condição de Erro.

**NOTA!**

- ☑ desabilita via DIx tem prioridade sobre estas desabilitações;
- ☑ para a habilitação do inversor pela serial é necessário que CL0=CL1=1 e que o desabilita externo esteja inativo;
- ☑ caso CL0=CL1=0 simultaneamente, ocorrerá desabilita geral;

V04 (código 00804):

- ☑ Referência de Velocidade dada pela Serial (variável de leitura/escrita)
Permite enviar a referência para o inversor desde que P221=9 para LOC ou P222=9 para REM. Esta variável possui resolução de 13 bits (ver item 8.13.3.2).

V06 (código 00806):

- ☑ Estado dos modos de operação (variável de leitura)

EL2 7	EL2 6	EL2 5	EL2 4	EL2 3	EL2 2	EL2 1	EL2 0
MSB				LSB			

- EL2.0: 1= em modo de ajuste após Reset para o Padrão de Fábrica/ Primeira Energização.
O inversor entrará neste modo de operação quando for energizado pela primeira vez ou quando o padrão de fábrica dos parâmetros for carregado (P204=5 ou 6). Neste modo somente os parâmetros P023, P295, P201, P296, P400, P401, P403, P402, P404 e P406 estarão acessíveis. Caso outro parâmetro seja acessado o inversor retornará E25. Para maiores detalhes consulte o item 4.2 -Primeira Energização
- EL2.1: 1= em modo de ajuste após alteração de controle Escalar para Vetorial.
O inversor entrará neste modo de operação quando o modo de controle for alterado de Escalar (P202=0, 1, 2) ou VVW (P202=5) para Vetorial (P202=3 ou 4). Neste modo somente os parâmetros P023, P202, P295, P296, P400, P401, P403, P402, P404, P405, P406, P408, P409, P410, P411, P412 e P413 estarão acessíveis. Caso outro parâmetro seja acessado o inversor retornará E25. Para maiores detalhes consulte o item 5.3.2 - Colocação em Funcionamento - Tipo de Controle: Vetorial Sensorless ou com Encoder.
- EL2.2: 1=executando Auto-ajuste
O inversor entrará neste modo de operação quando P202=3 ou 4 e P408 ≠ 0. Para maiores detalhes sobre o Auto-ajuste consulte o Capítulo 6 - Descrição Detalhada dos Parâmetros, parâmetro P408.
- EL2.3: 1= em modo de ajuste após alteração de controle Escalar V/f ou Vetorial para VVW.
O inversor entrará neste modo de operação quando o modo de controle for alterado de Escalar (P202=0, 1 ou 2) ou Vetorial (P202=3 ou 4) para VVW (P202=5).

Neste modo somente os parâmetros P023, P202, P295, P296, P400, P401, P403, P402, P404, P406, P407, P399, P408, P409 estarão acessíveis. Caso outro parâmetro seja acessado o inversor retornará E25. Para maiores detalhes consulte o item 5.3.3 - Colocação em Funcionamento - Tipo de Controle: VVW.

- EL2.4: não utilizado
- EL2.5: não utilizado
- EL2.6: não utilizado
- EL2.7: não utilizado

V07 (código 00807):

☒ Estado dos modos de operação (variável de leitura/escrita)

CL2 7	CL2 6	CL2 5	CL2 4	CL2 3	CL2 2	CL2 1	CL2 0
MSB				LSB			

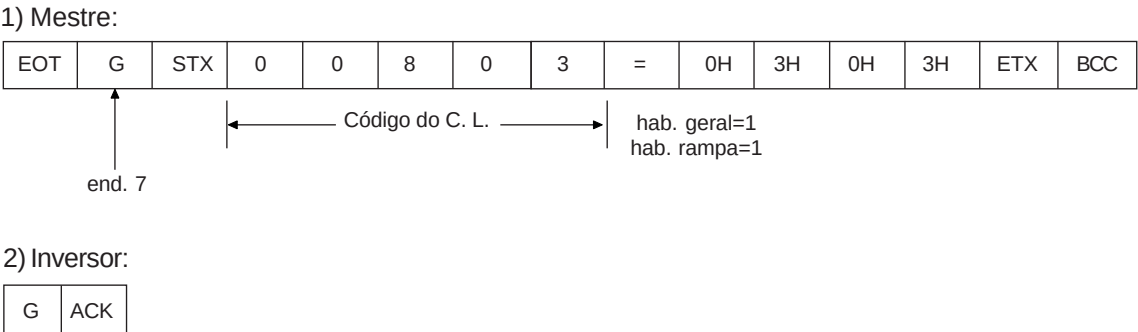
- CL2.0: 1 - sai do modo de ajuste após Reset para o Padrão de Fábrica;
- CL2.1: 1 - sai do modo de ajuste após alteração de controle Escalar ou VVW para Vetorial;
- CL2.2: 1 - aborta Auto-ajuste;
- CL2.3: sai do modo de ajuste após alteração de controle Escalar V/F ou Vetorial para VVW;
- CL2.4: 1 - não utilizado;
- CL2.5: 1 - não utilizado;
- CL2.6: 1 - não utilizado;
- CL2.7: 1 - não utilizado.

V08 (código 00808):

☒ Velocidade do Motor em 13 bits (variável de leitura)
Permite a leitura da Velocidade do motor com resolução de 13 bits (ver item 8.13.3.2).

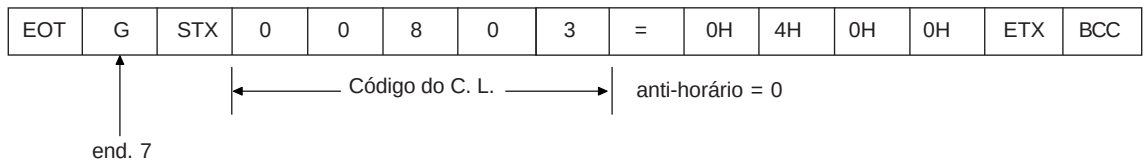
8.13.5.2 Exemplos de telegramas com variáveis básicas

☒ Habilitação do inversor (desde que P224=2 para LOC ou P227=2 para REM)

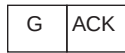


☒ Alteração do sentido de giro do inversor para anti-horário (desde que P223=5 ou 6 para LOC ou P226=5 ou 6 para REM)

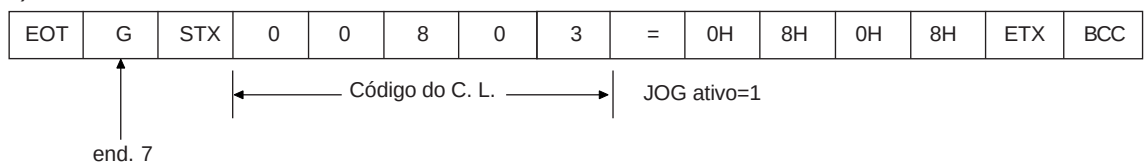
1) Mestre:



2) Inversor:


☒ Ativação do JOG (desde que P225=3 para LOC ou P228=3 para REM)

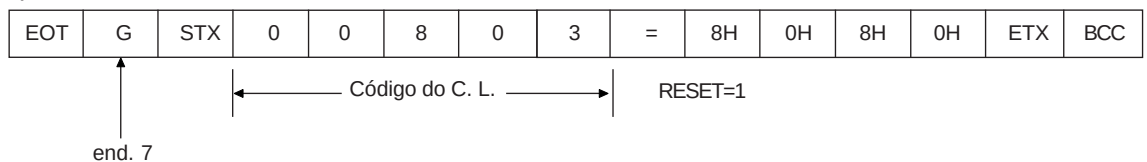
1) Mestre:



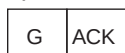
2) Inversor:


☒ Reset de Erros

1) Mestre:



2) Inversor:



8.13.5.3 Parâmetros Relacionados à Comunicação Serial

Nº do parâmetro	Descrição do parâmetro
P220	Seleção Local/Remoto
P221	Seleção da Referência Local
P222	Seleção da Referência Remota
P223	Seleção do Sentido de Giro Local
P224	Seleção do Gira/Pára Local
P225	Seleção do JOG Local
P226	Seleção do sentido de Giro Remoto
P227	Seleção do Gira/Pára Remoto
P228	Seleção do JOG Remoto
P308	Endereço do inversor na rede de comunicação serial (faixa de valores: 1 a 30)

Tabela 8.22 - Parâmetros relacionados à comunicação serial

Para maiores detalhes sobre os parâmetros acima, consulte o Capítulo 6 - Descrição Detalhada dos Parâmetros.

8.13.5.4 Erros Relacionados à Comunicação Serial

- Operam da seguinte forma:**
- ☑ não provocam bloqueio do inversor;
 - ☑ não desativam relé de defeitos;
 - ☑ informam na palavra de estado lógico (V02).

- Tipos de erros:**
- ☑ E22: erro de paridade longitudinal (BCC);
 - ☑ E24: erro de parametrização (quando ocorrer algumas das situações indicadas no Tabela 4.2. (Incompatibilidade entre parâmetros) do Capítulo 4 - Uso da HMI ou quando houver tentativa de alteração de parâmetro que não pode ser alterado com o motor girando);
 - ☑ E25: variável ou parâmetro inexistente;
 - ☑ E26: valor desejado fora dos limites permitidos;
 - ☑ E27: tentativa de escrita em variável só de leitura ou comando lógico desabilitado.
 - ☑ E28: Comunicação serial está inativa. Caso tenha decorrido o tempo programado no P314 sem que o inversor tenha recebido um telegrama Modbus válido, este erro é indicado na HMI, e o inversor toma a ação programada no P313.



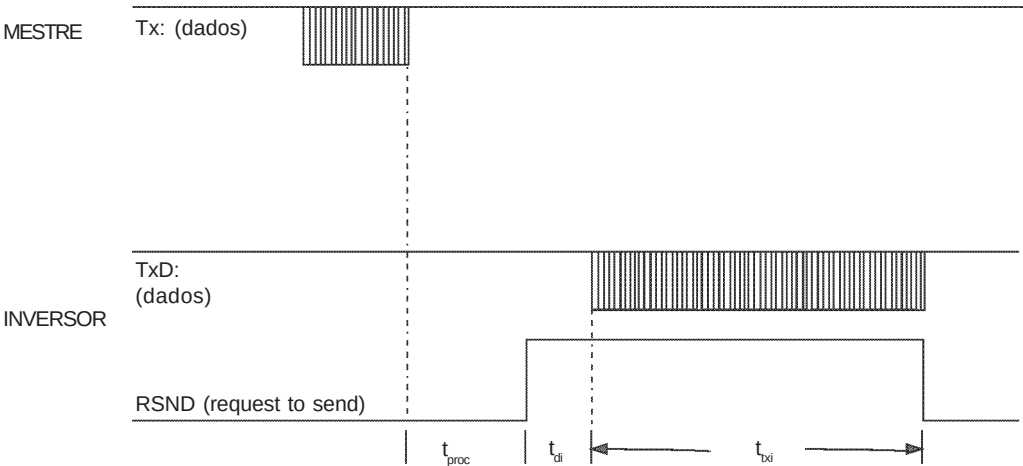
NOTA!

Caso seja detectado erro de paridade, na recepção de dados pelo inversor, o telegrama será ignorado. O mesmo acontecerá para casos em que ocorram erros de sintaxe.

Ex.:

- ☑ Valores do código diferentes dos números 0 a 9;
- ☑ Caracter de separação diferente de “ = “, etc.

8.13.6 Tempos para Leitura/ Escrita de Telegramas



Tempos (ms)		Típico
T_{proc}		10
T_d		5
T_{bi}	leitura	15
	escrita	3

8.13.7 Conexão Física RS-232 e RS-485

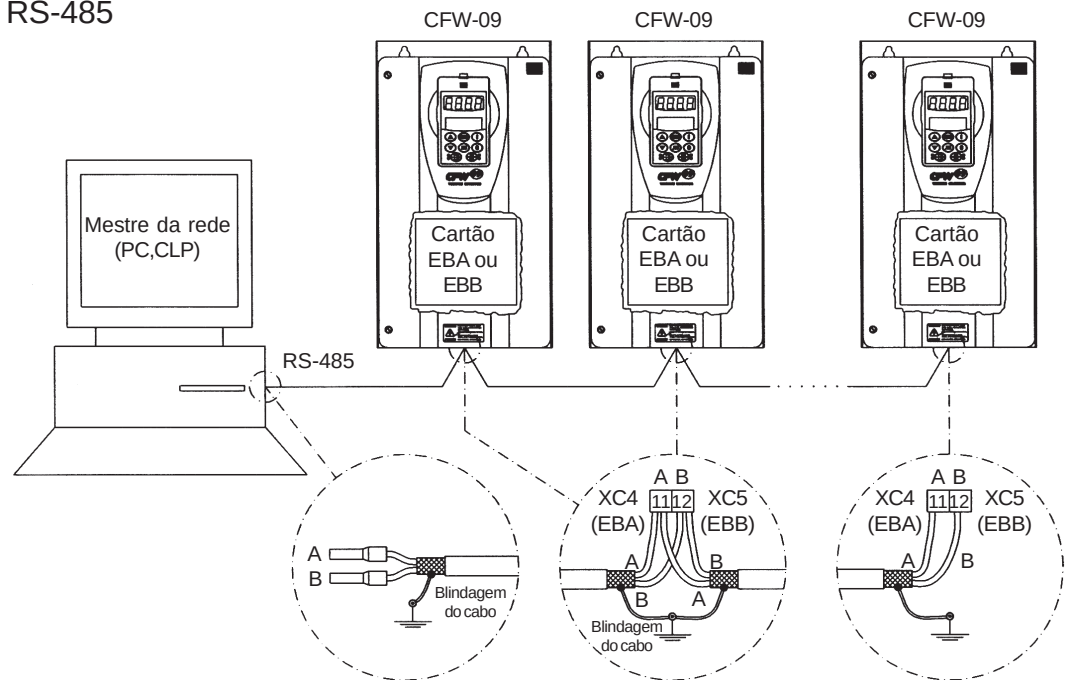


Figura 8.44 - Conexão CFW-09 em rede através da Interface Serial RS-485

Observações:

- ☑ **TERMINAÇÃO DE LINHA:** incluir terminação da linha (120Ω) nos extremos, e apenas nos extremos, da rede. Para tanto, ajustar S3.1/S3.2 (EBA) e S7.1/S7.2 (EBB) para a posição "ON" (ver itens 8.1.1 e 8.1.2);
- ☑ **ATERRAMENTO DA BLINDAGEM DOS CABOS:** conectar as mesmas à carcaça dos equipamentos (devidamente aterrada);
- ☑ **CABO RECOMENDADO:** para balanceado blindado.
Ex.: Linha AFS, fabricante KMP;
- ☑ A fiação da rede RS-485 deve estar separada dos demais cabos de potência e comando em 110/220V.
- ☑ O sinal de referência para a interface RS-485 (SREF) deve ser utilizado caso o mestre da rede não seja referenciado com relação ao terra utilizado na instalação. Por exemplo, caso o mestre seja alimentado por uma fonte isolada, é necessário aterrar a referência da fonte ou levar este sinal de referência para o restante do sistema.
Em geral pode-se conectar apenas os sinais A (-) e B (+), sem fazer a ligação do sinal SREF.

Módulo RS-232 Serial Interface

A interface RS-232 para o CFW09 é realizada através do módulo apresentado no item 8.6.

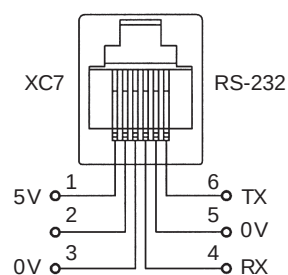


Figura 8.45 - Descrição sinais do conector XC7 (RJ12)



NOTA!

A fiação serial RS-232 deve estar separada dos demais cabos de potência e comando em 110/220V.



NOTA!

Não é possível utilizar simultaneamente RS-232 e RS-485.

8.14 MODBUS-RTU

8.14.1 Introdução ao Protocolo Modbus-RTU

O protocolo Modbus foi inicialmente desenvolvido em 1979. Atualmente, é um protocolo aberto amplamente difundido, utilizado por vários fabricantes em diversos equipamentos. A comunicação Modbus-RTU do CFW-09 foi desenvolvida baseada em dois documentos:

- 1. MODBUS Protocol Reference Guide Rev. J, MODICON, June 1996.
- 2. MODBUS Application Protocol Specification, MODBUS.ORG, may 8th 2002.

Nestes documentos estão definidos o formato das mensagens utilizado pelos os elementos que fazem parte da rede Modbus, os serviços (ou funções) que podem ser disponibilizados via rede, e também como estes elementos trocam dados na rede.

8.14.1.1 Modos de Transmissão

Na especificação do protocolo estão definidos dois modos de transmissão: ASCII e RTU. Os modos definem a forma como são transmitidos os bytes da mensagem. Não é possível utilizar os dois modos de transmissão na mesma rede.

No modo RTU, cada palavra transmitida possui 1 start bit, oito bits de dados, 1 bit de paridade (opcional) e 1 stop bit (2 stop bits caso não se use bit de paridade). Desta forma, a sequência de bits para transmissão de um byte é a seguinte:

Start	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	Parity ou Stop	Stop

No modo RTU, cada byte de dados é transmitido como sendo uma única palavra com seu valor diretamente em hexadecimal. O CFW-09 utiliza somente este modo de transmissão para comunicação, não possuindo portanto, comunicação no modo ASCII.

8.14.1.2 Estrutura das Mensagens no Modo RTU

A rede Modbus-RTU opera no sistema Mestre-Escravo, onde pode haver até 247 escravos, mas somente um mestre. Toda comunicação inicia com o mestre fazendo uma solicitação a um escravo, e este responde ao mestre o que foi solicitado. Em ambos os telegramas (pergunta e resposta), a estrutura utilizada é a mesma: Endereço, Código da Função, Dados e CRC. Apenas o campo de dados poderá ter tamanho variável, dependendo do que está sendo solicitado.

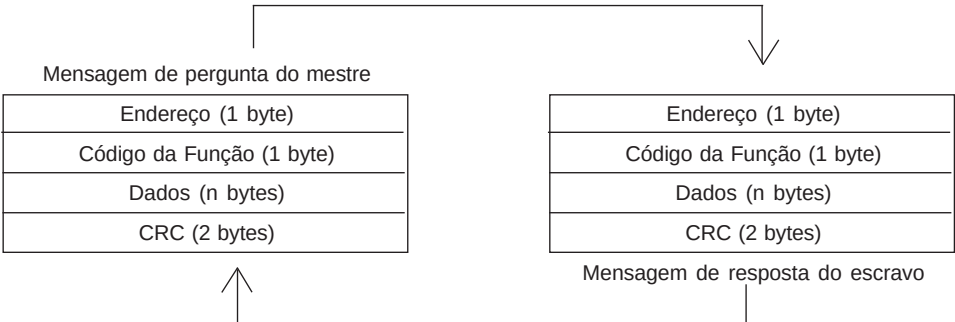


Figura 8.46 - Estrutura dos telegramas

Endereço:

O mestre inicia a comunicação enviando um byte com o endereço do escravo para o qual se destina a mensagem. Ao enviar a resposta, o escravo também inicia o telegrama com o seu próprio endereço. O mestre também pode enviar uma mensagem destinada ao endereço 0 (zero), o que significa que a mensagem é destinada a todos os escravos da rede (broadcast). Neste caso, nenhum escravo irá responder ao mestre.

Código da Função:

Este campo também contém um único byte, onde o mestre especifica o tipo de serviço ou função solicitada ao escravo (leitura, escrita, etc.). De acordo com o protocolo, cada função é utilizada para acessar um tipo específico de dado.

No CFW-09, os dados relativos aos parâmetros e variáveis básicas estão disponibilizados como registradores do tipo *holding* (referenciados a partir do endereço 40000 ou '4x'). Além destes registradores, o estado do inversor (habilitado/desabilitado, com erro/sem erro, etc.) e o comando para o inversor (girar / parar, girar horário / girar anti-horário, etc.), também podem ser acessadas através de funções para leitura/escrita de "coils" ou bits internos (referenciados a partir do endereço 00000 ou '0x').

Campo de Dados:

Campo com tamanho variável. O formato e conteúdo deste campo dependem da função utilizada e dos valores transmitidos. Este campo está descrito juntamente com a descrição das funções (ver item 8.14.3).

CRC:

A última parte do telegrama é o campo para checagem de erros de transmissão. O método utilizado é o CRC-16 (Cycling Redundancy Check). Este campo é formado por dois bytes, onde primeiro é transmitido o byte menos significativo (CRC-), e depois o mais significativo (CRC+).

O cálculo do CRC é iniciado primeiramente carregando-se uma variável de 16 bits (referenciado a partir de agora como variável CRC) com o valor FFFFh. Depois executa-se os passos de acordo com a seguinte rotina:

1. Submete-se o primeiro byte da mensagem (somente os bits de dados - start bit, paridade e stop bit não são utilizados) a uma lógica XOR (OU exclusivo) com os 8 bits menos significativos da variável CRC, retornando o resultado na própria variável CRC.
2. Então, a variável CRC é deslocada uma posição à direita, em direção ao bit menos significativo, e a posição do bit mais significativo é preenchida com 0 (zero).
3. Após este deslocamento, o bit de *flag* (bit que foi deslocado para fora da variável CRC) é analisado, ocorrendo o seguinte:
 - ☒ Se o valor do bit for 0 (zero), nada é feito
 - ☒ Se o valor do bit for 1, o conteúdo da variável CRC é submetido a uma lógica XOR com uma valor constante de A001h e o resultado é retornado à variável CRC.
4. Repete-se os passos 2 e 3 até que oito deslocamentos tenham sido feitos.
5. Repete-se os passos de 1 a 4, utilizando o próximo byte da mensagem, até que toda a mensagem tenha sido processada.

O conteúdo final da variável CRC é o valor do campo CRC que é transmitido no final do telegrama. A parte menos significativa é transmitida primeiro (CRC-) e em seguida a parte mais significativa (CRC+).

Tempo entre Mensagens:

No modo RTU não existe um caracter específico que indique o início ou o fim de um telegrama. Desta forma, o que indica quando uma nova mensagem começa ou quando ela termina é a ausência de transmissão de dados na rede, por um tempo mínimo de 3,5 vezes o tempo de transmissão de uma palavra de dados (11 bits). Sendo assim, caso um telegrama tenha iniciado após a decorrência deste tempo mínimo sem transmissão, os elementos da rede irão assumir que o caracter recebido representa o início de um novo telegrama. E da mesma forma, os elementos da rede irão assumir que o telegrama chegou ao fim após decorrer este tempo novamente.

Se durante a transmissão de um telegrama, o tempo entre os bytes for maior que este tempo mínimo, o telegrama será considerado inválido, pois o inversor irá descartar os bytes já recebidos e montará um novo telegrama com os bytes que estiverem sendo transmitidos.

A tabela a seguir nos mostra os tempos para três taxas de comunicação diferentes.

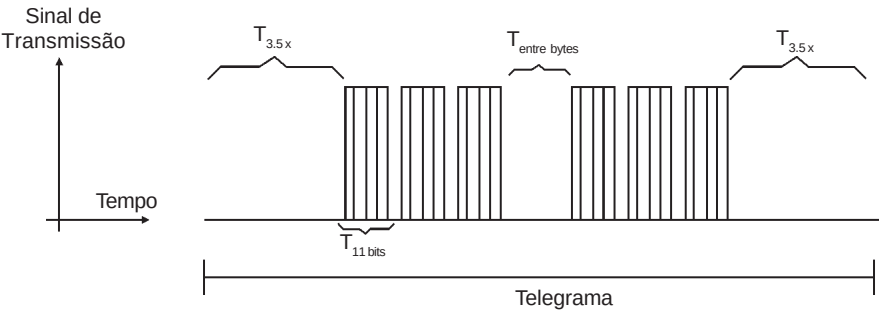


Figura 8.47 - Tempos envolvidos durante a comunicação de um telegrama

Taxa de Comunicação	$T_{11\text{ bits}}$	$T_{3.5x}$
9600 kbits/sec	1.146 ms	4.010 ms
19200 kbits/sec	573 μ s	2.005 ms
38400 kbits/sec	285 μ s	1.003 ms

$T_{11\text{ bits}}$ = Tempo para transmitir uma palavra do telegrama.
 $T_{\text{entre bytes}}$ = Tempo entre bytes (não pode ser maior que $T_{3.5x}$).
 $T_{3.5x}$ = Intervalo mínimo para indicar começo e fim de telegrama ($3.5 \times T_{11\text{ bits}}$).

8.14.2 Operação do CFW-09 na Rede Modbus-RTU

Os inversores de frequência CFW-09 operam como escravos da rede Modbus-RTU, sendo que toda a comunicação inicia com o mestre da rede Modbus-RTU solicitando algum serviço para um endereço na rede. Se o inversor estiver configurado para o endereço correspondente, ele então trata a o pedido e responde ao mestre o que foi solicitado.

8.14.2.1 Descrição das Interfaces RS-232 e RS-485

Os inversores de frequência CFW-09 utilizam uma interface serial para se comunicar com a rede Modbus-RTU. Existem duas possibilidades para a conexão física entre o mestre da rede e um CFW-09:

RS-232:

- ☑ Utilizada para conexão ponto-a-ponto (entre um único escravo e o mestre).
- ☑ Distância máxima: 10 metros.
- ☑ Níveis de sinal seguem a EIA STANDARD RS-232C.
- ☑ Três fios: transmissão (TX), recepção (RX) e retorno (0V).
- ☑ Deve-se utilizar o módulo RS-232 Serial Interface.

RS-485:

- ☑ Utilizada para conexão multiponto (vários escravos e o mestre).
- ☑ Distância máxima: 1000 metros (utiliza cabo com blindagem).
- ☑ Níveis de sinal seguem a EIA STANDARD RS-485.
- ☑ Deve-se utilizar um cartão de expansão EBA ou EBB que possua interface para comunicação RS-485.

Obs.: ver item 8.13.7 que descreve como fazer a conexão física.

8.14.2.2 Configurações do Inversor na Rede Modbus-RTU

Para que o inversor possa se comunicar corretamente na rede, além da conexão física, é necessário configurar o endereço do inversor na rede, bem como a taxa de transmissão e o tipo de paridade existente.

Endereço do Inversor na Rede:

Definido através do parâmetro 308.

- ☑ Se o tipo comunicação serial (P312) estiver configurado para Modbus-RTU, é possível selecionar endereços de 1 a 247.
- Cada escravo na rede deve possuir um endereço diferente dos demais.
- ☑ O mestre da rede não possui endereço.
- ☑ É necessário conhecer o endereço do escravo mesmo que a conexão seja ponto-a-ponto.

Taxa de Transmissão e Paridade:

- ☑ Ambas as configurações são definidas através do parâmetro P312.
- ☑ Taxa de transmissão: 9600, 19200 ou 38400 kbits/seg.
- ☑ Paridade: Nenhuma, Paridade Ímpar ou Paridade Par.
- ☑ Todos os escravos, e também o mestre da rede, devem estar utilizando a mesma taxa de comunicação e mesma paridade.

8.14.2.3 Acesso aos Dados do Inversor

Através da rede, é possível acessar todos os parâmetros e variáveis básicas disponíveis para o CFW-09:

- ☑ Parâmetros: são aqueles existentes nos inversores cuja visualização e alteração é possível através da HMI (Interface Homem - Máquina) (ver item 1 - Parâmetros).
- ☑ Variáveis Básicas: são variáveis internas do inversor, e que somente podem ser acessadas via serial. É possível através das variáveis básicas, por exemplo, alterar referência de velocidade, ler o estado, habilitar ou desabilitar o inversor, etc. (ver item 8.13.5.1 - Variáveis Básicas).
- ☑ Registrador: nomenclatura utilizada para representar tanto parâmetros quanto variáveis básicas durante a transmissão de dados.
- ☑ Bits internos: bits acessados somente pela serial, utilizados para comando e monitoração do estado do inversor.

O item 8.13.3.2 define a resolução dos parâmetros e variáveis ao serem transmitidos via serial.

Funções Disponíveis e Tempos de Resposta:

Na especificação do protocolo Modbus-RTU são definidas as funções utilizadas para acessar os tipos de registradores descritos na especificação. No CFW-09, tanto parâmetros quanto variáveis básicas foram definidos como sendo registradores do tipo holding (referenciados como 4x). Além destes registradores, também é possível acessar diretamente bits internos de comando e monitoração (referenciados como 0x). Para acessar estes bits e registradores, foram disponibilizados os seguintes serviços (ou funções) para os inversores de frequência CFW-09:

☑ Read Coils

Descrição: Leitura de bloco de bits internos ou bobinas.

Código da função: 01.

Broadcast: não suportado.

Tempo de resposta: 5 a 10 ms.

☑ Read Holding Registers

Descrição: Leitura de bloco de registradores do tipo *holding*.

Código da função: 03.

Broadcast: não suportado.

Tempo de resposta: 5 a 10 ms.

☑ Write Single Coil

Descrição: Escrita em um único bit interno ou bobina.

Código da função: 05.

Broadcast: suportado.

Tempo de resposta: 5 a 10 ms.

☑ Write Single Register

Descrição: Escrita em um único registrador do tipo *holding*.

Código da função: 06.

Broadcast: suportado.

Tempo de resposta: 5 a 10 ms.

☑ Write Multiple Coils

Descrição: Escrita em bloco de bits internos ou bobinas.

Código da função: 15.

Broadcast: suportado.

Tempo de resposta: 5 a 10 ms.

☑ Write Multiple Registers

Descrição: Escrita em bloco de registradores do tipo *holding*.

Código da função: 16.

Broadcast: suportado.

Tempo de resposta: 10 a 20 ms para cada registrador escrito.

☑ Read Device Identification

Descrição: Identificação do modelo do inversor.

Código da função: 43.

Broadcast: não suportado.

Tempo de resposta: 5 a 10 ms.

Obs.: Os escravos da rede Modbus-RTU são endereçados de 1 a 247. O endereço 0 (zero) é utilizado pelo mestre para enviar uma mensagem comum para todos os escravos (broadcast).

Endereçamento dos Dados e Offset:

O endereçamento dos dados no CFW-09 é feito com offset igual a zero, o que significa que o número do endereço equivale ao número dado. Os parâmetros são disponibilizados a partir do endereço 0 (zero), enquanto que as variáveis básicas são disponibilizadas a partir do endereço 5000. Da mesma forma, os bits de estado são disponibilizados a partir do endereço 0 (zero) e os bits de comando são disponibilizados a partir do endereço 100. A tabela a seguir ilustra o endereçamento de bits, parâmetros e variáveis básicas:

Parâmetros		
Número do Parâmetro	Endereço Modbus	
	Decimal	Hexadecimal
P000	0	00h
P001	1	01h
⋮	⋮	⋮
P100	100	64h
⋮	⋮	⋮

Variáveis Básicas		
Número da Variável Básica	Endereço Modbus	
	Decimal	Hexadecimal
V00	5000	1388h
V01	5001	1389h
⋮	⋮	⋮
V08	5008	1390h

Bits de Estado		
Número do Bit	Endereço Modbus	
	Decimal	Hexadecimal
Bit 0	00	00h
Bit 1	01	01h
⋮	⋮	⋮
Bit 7	07	07h

Bits de Comando		
Número do Bit	Endereço Modbus	
	Decimal	Hexadecimal
Bit 100	100	64h
Bit 101	101	65h
⋮	⋮	⋮
Bit 107	107	6Bh

Obs.: Todos os registradores (parâmetros e variáveis básicas) são tratados como registradores do tipo *holding*, referenciados a partir de 40000 ou 4x, enquanto os bits são referenciados a partir de 0000 ou 0x. Os bits de estado possuem as mesmas funções dos bits 8 a 15 do estado lógico (variável básica 2). Estes bits estão disponíveis apenas para leitura, sendo que qualquer comando de escrita retorna erro para o mestre.

Bits de Estado	
Número do bit	Função
Bit 0	0 = Habilita por rampa inativo 1 = Habilita por rampa ativo
Bit 1	0 = Habilita geral inativo 1 = Habilita geral ativo
Bit 2	0 = Sentido de rotação anti-horário 1 = Sentido de rotação horário
Bit 3	0 = JOG inativo 1 = JOG ativo
Bit 4	0 = Modo local 1 = Modo remoto
Bit 5	0 = Sem subtensão 1 = Com subtensão
Bit 6	Sem Função
Bit 7	0 = Sem erro 1 = Com erro

Os bits de comando estão disponíveis para leitura e escrita, e possuem a mesma função dos bits 0 a 7 do comando lógico (variável básica 3), sem a necessidade, no entanto, da utilização da máscara. A escrita na variável básica 3 têm influência no estado destes bits.

Bits de Comando	
Número do bit	Função
Bit 100	0 = Desabilita rampa (Para) 1 = Habilita rampa (Gira)
Bit 101	0 = Desabilita Geral 1 = Habilita Geral
Bit 102	0 = Sentido de rotação anti-horário 1 = Sentido de rotação horário
Bit 103	0 = Desabilita JOG 1 = Habilita JOG
Bit 104	0 = Vai para modo local 1 = Vai para modo remoto
Bit 105	Sem função
Bit 106	Sem função
Bit 107	0 = Não reseta inversor 1 = Reseta inversor

8.14.3 Descrição Detalhada das Funções

Neste item é feita uma descrição detalhada das funções disponíveis no CFW-09 para comunicação Modbus-RTU. Para a elaboração dos telegramas, é importante observar o seguinte:

- ☑ Os valores são sempre transmitidos em hexadecimal.
- ☑ O endereço de um dado, o número de dados e o valor de registradores são sempre representados em 16 bits. Por isso, é necessário transmitir estes campos utilizando dois bytes (high e low). Para acessar bits, a forma para representar um bit depende da função utilizada.
- ☑ Os telegramas, tanto para pergunta quanto para resposta, não pode ultrapassar 128 bytes.
- ☑ A resolução de cada parâmetro ou variável básica segue o que está descrito no item 8.13.3.2.

8.14.3.1 Função 01 - Read Coils

Lê o conteúdo de um grupo de bits internos que necessariamente devem estar em sequência numérica. Esta função possui a seguinte estrutura para os telegramas de leitura e resposta (os valores são sempre hexadecimal, e cada campo representa um byte):

Pergunta (Mestre)	Resposta (Escravo)
Endereço do escravo	Endereço do escravo
Função	Função
Endereço do bit inicial (byte high)	Campo Byte Count (no. de bytes de dados)
Endereço do bit inicial (byte low)	Byte 1
Número de bits (byte high)	Byte 2
Número de bits (byte low)	Byte 3
CRC-	etc a
CRC+	CRC-
	CRC+

Cada bit da resposta é colocado em uma posição dos bytes de dados enviados pelo escravo. O primeiro byte, nos bits de 0 a 7, recebe os 8 primeiros bits a partir do endereço inicial indicado pelo mestre. Os demais bytes (caso o número de bits de leitura for maior que 8), continuam a sequência. Caso o número de bits lidos não seja múltiplo de 8, os bits restantes do último byte devem ser preenchidos com 0 (zero).

- ☒ Exemplo: leitura dos bits de estado para habilitação geral (bit 1) e sentido de giro (bit 2) do CFW-09 no endereço 1:

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Campo	Valor	Campo	Valor
Endereço do escravo	01h	Endereço do escravo	01h
Função	01h	Função	01h
Bit inicial (high)	00h	Byte Count	01h
Bit inicial (low)	01h	Estado dos bits 1 e 2	02h
No. de bits (high)	00h	CRC-	D0h
No. de bits (low)	02h	CRC+	49h
CRC-	ECh		
CRC+	0Bh		

No exemplo, como o número de bits lidos é menor que 8, o escravo precisou de apenas 1 byte para a resposta. O valor do byte foi 02h, que em binário tem a forma 0000 0010. Como o número de bits lidos é igual a 2, somente nos interessa os dois bits menos significativos, que possuem os valores 0 = desabilitado geral e 1 = sentido e giro horário. Os demais bits, como não foram solicitados, são preenchidos com 0 (zero).

8.14.3.2 Função 03 - Read Holding Register

Lê o conteúdo de um grupo de registradores que necessariamente devem estar em sequência numérica. Esta função possui a seguinte estrutura para os telegramas de leitura e resposta (os valores são sempre hexadecimal, e cada campo representa um byte):

Pergunta (Mestre)	Resposta (Escravo)
Endereço do escravo	Endereço do escravo
Função	Função
Endereço do registrador inicial (byte high)	Campo Byte Count
Endereço do registrador inicial (byte low)	Dado 1 (high)
Número de registradores (byte high)	Dado 1 (low)
Número de registradores (byte low)	Dado 2 (high)
CRC-	Dado 2 (low)
CRC+	etc a
	CRC-
	CRC+

☑ Exemplo: leitura dos valores de valor proporcional a frequência (P002) e corrente do motor (P003) do CFW-09 no endereço 1:

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Campo	Valor	Campo	Valor
Endereço do escravo	01h	Endereço do escravo	01h
Função	03h	Função	03h
Registrador inicial (high)	00h	Byte Count	04h
Registrador inicial (low)	02h	P002 (high)	03h
Nº de registradores (high)	00h	P002 (low)	84h
Nº de registradores (low)	02h	P003 (high)	00h
CRC-	65h	P003 (low)	35h
CRC+	CBh	CRC-	7Ah
		CRC+	49h

Cada registrador sempre é formado por dois bytes (high e low). Para o exemplo, temos que P002 = 0384h, que em decimal é igual a 900. Como este parâmetro não possui casa decimal para indicação, o valor real lido é 900 rpm. Da mesma forma, temos que valor da corrente P003 = 0035h, que é igual a 53 decimal. Como a corrente possui resolução de um casa decimal, o valor real lido é de 5,3 A.

8.14.3.3 Função 05 - Write Single Coil

Esta função é utilizada para escrever um valor para um único bit. O valor para o bit é representado utilizando dois bytes, onde o valor FF00h representa o bit igual a 1, e o valor 0000h representa o bit igual a 0 (zero). Possui a seguinte estrutura (os valores são sempre hexadecimal, e cada campo representa um byte):

Pergunta (Mestre)	Resposta (Escravo)
Endereço do escravo	Endereço do escravo
Função	Função
Endereço do bit (byte high)	Endereço do bit (byte high)
Endereço do bit (byte low)	Endereço do bit (byte low)
Valor para o bit (byte high)	Valor para o bit (byte high)
Valor para o bit (byte low)	Valor para o bit (byte low)
CRC-	CRC-
CRC+	CRC+

- ☑ Exemplo: acionar o comando habilita rampa (bit 100 = 1) de um CFW-09 no endereço 1:

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Campo	Valor	Campo	Valor
Endereço do escravo	01h	Endereço do escravo	01h
Função	05h	Função	05h
Nº do bit (high)	00h	Nº do bit (high)	00h
Nº do bit (low)	64h	Nº do bit (low)	64h
Valor para o bit (high)	FFh	Valor para o bit (high)	FFh
Valor para o bit (low)	00h	Valor para o bit (low)	00h
CRC-	CDh	CRC-	CDh
CRC+	E5h	CRC+	E5h

Para esta função a resposta do escravo é uma cópia idêntica da solicitação feita pelo mestre.

8.14.3.4 Função 06 - Write Single Register

Esta função é utilizada para escrever um valor para um único registrador. Possui a seguinte estrutura (os valores são sempre hexadecimal, e cada campo representa um byte):

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Endereço do escravo		Endereço do escravo	
Função		Função	
Endereço do registrador (byte high)		Endereço do registrador (byte high)	
Endereço do registrador (byte low)		Endereço do registrador (byte low)	
Valor para o registrador (byte high)		Valor para o registrador (byte high)	
Valor para o registrador (byte low)		Valor para o registrador (byte low)	
CRC-		CRC-	
CRC+		CRC+	

Exemplo: escrita da referência de velocidade (variável básica 4) igual a 900 rpm, de um CFW-09 no endereço 1. Vale lembrar que o valor para a variável básica 4 depende do tipo de motor utilizado, e que o valor 8191 equivale à rotação nominal do motor. Neste caso, vamos imaginar que o motor utilizado possui rotação nominal de 1800 rpm, logo o valor que será escrito na variável básica 4 para uma rotação de 900 rpm é metade de 8191, ou seja, 4096 (1000h).

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Campo	Valor	Campo	Valor
Endereço do escravo	01h	Endereço do escravo	01h
Função	06h	Função	06h
Registrador (high)	13h	Registrador (high)	13h
Registrador (low)	8Ch	Registrador (low)	8Ch
Valor (high)	10h	Valor (high)	10h
Valor (low)	00h	Valor (low)	00h
CRC-	41h	CRC-	41h
CRC+	65h	CRC+	65h

Para esta função, mais uma vez, a resposta do escravo é uma cópia idêntica da solicitação feita pelo mestre. Como dito anteriormente, as variáveis básicas são endereçadas a partir de 5000, logo a variável básica 4 é endereçada em 5004 (138Ch).

8.14.3.5 Função 15 - Write Multiple Coils

Esta função permite escrever valores para um grupo de bits, que devem estar em sequência numérica. Também pode ser usada para escrever um único bit (os valores são sempre hexadecimal, e cada campo representa um byte).

Pergunta (Mestre)	Resposta (Escravo)
Endereço do escravo	Endereço do escravo
Função	Função
Endereço do bit inicial (byte high)	Endereço do bit inicial (byte high)
Endereço do bit inicial (byte low)	Endereço do bit inicial (byte low)
Número de bits (byte high)	Número de bits (byte high)
Número de bits (byte low)	Número de bits (byte low)
Campo Byte Count (Nº de bytes de dados)	CRC-
Byte 1	CRC+
Byte 2	-
Byte 3	-
etc a	-
CRC-	-
CRC+	-

O valor de cada bit que está sendo escrito é colocado em uma posição dos bytes de dados enviados pelo mestre. O primeiro byte, nos bits de 0 a 7, recebe os 8 primeiros bits a partir do endereço inicial indicado pelo mestre. Os demais bytes (se o número de bits escritos for maior que 8), continuam a sequência. Caso o número de bits escritos não seja múltiplo de 8, os bits restantes do último byte devem ser preenchidos com 0 (zero).

☑ Exemplo: escrita dos comandos para habilita rampa (bit 100 = 1), habilita geral (bit 101 = 1) e sentido de giro anti-horário (bit 102 = 0), para um CFW-09 no endereço 1:

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Campo	Valor	Campo	Valor
Endereço do escravo	01h	Endereço do escravo	01h
Função	0Fh	Função	0Fh
Bit inicial (byte high)	00h	Bit inicial (byte high)	00h
Bit inicial (byte low)	64h	Bit inicial (byte low)	64h
Nº de bits (byte high)	00h	Nº de bits (byte high)	00h
Nº de bits (byte low)	03h	Nº de bits (byte low)	03h
Byte Count	01h	CRC-	54h
Valor para os bits	03h	CRC+	15h
CRC-	BEh	-	-
CRC+	9Eh	-	-

Como estão sendo escritos apenas três bits, o mestre precisou de apenas 1 byte para transmitir os dados. Os valores transmitidos estão nos três bits menos significativos do byte que contém o valor para os bits. Os demais bits deste byte foram deixados com o valor 0 (zero).

8.14.3.6 Função 16 - Write Multiple Registers

Esta função permite escrever valores para um grupo de registradores, que devem estar em sequência numérica. Também pode ser usada para escrever um único registrador (os valores são sempre hexadecimal, e cada campo representa um byte).

Pergunta (Mestre)	Resposta (Escravo)
Endereço do escravo	Endereço do escravo
Função	Função
Endereço do registrador inicial (byte high)	Endereço do registrador inicial (byte high)
Endereço do registrador inicial (byte low)	Endereço do registrador inicial (byte low)
Número de registradores (byte high)	Número de registradores (byte high)
Número de registradores (byte low)	Número de registradores (byte low)
Campo Byte Count (nº de bytes de dados)	CRC-
Dado 1 (high)	CRC+
Dado 1 (low)	-
Dado 2 (high)	-
Dado 2 (low)	-
etc a	-
CRC-	-
CRC+	-

- ☑ Exemplo: escrita do tempo de aceleração (P100) = 1,0 s e tempo de desaceleração (P101) = 2,0 s, de um CFW-09 no endereço 20:

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Campo	Valor	Campo	Valor
Endereço do escravo	14h	Endereço do escravo	14h
Função	10h	Função	10h
Registrador inicial (high)	00h	Registrador inicial (high)	00h
Registrador inicial (low)	64h	Registrador inicial (low)	64h
Nº de registradores (high)	00h	Nº de registradores (high)	00h
Nº de registradores (low)	02h	Nº de registradores (low)	02h
Byte Count	04h	CRC-	02h
P100 (high)	00h	CRC+	D2h
P100 (low)	0Ah	-	-
P101 (high)	00h	-	-
P101 (low)	14h	-	-
CRC-	91h	-	-
CRC+	75h	-	-

Como ambos os parâmetro possuem resolução de uma casa decimal, para escrita de 1,0 e 2,0 segundos, devem ser transmitidos respectivamente os valores 10 (000Ah) e 20 (0014h).

8.14.3.7 Função 43 - Read Device Identification

Função auxiliar, que permite a leitura do fabricante, modelo e versão de firmware do produto. Possui a seguinte estrutura:

Pergunta (Mestre)	Resposta (Escravo)
Endereço do escravo	Endereço do escravo
Função	Função
MEI Type	MEI Type
Código de leitura	Conformity Level
Número do Objeto	More Follows
CRC-	Próximo Objeto
CRC+	Número de objetos
-	Código do Objeto*
-	Tamanho do Objeto*
-	Valor do Objeto*
-	CRC-
-	CRC+

Campos são repetidos de acordo com o número de objetos.

Esta função permite a leitura de três categorias de informações: Básicas, Regular e Extendida, e cada categoria é formada por um grupo de objetos. Cada objeto é formado por uma sequência de caracteres ASCII. Para o CFW-09, apenas informações básicas estão disponíveis, formadas por três objetos:

- ☒ Objeto 00 - VendorName: Sempre 'WEG'.
- ☒ Objeto 01 - ProductCode: Formado pelo código do produto (CFW-09) mais a corrente nominal do inversor.
- ☒ Objeto 02 - MajorMinorRevision: indica a versão de firmware do inversor, no formato 'VX.XX'.

O código de leitura indica quais as categorias de informações estão sendo lidas, e se os objetos estão sendo acessados em sequência ou individualmente. No caso, o inversor suporta os códigos 01 (informações básicas em sequência), e 04 (acesso individual aos objetos). Os demais campos para o CFW-09 possuem valores fixos.

- ☒ Exemplo: leitura das informações básicas em sequência, a partir do objeto 00, de um CFW-09 no endereço 1:

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Campo	Valor	Campo	Valor
Endereço do escravo	01h	Endereço do escravo	01h
Função	2Bh	Função	2Bh
MEI Type	0Eh	MEI Type	0Eh
Código de leitura	01h	Código de leitura	01h
Número do Objeto	00h	Conformity Level	51h
CRC-	70h	More Follows	00h
CRC+	77h	Próximo Objeto	00h
-	-	Número de objetos	03h
-	-	Código do Objeto	00h
-	-	Tamanho do Objeto	03h
-	-	Valor do Objeto	'WEG'
-	-	Código do Objeto	01h
-	-	Tamanho do Objeto	0Eh
-	-	Valor do Objeto	'CFW-09 7.0A'
-	-	Código do Objeto	02h
-	-	Tamanho do Objeto	05h
-	-	Valor do Objeto	'V2.09'
-	-	CRC-	B8h
-	-	CRC+	39h

Neste exemplo, o valor dos objetos não foi representado em hexadecimal, mas sim utilizando os caracteres ASCII correspondentes. Por exemplo, para o objeto 00, o valor 'WEG', foi transmitido como sendo três caracteres ASCII, que em hexadecimal possuem os valores 57h (W), 45h (E) e 47h (G).

8.14.4 Erro de Comunicação

Os erros podem ocorrer na transmissão dos telegramas na rede, ou então no conteúdo dos telegramas recebido. De acordo com o tipo de erro, o inversor poderá ou não enviar resposta para o mestre:

Quando o mestre envia uma mensagem para inversor configurado em um determinado endereço da rede, o inversor não irá responder ao mestre caso ocorra:

- ☑ Erro no bit de paridade.
- ☑ Erro no CRC.
- ☑ Time out entre os bytes transmitidos (3,5 vezes o tempo de transmissão de uma palavra de 11 bits).

No caso de uma recepção com sucesso, durante o tratamento do telegrama, o inversor pode detectar problemas e enviar uma mensagem de erro, indicando o tipo de problema encontrado:

- ☑ Função inválida (código do erro = 1): a função solicitada não está implementada para o inversor.
- ☑ Endereço de dado inválido (código do erro = 2): o endereço do dado (registrador ou bit) não existe.
- ☑ Valor de dado inválido (código do erro = 3): ocorre nas seguintes situações:
 - Valor está fora da faixa permitida.
 - Escrita em dado que não pode ser alterado (registrador somente leitura, registrador que não permite alteração com o conversor habilitado ou bits do estado lógico).
 - Escrita em função do comando lógico que não está habilitada via serial.

8.14.4.1 Mensagens de Erro

Quando ocorre algum erro no conteúdo da mensagem (não na transmissão de dados), o escravo deve retornar uma mensagem que indica o tipo de erro ocorrido. Os erros que podem ocorrer no tratamento de mensagens para o CFW-09 são os erros de função inválida (código 01), endereço de dado inválido (código 02) e valor de dado inválido (código 03). As mensagens de erro enviadas pelo escravo possuem a seguinte estrutura:

Resposta (Escravo)
Endereço do escravo
Código da função
(com o bit mais significativo em 1)
Código do erro
CRC-
CRC+

- ☑ Exemplo: Mestre solicita para o escravo no endereço 1 a escrita no parâmetro 89 (parâmetro inexistente):

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Campo	Valor	Campo	Valor
Endereço do escravo	01h	Endereço do escravo	01h
Função	06h	Função	86h
Registrador (high)	00h	Código de erro	02h
Registrador (low)	59h	CRC-	C3h
Valor (high)	00h	CRC+	A1h
Valor (low)	00h	-	-
CRC-	59h	-	-
CRC+	D9h	-	-

8.15 KIT KME
(Montagem Extraível)

O KIT KME possibilita a montagem do inversor CFW-09 nas mecânicas 8, 8E, 9, 10 e 10E (modelos 361A a 600A/380-480V, modelos 107A a 472A/500-690V e modelos 100A a 428A/660-690V) no painel de forma extraível. O inversor entra e sai do painel como uma gaveta deslizante, facilitando a montagem e a manutenção. Para solicitar este KIT, deve-se especificar:

Ítem	Descrição	Observação
417102521	KIT KME - CFW-09 M10/L=1000	Mec.10 - 450A a 600A/380-480V e Mec.10E - 247A a 472A/500-690V 255A-428A/660-690V Largura Painel=1000mm
417102520	KIT KME - CFW-09 M9/L=1000	Mec.9 - 312A a 361A/380-480V Largura Painel=1000mm
417102522	KIT KME - CFW-09 M9/L=800	Mec.9 - 312A a 361A/380-480V Largura Painel=800mm
417102540	KIT KME - CFW-09 M8/L=600	Mec.8 - 211A a 240A/380-480V e Mec.8E - 107A a 211A/500-690V 100A a 179A/660-690V Largura Painel=600mm
417102541	KIT KME - CFW-09 M8/L=800	Mec.8 - 211A a 240A/380-480V Mec.8E - 107A a 211A/500-690V 100A a 179A/660-690V Largura Painel=800mm

Nota: Ver dimensões no item 9.4.

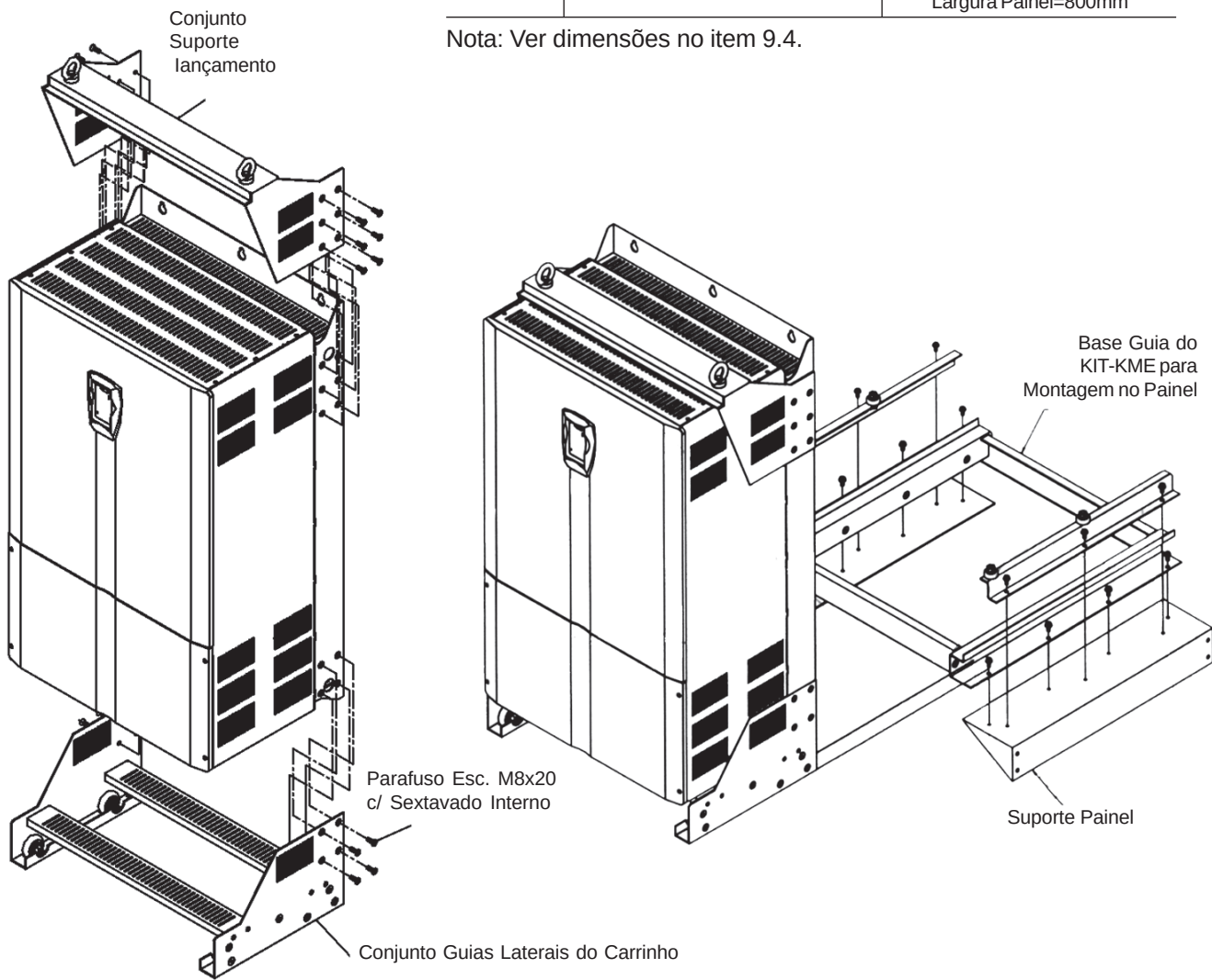


Figura 8.48 - Montagem KIT-KME no Inversor

8.16 CFW-09 SHARK
NEMA 4X

Em aplicações que necessitam de um inversor com grau de proteção mais elevado, o CFW-09 SHARK NEMA 4X é indicado. O grau de proteção NEMA 4X garante proteção contra pó, sujeiras e respingos e/ou jatos d’água direcionados.

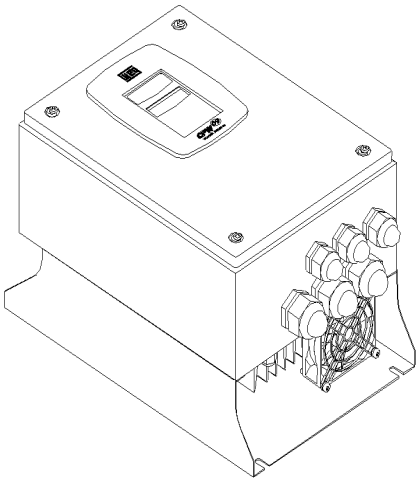


Figura 8.49 - Inversor Shark Nema 4X

O inversor SHARK NEMA 4X trata-se de um CFW-09 standard com carcaça em aço inoxidável totalmente fechada. Os modelos são:

CFW 09 0006 T 2223	Mecânica 1 *
CFW 09 0007 T 2223	
CFW 09 0010 T 2223	
CFW 09 0016 T 2223	Mecânica 2 *
CFW 09 0003 T 3848	Mecânica 1 *
CFW 09 0004 T 3848	
CFW 09 0005 T 3848	
CFW 09 0009 T 3848	Mecânica 2 *
CFW 09 0013 T 3848	
CFW 09 0016 T 3848	

* Os dimensionais do inversor Shark são diferentes dos dimensionais do CFW-09 standard, logo, as mecânicas 1 e 2 do inversor Shark não são equivalentes às mecânicas 1 e 2 do CFW-09 standard.

8.16.1 Ambiente de Trabalho

NEMA Type 4X indoors;
NEMA Type 12 indoors;
IP 56;
Demais especificações são idênticas ao CFW-09 standard e podem ser encontradas ao longo do manual.

8.16.2 Instalação Mecânica

O inversor Shark sai de fábrica protegido contra riscos em sua carcaça polida por uma fina película plástica. Remova esta película antes de começar a instalação do inversor.
A instalação do inversor Shark deve ser feita em ambientes que não excedam o grau de proteção NEMA 4 / 4X / 12.
A instalação do inversor Shark deve ser feita em uma superfície plana, na posição vertical;
Os dimensionais externos e pontos de fixação são mostrados nas figuras 8.50 e 8.51.

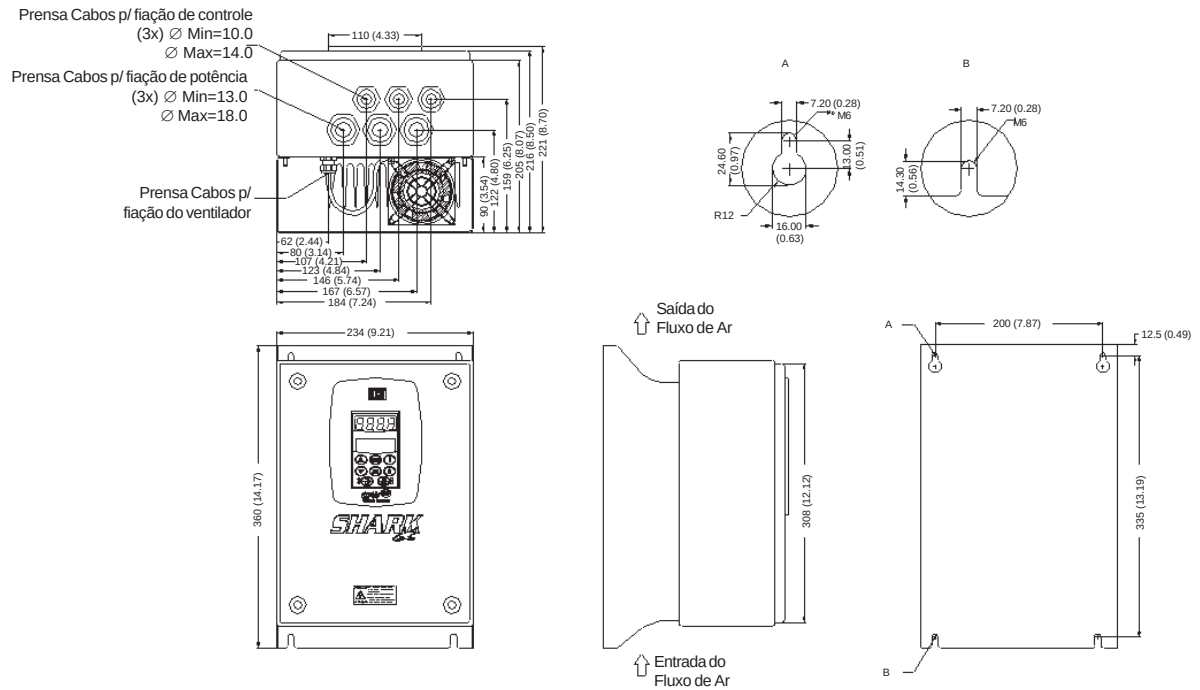


Figura 8.50 - Dados dimensionais em mm (in) - Mecânica 1

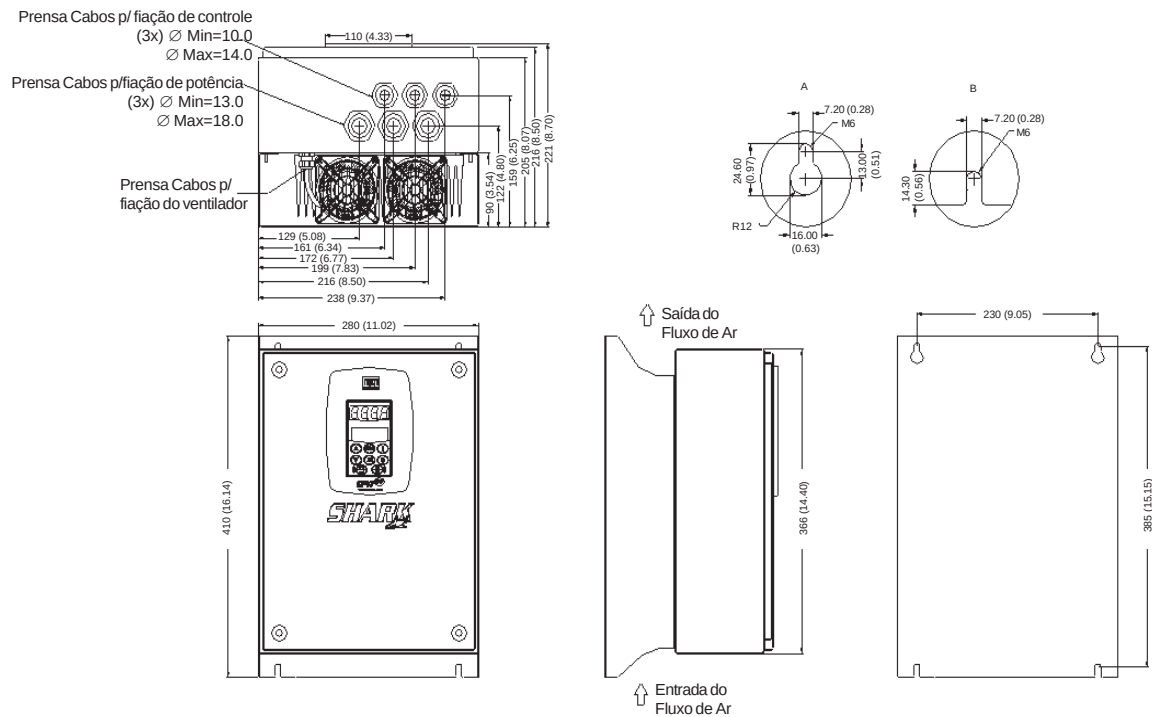


Figura 8.51 - Dados dimensionais em mm (in) - Mecânica 2

8.16.3 Instalação Elétrica

A instalação elétrica é idêntica à do CFW-09 standard. O Capítulo 3, item 3.2 deste manual contém todas as informações necessárias para fazer uma correta instalação elétrica.

**NOTA!**

Para assegurar a proteção total do grau de proteção NEMA 4X, é indispensável o uso de cabos apropriados. É recomendado o uso de cabos multipolares blindados. Por exemplo, um cabo blindado tetra-polar para a alimentação (R,S,T) e aterramento, e outro cabo blindado tetra-polar para a conexão do motor.

O dimensionamento dos cabos e fusíveis é apresentado na tabela 3.5 do capítulo 3 deste manual.



Figura 8.52 - Cabo blindado Tetra-polar

O acesso das conexões elétricas ao interior do inversor Shark é feito através dos prensa-cabos. Todos os prensa-cabos são fechados por um tampão em forma de cogumelo. Para fazer a instalação elétrica é necessário remover este tampão de dentro do prensa-cabos e fazer a passagem dos cabos blindados através destes prensa-cabos.

Após fazer a conexão elétrica no interior do inversor e acomodar os cabos da forma desejada, deve-se apertar a porca dos prensa-cabos de maneira a assegurar que os cabos blindados estejam bem firmes. O torque recomendado para o aperto das porcas é 2N.m (0,2kgf.m).

Os cabos de controle devem ser blindados também. É necessário o emprego destes cabos para garantir a blindagem do produto após o aperto dos prensa-cabos. O diâmetro máximo e mínimo dos cabos blindados suportado pelos prensa-cabos pode ser verificado nas figuras 8.50 e 8.51.

8.16.4 Fechando o Inversor

Para garantir o grau de proteção NEMA 4X, é muito importante o correto fechamento do inversor de frequência após a efetuação da instalação elétrica. As instruções a seguir orientam esta operação:

Após a conclusão da instalação elétrica e do aperto dos prensa-cabos, recoloca-se a tampa frontal do inversor Shark, certificando-se que o cabo-fita que liga a HMI ao Cartão de Controle está devidamente conectado. Em seguida, aperta-se os parafusos, um pouco de cada vez, de maneira que a tampa frontal pressione a borracha de vedação por igual, até o total fechamento da tampa frontal.

A proteção das partes eletrônicas do inversor SHARK é efetuada pelas vedações. Qualquer problema com as vedações pode afetar o grau de proteção. Abrir e fechar a tampa frontal do inversor muitas vezes reduz a vida útil das borrachas de vedação. Recomenda-se que isto seja feito no máximo 20 vezes. Caso sejam detectados problemas com as borrachas de vedação e / ou os prensa-cabos, recomenda-se a troca do elemento defeituoso imediatamente.

Certifique-se que a borracha de vedação da tampa frontal está corretamente posicionada no instante de fechamento do inversor.
Certifique-se que as borrachas de vedação dos parafusos da tampa estão em perfeito estado no momento em que a tampa frontal fechará o inversor.

Todas estas recomendações são muito importantes para a execução de uma instalação correta.



NOTA!

Certifique-se que os prensa-cabos que não foram utilizados durante a instalação elétrica permanecem com os tampões, pois os mesmos são necessários para garantir a vedação destes prensa-cabos.

8.16.5 Como Especificar

Para especificar o inversor Shark, é necessário incluir o termo “N4” no campo “Grau de proteção do gabinete” de acordo com o Capítulo 2, item 2.4 deste manual. É importante lembrar que o inversor Shark só está disponível em potências até 10CV/7.5kW.

8.17 CFW-09 ALIMENTADO PELO LINK CC-LINHA HD

A linha CFW-09HD de inversores alimentados pelo link CC possui as mesmas características relativas a instalação mecânica, funções, programação e desempenho da linha CFW-09 padrão;

Até a mecânica 5 não é necessário um conversor HD para fazer a alimentação pelo link, basta alimentar um conversor padrão pelo link c o m um circuito de pré-carga externo;

Os modelos da mecânica 6 em diante possuem um circuito de pré-carga interno e possuem modificações internas;

Para maiores informações consulte o adendo ao manual do inversor de frequência CFW-09 linha CFW-09HD - Alimentada pelo link CC. (Ver www.weg.com.br)

8.18 CONVERSOR REGENERATIVO CFW-09 RB

Existem dois problemas associados a um acionamento convencional com ponte de diodos na entrada: a injeção de harmônicas na rede e a frenagem de cargas com grande inércia ou que giram a grande velocidade e necessitam de tempos de frenagem curtos. A injeção de harmônicas na rede acontece com qualquer tipo de carga. O problema da frenagem aparece em cargas tais como centrífugas de açúcar, dinamômetros, pontes rolantes e bobinadeiras.

O conversor CFW-09 com opção RB (Regenerative Breaking) é a solução WEG para estes problemas. Os principais componentes de um acionamento com CFW-09 RB são apresentados na figura 8.53.

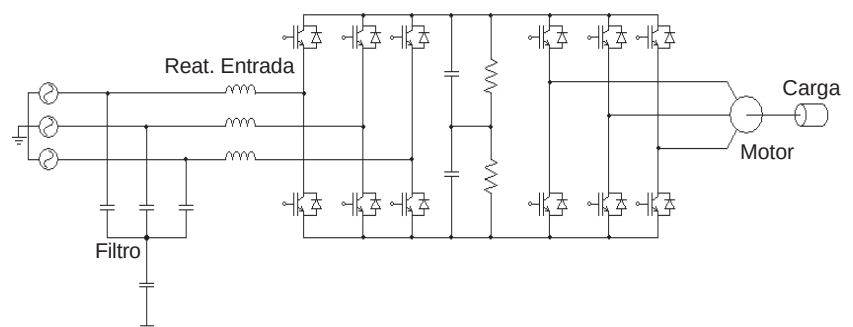


Figura 8.53 - Esquema simplificado de um acionamento com o CFW-09 RB

Numa unidade CFW-09RB estão presentes um banco de capacitores e uma ponte de IGBT's como mostra a figura 8.53. Externamente existe uma reatância de rede e um filtro capacitivo. Através do chaveamento da ponte de IGBT's é possível fazer a transferência de energia da rede para o banco de capacitores de maneira controlada. Pode-se dizer que através de chaveamento o CFW-09RB emula uma carga resistiva. Também existe um filtro capacitivo para evitar que o chaveamento da ponte interfira com outras cargas da rede. Para completar o acionamento é necessário a utilização de um CFW-09HD, que faz o acionamento do motor e sua carga. Na figura 8.53 ele está representado pela segunda ponte de IGBT's.

A figura 8.54 a) mostra as formas de onda da tensão e da corrente de entrada de CFW-09 RB quando o motor na saída do acionamento está em funcionamento normal.

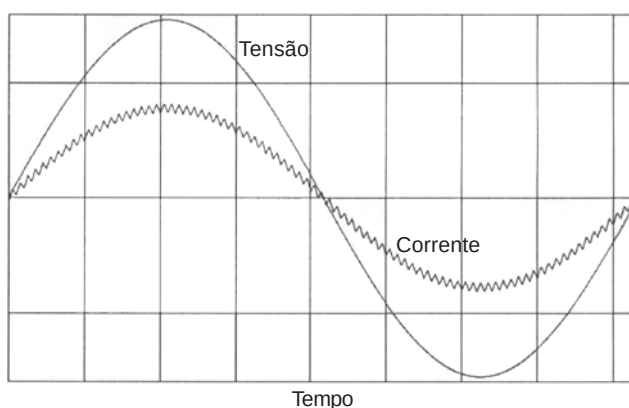


Figura 8.54 a) - Funcionamento durante a motorização

A figura 8.55 b) mostra as formas de onda da tensão e da corrente de entrada de CFW-09 RB quando o motor na saída do acionamento sofre uma frenagem.

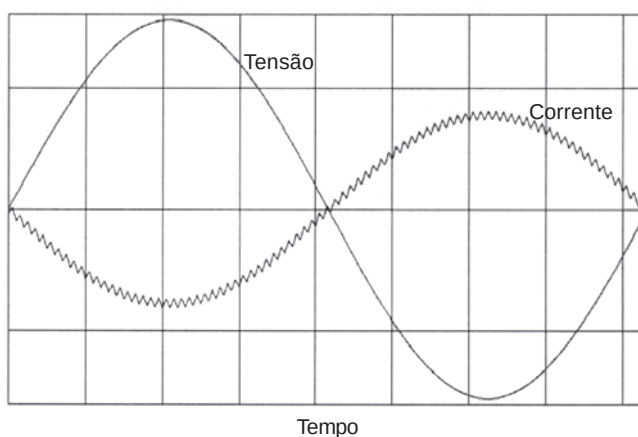


Figura 8.54 b) - Funcionamento durante a frenagem

Para maiores informações consulte o Manual do Conversor Regenerativo CFW-09RB. (Ver www.weg.com.br).

8.19 CARTÃO PLC

Os cartões PLC1 e PLC2 permitem que o inversor de frequência CFW-09 assuma funções de CLP e posicionamento. Este cartão é opcional e é incorporado internamente ao CFW-09.

Esses cartões não podem ser usados simultaneamente com os cartões EBA, EBB ou EBC.

O cartão PLC1 não pode ser usado com placas fieldbus, porém, o cartão PLC2 pode ser usado com placa fieldbus instalada.

Características Técnicas:

- ☑ Posicionamento com perfil trapezoidal e "S" (absoluto e relativo)
- ☑ Busca de zero máquina (homming)
- ☑ Programação em linguagem *Ladder* através do Software WLP, Temporizadores, Contadores, Bobinas e Contatos
- ☑ RS-232 com Protocolo Modbus RTU
- ☑ Protocolos CANopen e Devicenet
- ☑ Relógio em Tempo Real
- ☑ Disponibilidade de 100 parâmetros configuráveis pelo usuário via Software ou HMI
- ☑ CPU própria de 32 bits com memória flash

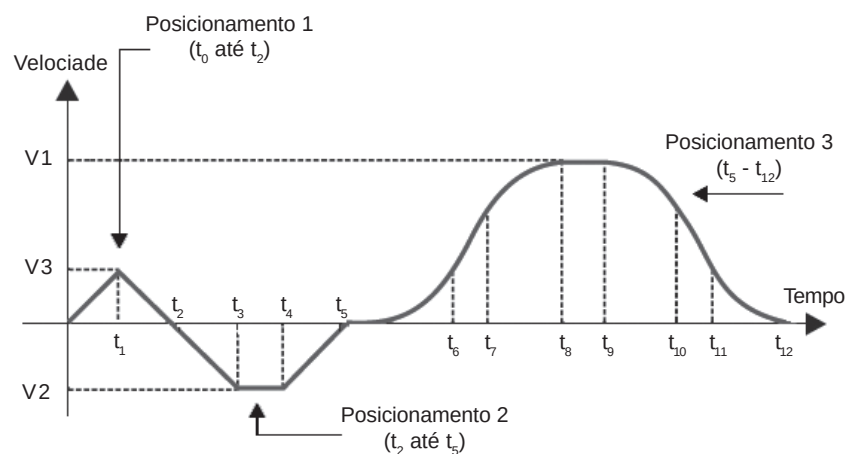


Figura 8.55 - Trajetória com utilização da placa PLC

Especificações Técnicas				
Entradas/Saídas	PLC 1		PLC 2	
	Quantidades	Descrição	Quantidades	Descrição
Entradas Digitais	9	24Vcc bipolar	9	24 Vcc bipolar
Saídas a Relé	3	250 Vca/3 A ou 250 Vcc/3 A	3	250Vca/3 A ou 250Vcc/3 A
Saídas transistorizadas	3	24 Vcc/500 mA	3	24 Vcc/500 mA
Entradas de Encoder	1	15 V	2	5 a 24 V
Saídas Analógicas	-	-	2	12 bits (-10 V a +10 V ou (0 a 20) mA)
Entradas Analógicas	-	-	1	14 bits (-10 V a +10 V ou (-20 a +20) mA)
Entrada Isolada para termistor do motor	-	-	1	Entrada Isolada para PTC do motor

Obs: Para informações mais detalhadas, ver manual do cartão PLC. O download do manual pode ser realizado no site: www.weg.com.br.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Este capítulo descreve as especificações técnicas (elétricas e mecânicas) da linha de inversores CFW-09

9.1 DADOS DE POTÊNCIA

9.1.1 Especificações para a Fonte de Alimentação

Tolerância:

- ☑ Modelos das linhas 220-230V, 380-480V e 660-690V: - 15% a +10%.
- ☑ Modelos da linha 500-600V até 32A: -15% da tensão nominal até 690V.
- ☑ Modelos da linha 500-600V iguais ou superiores a 44A:
 - Fontes de alimentação = 500V, 525V ou 575V: $\pm 15\%$;
 - Fonte de alimentação = 550V: -15% a +20%;
 - Fonte de alimentação = 600V: -15% a +10%.
- ☑ Modelos da linha 500-690V:
 - Fontes de alimentação = 500V, 525V ou 575V: $\pm 15\%$;
 - Fonte de alimentação = 550V: -15% a +20%;
 - Fonte de alimentação = 600V: -15% a +10%;
 - Fonte de alimentação = 660V ou 690V: -15% a +10% ^(*).

***1** – Se os modelos da linha 500-690V forem utilizados em redes com tensão nominal maior que 600V a corrente nominal de saída deve ser reduzida conforme especificado no item 9.1.5.



NOTA!

- ☑ Para os modelos que tem seleção da tensão nominal via jumper (como descrito no item 3.2.3) a tensão de entrada nominal do inversor é definida através da posição deste jumper.
- ☑ Em todos os modelos o parâmetro P296 deve ser ajustado de acordo com a tensão de entrada nominal.
- ☑ Nos casos em que a tensão de entrada é menor que a tensão nominal do motor há perda de potência no mesmo.

Outras especificações da entrada AC:

- ☑ Frequência: 50/60Hz (± 2 Hz).
- ☑ Desbalanceamento de fase: $\leq 3\%$ da tensão de entrada fase-fase nominal.
- ☑ Sobretensões de acordo com Categoria III (EN 61010/UL 508C).
- ☑ Tensões transientes de acordo com a Categoria III.

Impedância de rede mínima:

- ☑ 1% de queda de tensão para os modelos com corrente nominal até 130A/220-230V, até 142A/380-480V e até 32A/500-600V.
- ☑ 2% de queda de tensão para os modelos da linha 380-480V com correntes nominais acima de 180A.
- ☑ Os modelos da linha 500-600V com correntes iguais ou maiores a 44A/500-600V e todos os modelos das linhas 500- 690V e 660-690V não requerem uma mínima impedância de linha, pois eles possuem uma indutância interna no Link CC.
- ☑ Veja item 8.7.1.

Conexões na rede:

- ☑ Máximo de 10 conexões por hora.

9.1.2 Rede 220-230V

Modelo: Corrente / Tensão	6/ 220-230	7/ 220-230	10/ 220-230	13/ 220-230	16/ 220-230	24/ 220-230	28/ 220-230
Carga ⁽¹⁾	CT/VT	CT/VT	CT/VT	CT/VT	CT/VT	CT/VT	CT/VT
Potência (kVA) ⁽²⁾	2.3	2.7	3.8	5	6.1	9.1	10.7
Corrente nominal de saída (A) ⁽³⁾	6	7	10	13	16	24	28
Corrente de saída máxima (A) ⁽⁴⁾	9	10,5	15	19.5	24	36	42
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	7.2/15 ⁽⁶⁾	8.4/18 ⁽⁶⁾	12/25 ⁽⁶⁾	15.6	19.2	28.8	33.6
Freq. de chaveamento nominal (kHz)	5	5	5	5	5	5	5
Motor máximo (cv)/(kW) ⁽⁵⁾	1.5/1.1	2/1.5	3/2.2	4/3.0	5/3.7	7.5/5.5	10/7.5
Pot. dissipada nominal (W) ⁽⁸⁾	69	80	114	149	183	274	320
Mecânica	1	1	1	1	2	2	2

Modelo: Corrente / Tensão	45/ 220-230	54/ 220-230	70/ 220-230	86/ 220-230	105/ 220-230	130/ 220-230
Carga ⁽¹⁾	CT/VT	CT VT	CT VT	CT VT	CT VT	CT VT
Potência (kVA) ⁽²⁾	18	21 27	28 34	34 42	42 52	52 60
Corrente nominal de saída (A) ⁽³⁾	45	54 68	70 86	86 105	105 130	130 150
Corrente de saída máxima (A) ⁽⁴⁾	68	81	105	129	158	195
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	54	65 82	84 103	103 126	126 156	156 180
Freq. de chaveamento nominal (kHz)	5	5 2.5	5 2.5	5 2.5	5 2.5	5 2.5
Motor máximo (cv)/(kW) ⁽⁵⁾	15/11	20/ 15 25/ 18.5	25/ 18.5 30/ 22	30/ 22 40/ 30	40/ 30 50/ 37	50/ 37 60/ 45
Pot. dissipada nominal (kW) ⁽⁸⁾	0.5	0.6 0.8	0.8 1.0	1.0 1.2	1.2 1.5	1.5 1.7
Mecânica	3	4	5	5	6	6

9.1.3 Rede 380-480V

Modelo: Corrente / Tensão	3,6/ 380-480	4/ 380-480	5,5/ 380-480	9/ 380-480	13/ 380-480	16/ 380-480	24/ 380-480
Carga ⁽¹⁾	CT/VT	CT/VT	CT/VT	CT/VT	CT/VT	CT/VT	CT/VT
Potência (kVA) ⁽²⁾	2.7	3.0	4.2	6.9	9.9	12.2	18.3
Corrente nominal de saída (A) ⁽³⁾	3.6	4	5.5	9	13	16	24
Corrente de saída máxima (A) ⁽⁴⁾	5.4	6	8.3	13.5	19.5	24	36
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	4.3	4.8	6.6	10.8	15.6	19.2	28.8
Freq. de chaveamento nominal (kHz)	5	5	5	5	5	5	5
Motor máximo (cv)/(kW) ⁽⁵⁾	1.5/1.1	2/1.5	3/2.2	5/3.7	7.5/5.5	10/7.5	15/11
Pot. dissipada nominal (W) ⁽⁸⁾	60	66	92	152	218	268	403
Mecânica	1	1	1	1	2	2	2

Obs.: CT = Torque Constante

VT = Torque Variável

 Padrão de fábrica

Modelo: Corrente / Tensão	30/ 380-480		38/ 380-480		45/ 380-480		60/ 380-480		70/ 380-480		86/ 380-480		105/ 380-480	
Carga ⁽¹⁾	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT
Potência (kVA) ⁽²⁾	24	29	30	36	36	43	48	56	56	68	68	84	84	100
Corrente nominal de saída (A) ⁽³⁾	30	36	38	45	45	54	60	70	70	86	86	105	105	130
Corrente de saída máxima (A) ⁽⁴⁾	45		57		68		90		105		129		158	
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	36	43.2	45.6	54	54	64.8	72	84	84	103	103	126	126	156
Freq. de chaveamento nominal (kHz)	5	2.5	5	2.5	5	2.5	5	2.5	5	2.5	5	2.5	5	2.5
Motor máximo (cv)/(kW) ⁽⁵⁾	20/ 15	25/ 18.5	25/ 18.5	30/ 22	30/ 22	40/ 30	40/ 30	50/ 37	50/ 37	60/ 45	60/ 45	75/ 55	75/ 55	100/ 75
Pot. dissipada nominal (kW) ⁽⁸⁾	0.50	0.60	0.70	0.80	0.80	0.90	1.00	1.20	1.20	1.50	1.50	1.80	1.80	2.20
Mecânica	3		4		4		5		5		6		6	

Modelo: Corrente / Tensão	142/ 380-480		180/ 380-480	211/ 380-480	240/ 380-480	312/ 380-480	361/ 380-480	450/ 380-480	515/ 380-480	600/ 380-480
Carga ⁽¹⁾	CT	VT	CT/VT	CT/VT	CT/VT	CT/VT	CT/VT	CT/VT	CT/VT	CT/VT
Potência (kVA) ⁽²⁾	113	138	143	161	191	238	287	358	392.5	478
Corrente nominal de saída (A) ⁽³⁾	142	174	180	211	240	312	361	450	515	600
Corrente de saída máxima (A) ⁽⁴⁾	213		270	317	360	468	542	675	773	900
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	170	209	191	223	254	331	383	477	546	636
Freq. de chaveamento nominal (kHz)	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Motor máximo (cv)/(kW) ⁽⁵⁾	100/ 75	125/ 90	150/ 110	175/ 130.5	200/ 150	250/ 186.5	300/ 220	350/ 250	450/ 335.7	500/ 375
Pot. dissipada nominal (kW) ⁽⁸⁾	2.4	2.9	3	3.5	4	5.2	6	7.6	8.5	10
Mecânica	7		8	8	8	9	9	10	10	10

9.1.4 Rede 500-600V

Modelo: Corrente / Tensão	2.9/ 500-600		4.2/ 500-600		7/ 500-600		10/ 500-600		12/ 500-600		14/ 500-600
Carga ⁽¹⁾	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT/VT
Potência (kVA) ⁽²⁾	2.9	4.2	4.2	7	7	10	10	12	12	13.9	13.9
Corrente nominal de saída (A) ⁽³⁾	2.9	4.2	4.2	7	7	10	10	12	12	14	14
Corrente de saída máxima (A) ⁽⁴⁾	4.4	4.6	6.3	7.7	10.5	11	15	15	18	18	21
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	3.6	5.2	5.2	8.8	8.8	12.5	12.5	15	15	17.5	17.5
Freq. de chaveamento nominal (kHz)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Motor Máximo (CV)/(kW) ⁽⁵⁾	2/1.5	3/2.2	3/2.2	5/3.7	5/3.7	7.5/5.5	7.5/5.5	10/7.5	10/7.5	12.5/9.2	12.5/9.2
Pot. dissipada nominal (W) ⁽⁸⁾	70	100	100	160	160	230	230	280	280	330	330
Mecânica	2		2		2		2		2		2

Obs.: CT = Torque Constante
VT = Torque Variável

 Padrão de fábrica

Modelo: Corrente / Tensão	22/ 500-600		27/ 500-600		32/ 500-600
Carga ⁽¹⁾	CT	VT	CT	VT	CT/VT
Potência (kVA) ⁽²⁾	21.9	26.9	26.9	31.9	31.9
Corrente nominal de saída (A) ⁽³⁾	22	27	27	32	32
Corrente de saída máxima (A) ⁽⁴⁾	33	33	40.5	40.5	48
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	27.5	33.8	33.8	40	40
Freq. de chaveamento nominal (kHz)	5	5	5	5	5
Motor Máximo (CV)/(kW) ⁽⁵⁾	20/15	25/18.5	25/18.5	30/22	30/22
Pot. dissipada nominal (W) ⁽⁸⁾	500	620	620	750	750
Mecânica	4		4		4

Modelo: Corrente / Tensão	44/ 500-600		53/ 500-600		63/ 500-600		79/ 500-600	
Carga ⁽¹⁾	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT
Potência (kVA) ⁽²⁾	43.8	52.8	52.8	62.7	62.7	78.7	78.7	98.6
Corrente nominal de saída (A) ⁽³⁾	44	53	53	63	63	79	79	99
Corrente de saída máxima (A) ⁽⁴⁾	66	66	79.5	79.5	94.5	94.5	118.5	118.5
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	46	56	56	66	66	83	83	104
Freq. de chaveamento nominal (kHz)	2.5	2.5	5	5	5	2.5	2.5	2.5
Motor Máximo (CV)/(kW) ⁽⁵⁾	40/30	50/37	50/37	60/45	60/45	75/55	75/55	100/75
Pot. dissipada nominal (kW) ⁽⁸⁾	1	1.2	1.2	1.5	1.5	1.8	1.8	2.5
Mecânica	7		7		7		7	

Modelo: Corrente / Tensão	107/ 500-690		147/ 500-690		211/ 500-690	247/ 500-690	
Carga ⁽¹⁾	CT	VT	CT	VT	CT/VT	CT	VT
Potência (kVA) ⁽²⁾	107	147	147	195	210	210	314
Corrente nominal de saída (A) ⁽³⁾	107	147	147	196	211	247	315
Corrente de saída máxima (A) ⁽⁴⁾	160	160	220.5	220.5	316.5	370.5	370.5
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	107	147	147	196	211	247	315
Freq. de chaveamento nominal (kHz)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Motor Máximo (CV)/(kW) ⁽⁵⁾	100/75	150/110	150/110	200/150	200/150	250/185	300/220
Pot. dissipada nominal (kW) ⁽⁸⁾	2.5	3	3	4.1	4.1	5.1	6
Mecânica	8E		8E		8E	10E	

Modelo: Corrente / Tensão	315/ 500-690		343/ 500-690		418/ 500-690		472/ 500-690	
Carga ⁽¹⁾	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT
Potência (kVA) ⁽²⁾	314	342	342	416	416	470	470	553
Corrente nominal de saída (A) ⁽³⁾	315	343	343	418	418	472	472	555
Corrente de saída máxima (A) ⁽⁴⁾	472.5	472.5	514.5	514.5	627	627	708	708
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	315	343	343	418	418	472	472	555
Freq. de chaveamento nominal (kHz)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Motor Máximo (CV)/(kW) ⁽⁵⁾	300/220	350/250	350/250	400/300	400/300	500/370	500/370	600/450
Pot. dissipada nominal (kW) ⁽⁸⁾	6	6.8	6.8	8.2	8.2	11	11	12.3
Mecânica	10E		10E		10E		10E	

Obs.: CT = Torque Constante

VT = Torque Variável



Padrão de fábrica

9.1.5 Rede 660-690V

Modelo: Corrente / Tensão	100/ 660-690		127/ 660-690		179/ 660-690	225/ 660-690	
Carga ⁽¹⁾	CT	VT	CT	VT	CT/VT	CT	VT
Potência (kVA) ⁽²⁾	120	152	152	214	214	269	310
Corrente nominal de saída (A) ⁽³⁾	100	127	127	179	179	225	259
Corrente de saída máxima (A) ⁽⁴⁾	150	150	190.5	197	268.5	337.5	337.5
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	100	127	127	179	179	225	259
Freq. de chaveamento nominal (kHz)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Motor Máximo (CV)/(kW) ⁽⁵⁾	100/75	150/110	150/110	200/150	200/150	250/185	300/220
Pot. dissipada nominal (kW) ⁽⁸⁾	2.5	3	3	4.1	4.1	5.1	6
Mecânica	8E		8E		8E	10E	

Modelo: Corrente / Tensão	259/ 660-690		305/ 660-690		340/ 660-690		428/ 660-690
Carga ⁽¹⁾	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT/VT
Potência (kVA) ⁽²⁾	310	365	365	406	406	512	512
Corrente nominal de saída (A) ⁽³⁾	259	305	305	340	340	428	428
Corrente de saída máxima (A) ⁽⁴⁾	388.5	388.5	457.5	457.5	510	510	642
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	259	305	305	340	340	428	428
Freq. de chaveamento nominal (kHz)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Motor Máximo (CV)/(kW) ⁽⁵⁾	300/220	350/250	350/250	400/300	400/300	500/370	500/370
Pot. dissipada nominal (kW) ⁽⁸⁾	6	6.8	6.8	8.2	8.2	11	11
Mecânica	10E		10E		10E		10E

Modelo: Corrente / Tensão	107/ 500-690		147/ 500-690		211/ 500-690	247/ 500-690	
Carga ⁽¹⁾	CT	VT	CT	VT	CT/VT	CT	VT
Potência (kVA) ⁽²⁾	120	152	152	214	214	269	310
Corrente nominal de saída (A) ⁽³⁾	100	127	127	179	179	225	259
Corrente de saída máxima (A) ⁽⁴⁾	150	150	190.5	197	268.5	337.5	337.5
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	100	127	127	179	179	225	259
Freq. de chaveamento nominal (kHz)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Motor Máximo (CV)/(kW) ⁽⁵⁾	100/75	150/110	150/110	200/150	200/150	250/185	300/220
Pot. dissipada nominal (kW) ⁽⁸⁾	2.5	3	3	4.1	4.1	5.1	6
Mecânica	8E		8E		8E	10E	

Modelo: Corrente / Tensão	315/ 500-690		343/ 500-690		418/ 500-690		472/ 500-690
Carga ⁽¹⁾	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT/VT
Potência (kVA) ⁽²⁾	310	365	365	406	406	512	512
Corrente nominal de saída (A) ⁽³⁾	259	305	305	340	340	428	428
Corrente de saída máxima (A) ⁽⁴⁾	388.5	388.5	457.5	457.5	510	510	642
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	259	305	305	340	340	428	428
Freq. de chaveamento nominal (kHz)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Motor Máximo (CV)/(kW) ⁽⁵⁾	300/220	350/250	350/250	400/300	400/300	500/370	500/370
Pot. dissipada nominal (kW) ⁽⁸⁾	6	6.8	6.8	8.2	8.2	11	11
Mecânica	10E		10E		10E		10E

Obs.: **CT** = Torque Constante
VT = Torque Variável

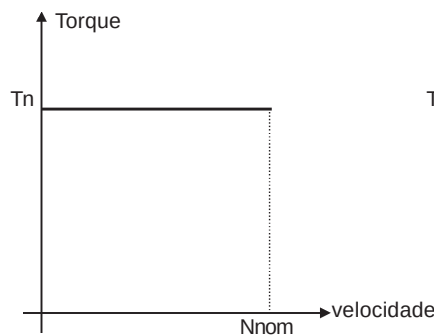




OBSERVAÇÕES:

(1)

CT - Carga torque constante



VT - Carga torque variável

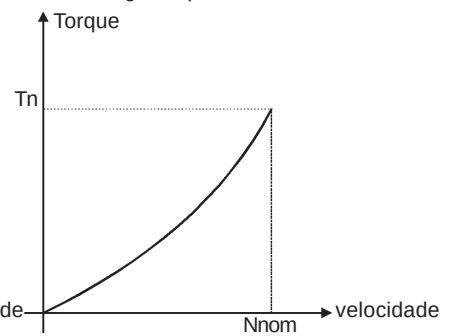


Figura 9.1 - Características de carga

(2)

A potência em kVA é calculada pela seguinte expressão:

$$P(\text{kVA}) = \frac{\sqrt{3} \cdot \text{Tensão(Volt)} \times \text{Corrente (Amp.)}}{1000}$$

Os valores apresentados nas tabelas dos itens 9.1.2 até 9.1.5 foram calculados considerando a corrente nominal do inversor e tensão de 220V para 220-230V, 440V para modelos 380-480V, 575V para alimentação em 500-600V e 690V para alimentação em 660-690V.

(3)

Corrente nominal nas condições seguintes:

- ☒ Umidade relativa do ar: 5% a 90%, sem condensação;
- ☒ Altitude : Até 1000m - condições nominais
De 1000m a 4000m - redução da corrente de 1% para cada 100m acima de 1000m de altitude;
- ☒ Temperatura ambiente 0°C a 40°C - condições nominais.
De 40°C a 55°C - redução da corrente de 2% para cada grau Celsius acima de 40°C;
- ☒ Os valores de correntes nominais são válidos para as frequências de chaveamento indicadas. Para operação em frequência de chaveamento maior que a indicada deve ser dado um *derating* na corrente nominal conforme tabela abaixo;
- ☒ A operação em 10kHz é possível para modo de controle escalar (V/F) e modo vetorial com encoder. Neste caso é necessário reduzir a corrente de saída conforme mostra a tabela 9.1;
- ☒ Não é possível usar frequência de chaveamento de 10kHz para os modelos 2.9A a 79A/500-600V, 107A a 472A/500-690V e 100A a 428A/660-690V.

Modelos	Tipo da Carga	Frequência de Chaveamento	Redução da Corrente de Saída %
6A a 45A / 220-230V	CT/VT	10kHz	0.8
	CT		
54A a 130A/220-230V	VT	5kHz	Consultar a Fábrica
		10kHz	
3.6A a 24A / 380-480V	CT/VT	10kHz	0.7
	CT		
30A a 142A / 380-480V	VT	5kHz	Consultar a Fábrica
		10kHz	
180A a 600A / 380-480V	CT/VT	5kHz	
		10kHz	
63A / 500-600V	VT	5kHz	0.8
79A / 500-600V	CT		Consultar a Fábrica
	VT		
107A a 472A / 500-690V	CT		
	VT		
100A a 428A / 660-690V	CT VT		

Tabla 9.1 – Redução da corrente de saída para frequência de chaveamento $\geq$ frequência de chaveamento nominal.

(4)

- ☑ Corrente Máxima : $1.5 \times I$ nominal (1 min a cada 10 min) I nominal = corrente nominal para CT e que descreve o modelo, considerando a redução aplicável (dependendo da altitude e temperatura ambientes como especificado na nota anterior (3)).
- ☑ A corrente de saída máxima é a mesma para CT e VT. Isto significa uma capacidade menor de sobrecarga em VT para aqueles modelos com corrente nominal para VT maior que para CT.

(5)

As potências dos motores são apenas orientativas para motor WEG 230V/460V/575V 4 pólos. O dimensionamento correto deve ser feito em função das correntes nominais dos motores utilizados.

(6)

Corrente nominal de entrada para operação monofásica.
Obs.: Os modelos 6A, 7A e 10A/220-230V podem operar em 2 fases na entrada (operação monofásica) sem redução da corrente nominal de saída.

(7)

Corrente nominal de entrada para operação trifásica:
Este é um valor conservador. Na prática o valor desta corrente depende da impedância da linha. Ver tabela 9.2:

X (%)	$I_{input(rms)}$ (%)
0.5	131
1.0	121
2.0	106
3.0	99
4.0	96
5.0	96

Tabela 9.2 - X = Queda de tensão percentual na impedância da linha para corrente de saída nominal do CFW-09.

$I_{input(rms)}$ = Percentagem da corrente de saída nominal

(8)

As perdas especificadas são válidas para a condição nominal de funcionamento (corrente de saída nominal e frequência de chaveamento nominal).

9.2 DADOS DA ELETRÔNICA/GERAIS

CONTROLE	MÉTODO	☒ Tensão imposta V/F (Escalar) ou ☒ Controle VVW ☒ Controle vetorial c/ encoder ou ☒ Controle vetorial sensorless (sem encoder) ☒ PWM SVM (Space Vector Modulation) ☒ Reguladores de corrente, fluxo e velocidade em software (full digital). Taxa de execução: ☒ reguladores de corrente: 0.2ms(5kHz) ☒ regulador de fluxo: 0.4ms (2.5 kHz) ☒ regulador de velocidade / medição de velocidade: 1.2 ms
	FREQUÊNCIA DE SAÍDA	☒ 0 a 3.4 x frequência nominal (P403) do motor. Esta frequência nominal é ajustável de 0Hz a 300 Hz no modo escalar e de 30Hz a 120Hz no modo vetorial
PERFORMANCE (Modo Vetorial)	CONTROLE DE VELOCIDADE	<u>VVW:</u> ☒ Regulação: 1% da velocidade nominal. ☒ Faixa de variação da velocidade: 1:30 <u>Sensorless:</u> ☒ Regulação: 0.5% da velocidade nominal. ☒ Faixa de variação da velocidade: 1:100 <u>Com Encoder:</u> (usar cartão EBA ou EBB) ☒ Regulação: +/- 0.01% da velocidade nominal com entrada analógica 14 bits (EBA); +/- 0.01% da velocidade nominal c/ referência digital (teclado, serial, Fieldbus, Potenciômetro Eletrônico, multispeed); +/- 0.1% da velocidade nominal com entrada analógica 10 bits (CC9).
	CONTROLE DE TORQUE	☒ Faixa: 10 a 180%, regulação: +/-10% do torque nominal (com encoder); ☒ Faixa: 20 a 180%; regulação: +/-10% do torque nominal (sensorless acima de 3Hz)
ENTRADAS (cartão CC9)	ANALÓGICAS	2 entradas diferenciais não isoladas, resolução: 10 bits, (0 a 10)V, (0 a 20)mA ou (4 a 20)mA Impedância: 400kΩ para (0 a 10) V, 500Ω para (0 a 20)mA ou (4 a 20)mA, funções programáveis
	DIGITAIS	☒ 6 entradas digitais isoladas, 24Vcc, funções programáveis
SAÍDAS (cartão CC9)	ANALÓGICAS	☒ 2 saídas, não isoladas, (0 a 10) V, $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$ (carga máx.), resolução: 11 bits, funções programáveis
	RELÉ	☒ 02 relés com contatos NA/NF (NO/NC), 240Vca, 1 A, funções programáveis ☒ 01 relé com contato NA (NO), 240Vca, 1 A, função programável
SEGURANÇA	PROTEÇÃO	☒ Sobrecorrente/curto-circuito na saída (atuação: >2xInominal para aplicações de Torque Constante (CT)) ☒ Sub./sobretensão na potência ☒ Subtensão/falta de fase na alimentação ^(a) ☒ Sobretemperatura na potência ☒ Sobrecarga no resistor de frenagem ☒ Sobrecarga na saída (IxT) ☒ Defeito externo ☒ Erro na CPU/EPROM ☒ Curto-circuito fase-terra na saída ☒ Erro de programação

INTERFACE HOMEM MÁQUINA (HMI)	HMI STANDARD (HMI-CFW-09-LCD)	☒ 08 teclas: Gira, Pára, Incrementa, Decrementa, Sentido de giro, Jog, Local/ Remoto e Programação ☒ display de cristal líquido de 2 linhas x 16 colunas e display de led's (7 segmentos) com 4 dígitos ☒ led's para indicação do sentido de giro e para indicação do modo de operação (LOCAL/REMOTO) ☒ permite acesso/alteração de todos os parâmetros ☒ exatidão das indicações: - corrente: 5% da corrente nominal - resolução velocidade: 1 rpm ☒ possibilidade de montagem externa, cabos disponíveis até 10 metros
GRAU DE	NEMA1/IP20	☒ Modelos 3.6A ao 240A/380-480V, 107A a 211A/500-690V, 100A a 179A/660-690V e todos os modelos das linhas 220-230V e 500-600V.
PROTEÇÃO	PROTECTED CHASSIS/IP20	☒ Mecânica Protegida / IP-20: modelos 361A ao 600A/380-480V, 247A a 472A/500-690V e 225A a 428A/660-690V.

(1) disponível nos modelos $\geq 30A / 220-230V$ ou $\geq 30A / 380-480V$ ou $\geq 22A / 500 -600V$ ou para todos modelos de 500-690V e 660-690V.

9.2.1 Normas Atendidas

NORMAS DE SEGURANÇA	☒ UL508C - Power conversion equipment ☒ UL840 - Insulation coordination including clearances and creepage distances for electrical equipment ☒ EN50178 - Electronic equipment for use in power installations ☒ EN60204-1 - Safety of machinery. Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements. Provisions for compliance: the final assembler of the machine is responsible for installing: 1) an emergency-stop device and 2) a supply disconnecting device. Nota: Para ter uma máquina em conformidade com essa norma, o fabricante da máquina é responsável pela instalação de um dispositivo de parada de emergência e um equipamento para seccionamento da rede. ☒ EN60146 (IEC 146) - Semiconductor convertors. ☒ EN61800-2 - Adjustable speed electrical power drive systems - Part 2: General requirements - Rating specifications for low voltage adjustable frequency AC power drive systems.
NORMAS DE COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA (EMC))	☒ EN 61800-3 - Adjustable speed electrical power drive systems - Part 3: EMC product standard including specific test methods ☒ EN55011 - Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment ☒ CISPR11 - Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment - Electromagnetic disturbance characteristics - Limits and methods of measurement ☒ EN61000-4-2 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 2: Electrostatic discharge immunity test ☒ EN61000-4-3 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test ☒ EN61000-4-4 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test ☒ EN61000-4-5 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 5: Surge immunity test ☒ EN61000-4-5 - Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4: Testing and measurement techniques - Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields.
NORMAS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA	☒ EN60529 - Degrees of protection provided by enclosures (IP code) ☒ UL50 - Enclosures for electrical equipment

9.3 DISPOSITIVOS OPCIONAIS

9.3.1 Cartão de Expansão de Funções EBA

COMUNICAÇÃO	INTERFACE SERIAL	☒ Serial RS-485 isolada (a utilização da serial RS-485 impede a utilização da serial RS-232 - não podem ser utilizadas simultaneamente)
ENTRADAS	ANALÓGICAS	☒ 01 Entrada analógica (AI4), linearidade 14 bits (0.006% do range $[\pm 10V]$), bipolar, -10V a +10V, (0 a 20) mA, (4 a 20) mA, programável
	ENCODER INCREMENTAL	☒ Alimentação/realimentação para encoder incremental, fonte interna isolada 12V/200mA máx, entrada diferencial, uso como realimentação de velocidade para regulador de velocidade, medição digital de velocidade, resolução 14 bits, sinais (100kHz máx.) A, $\bar{A}$, B, $\bar{B}$, Z e $\bar{Z}$
	DIGITAIS	☒ 01 Entrada digital (DI7): isolada, programável, 24Vcc ☒ 01 Entrada digital (DI8) para termistor-PTC do motor, programável, atuação 3.9k Ω , release 1.6k Ω
SAÍDAS	ANALÓGICAS	☒ 02 Saídas analógicas (AO3/AO4): linearidade 14 bits (0.006% do range $[\pm 10V]$), bipolares, -10V a +10V, programáveis
	ENCODER	☒ Saída de encoder bufferizada: repetidora dos sinais de entrada, isolada, saída diferencial, alimentação externa 5V a 15V
	DIGITAIS	☒ 02 Saídas a transistor isoladas (DO1/DO2): open collector, 24Vcc, 50mA, programáveis

9.3.2 Cartão de Expansão de Funções EBB

COMUNICAÇÃO	INTERFACE SERIAL	☒ Serial RS-485 isolada (a utilização da serial RS-485 impede a utilização da serial RS-232 não podem ser utilizadas simultaneamente)
ENTRADAS	ANALÓGICAS	☒ 01 Entrada analógica isolada(AI3): unipolar, resolução: 10 bits, 0 a +10V/(0 a 20)mA/(4 a 20)mA, programável;
	ENCODER INCREMENTAL	☒ Alimentação/realimentação para encoder incremental, fonte interna isolada 12V/200mA máx, entrada diferencial, uso como realimentação de velocidade para regulador de velocidade, medição digital de velocidade, resolução 14 bits, sinais (100 kHz máx.) A, $\bar{A}$, B, $\bar{B}$, Z, $\bar{Z}$
	DIGITAIS	☒ 01 Entrada digital (DI7): isolada, programável, 24Vcc ☒ 01 Entrada digital (DI8) para termistor-PTC do motor, programável, atuação 3.9k Ω , release 1.6k Ω
SAÍDAS	ANALÓGICAS	☒ 02 Saídas analógicas isoladas(AO1/AO2): unipolares, linearidade: 11 bits (0.05% do fundo de escala), (0 a 20)mA/(4 a 20)mA, programáveis (funções idênticas as saídas AO1/AO2 do cartão de controle CC9);
	ENCODER	☒ Saída de encoder bufferizada: repetidora dos sinais de entrada, isolada, saída diferencial, alimentação externa 5V a 15V
	DIGITAIS	☒ 02 Saídas a transistor isoladas (DO1/DO2): open collector, 24Vcc, 50mA, programáveis

9.4 DADOS MECÂNICOS

MECÂNICA 1

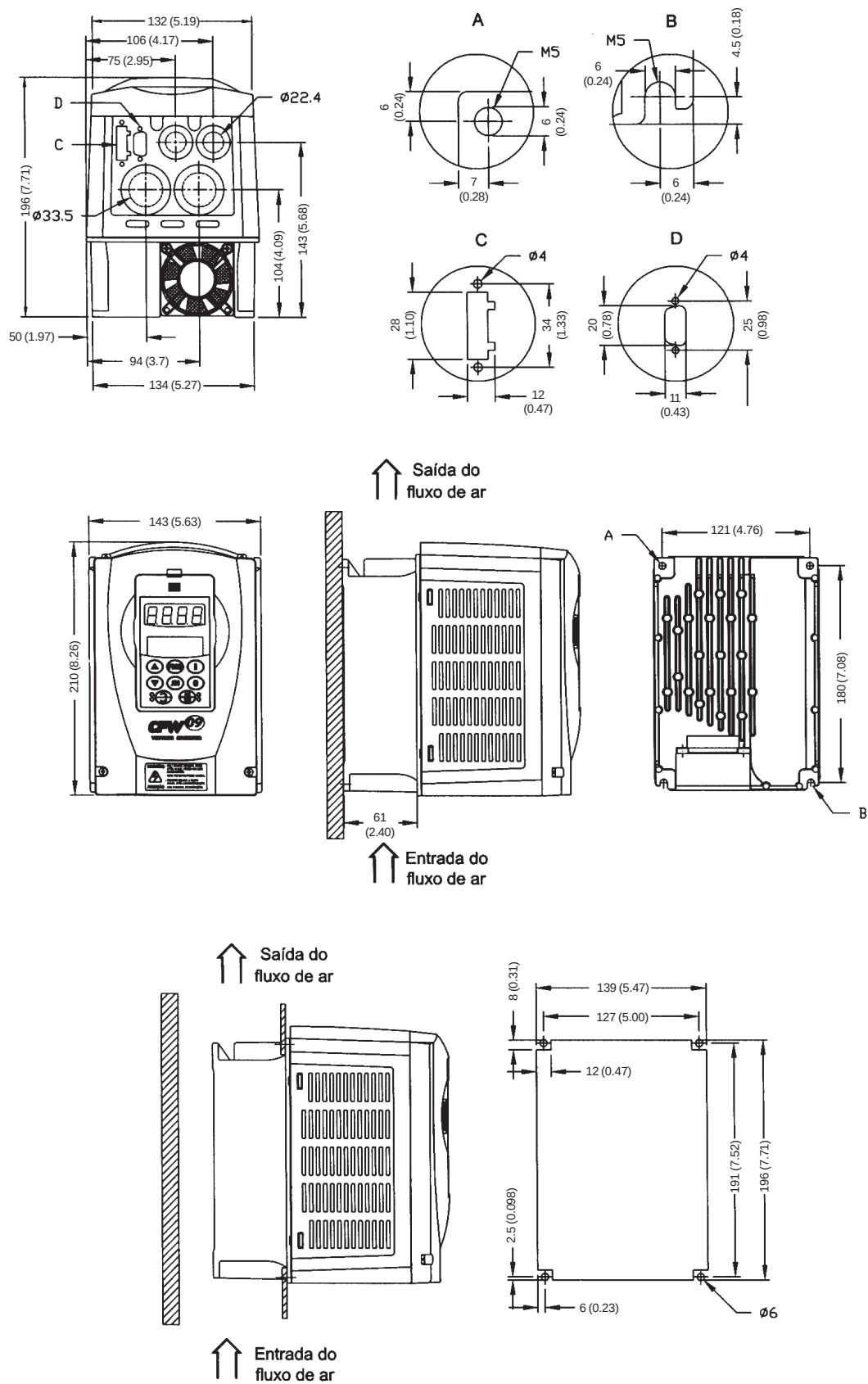


Figura 9.2 - Mecânica 1 - Dimensões em mm (polegadas)

MECÂNICA 2

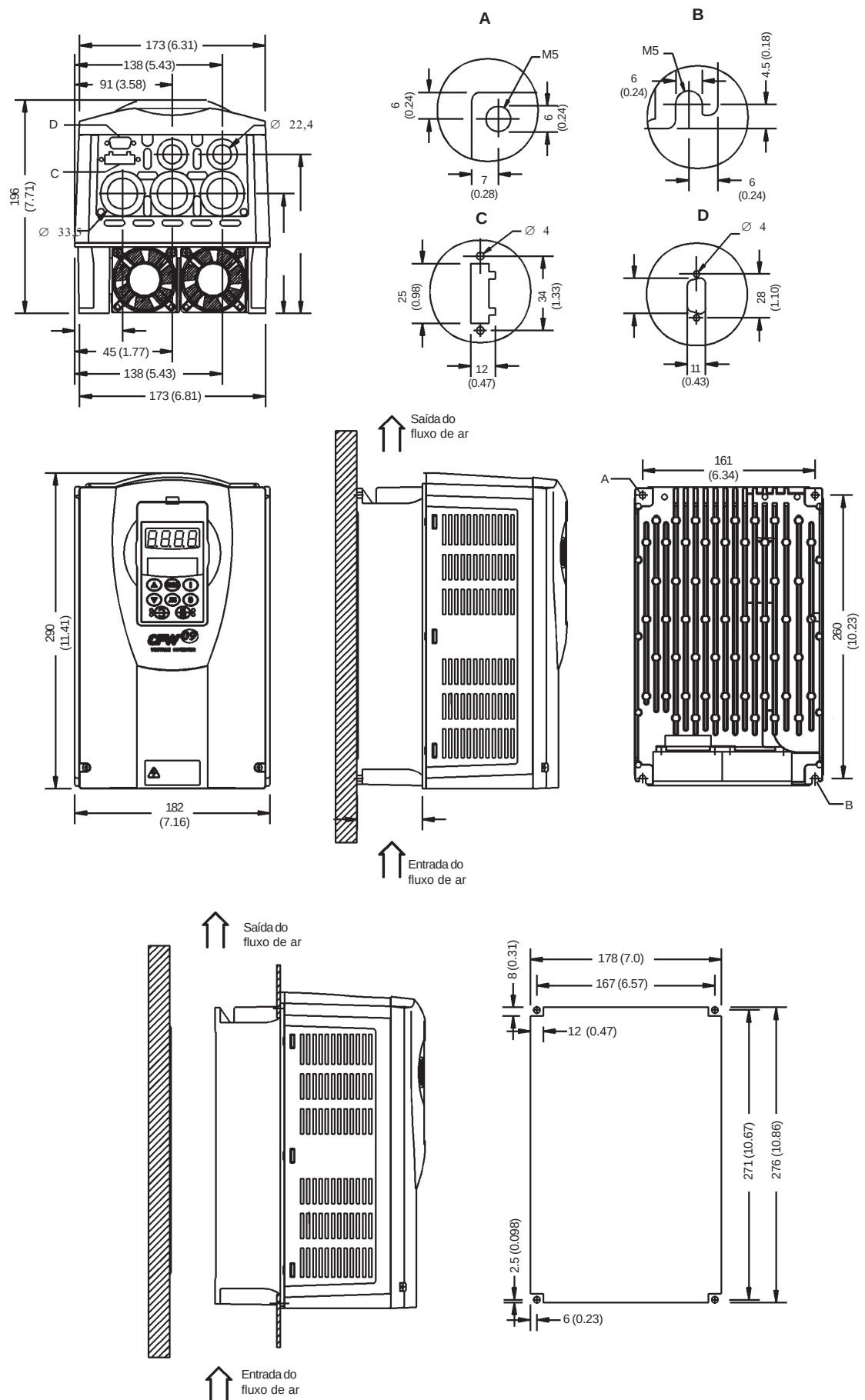


Figura 9.3 - Mecânica 2 - Dimensões em mm (polegadas)

MECÂNICA 3

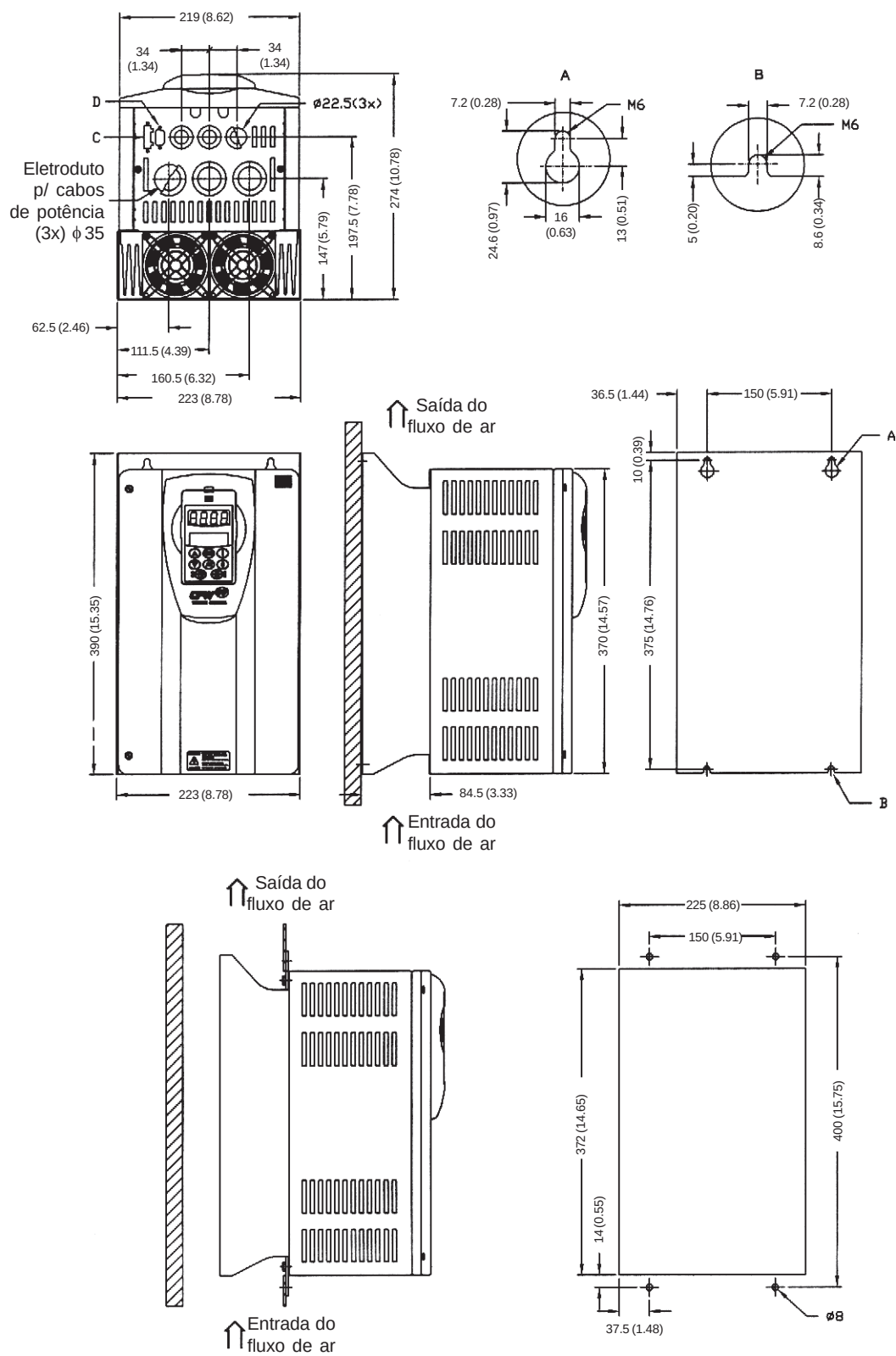


Figura 9.4 - Mecânica 3 - Dimensões em mm (polegadas)

MECÂNICA 4

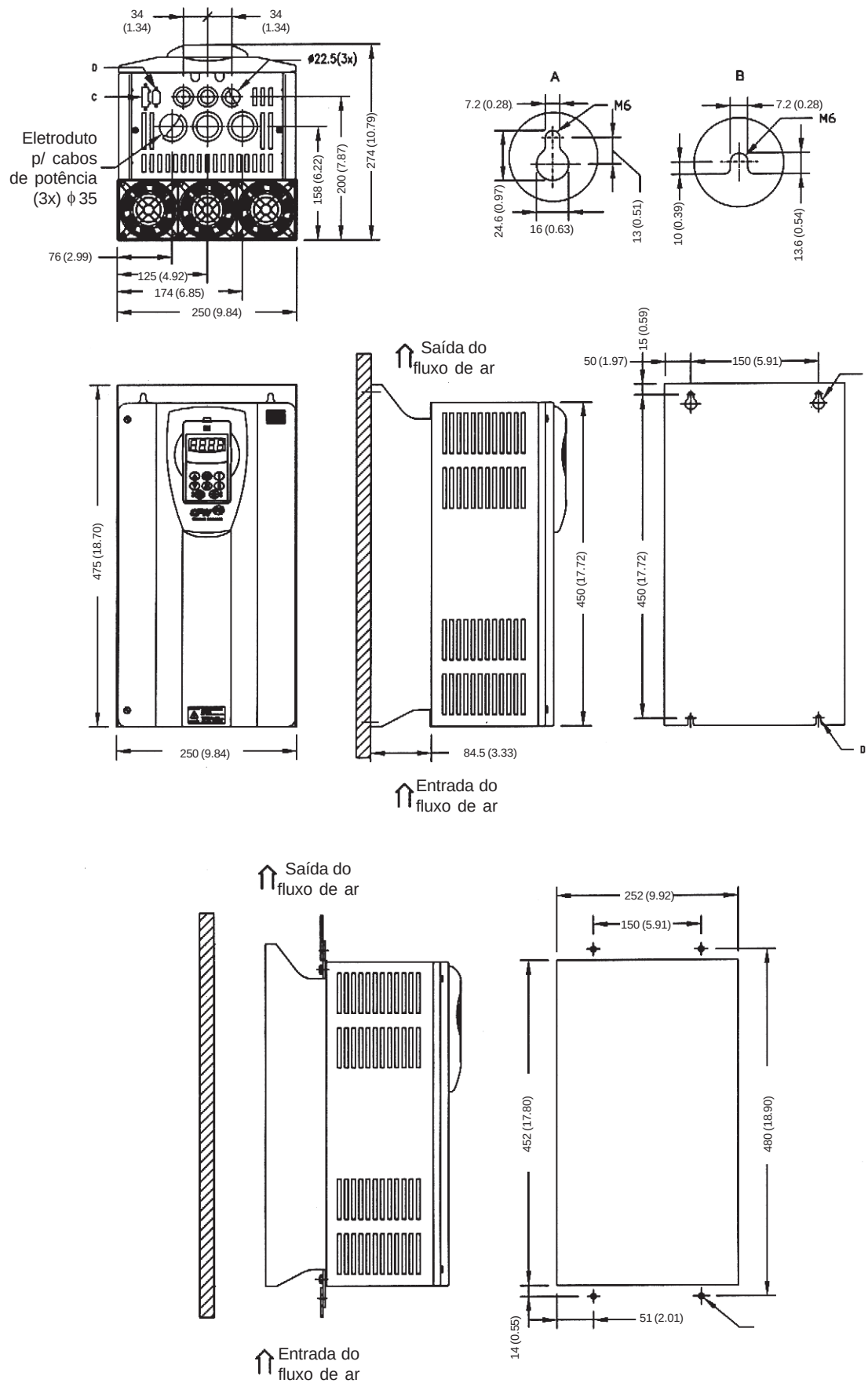


Figura 9.5 - Mecânica 4 - Dimensões em mm (polegadas)

MECÂNICA 5

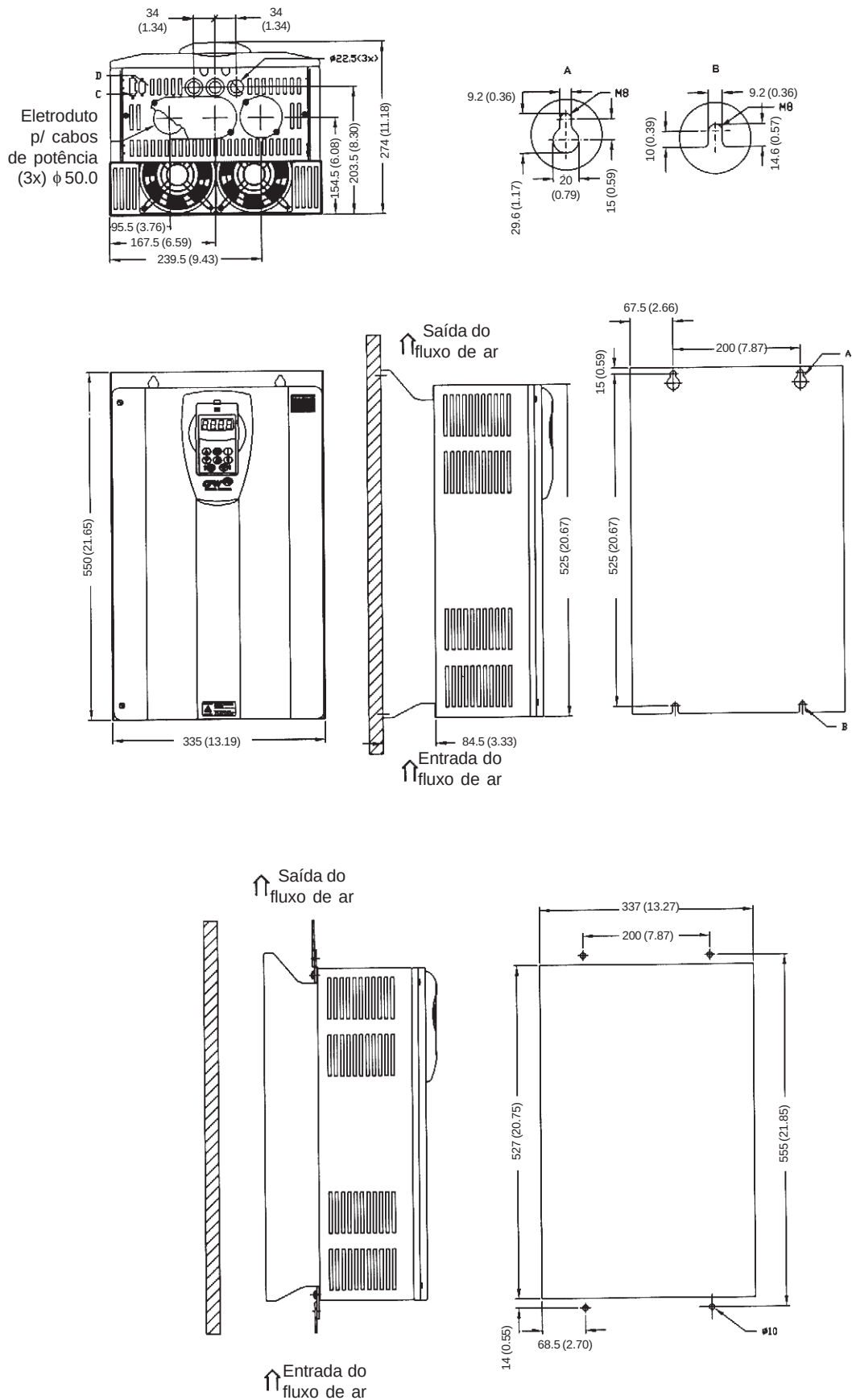


Figura 9.6 - Mecânica 5 - Dimensões em mm (polegadas)

MECÂNICA 6

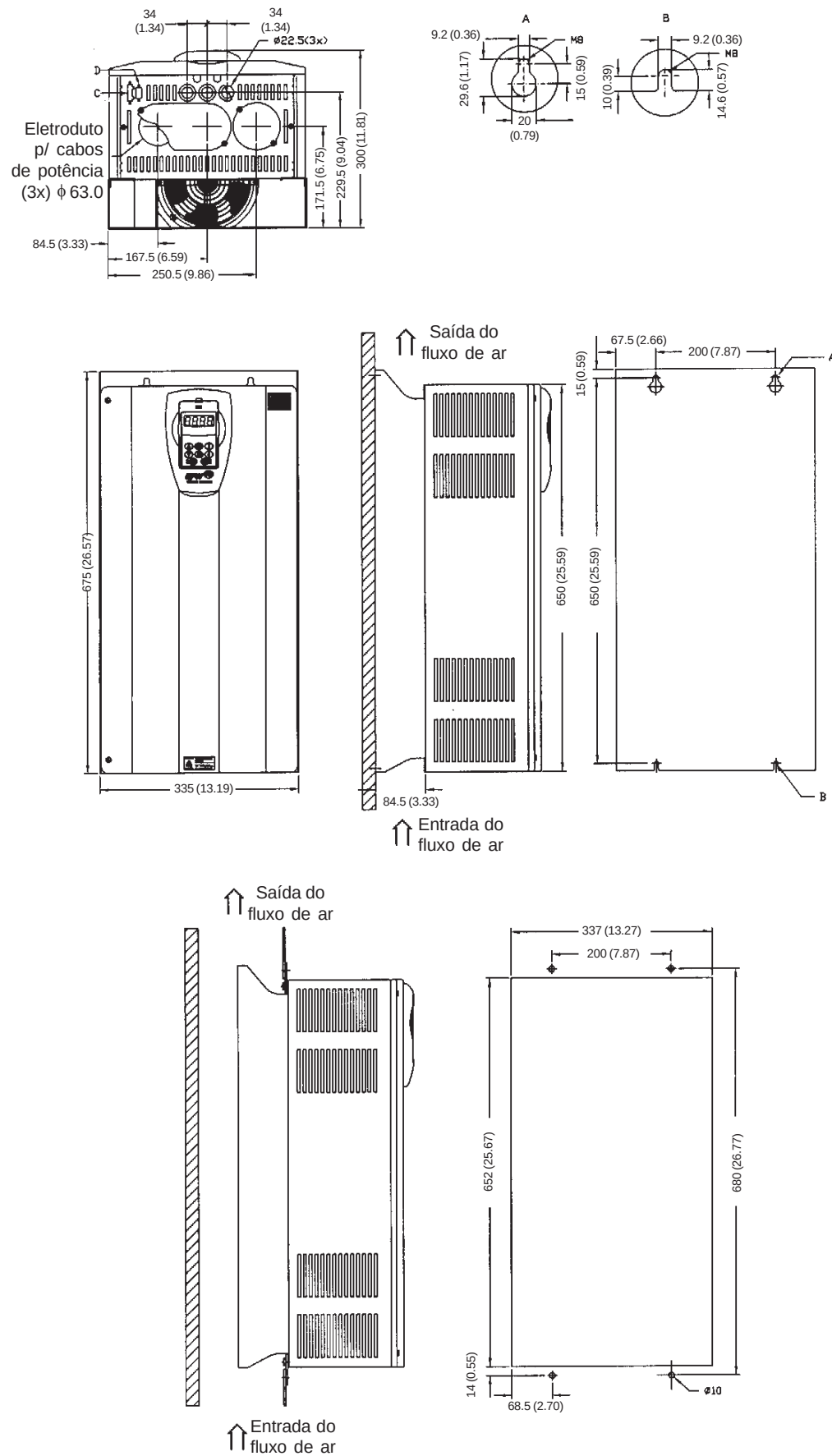


Figura 9.7 - Mecânica 6 - Dimensões em mm (polegadas)

MECÂNICA 7

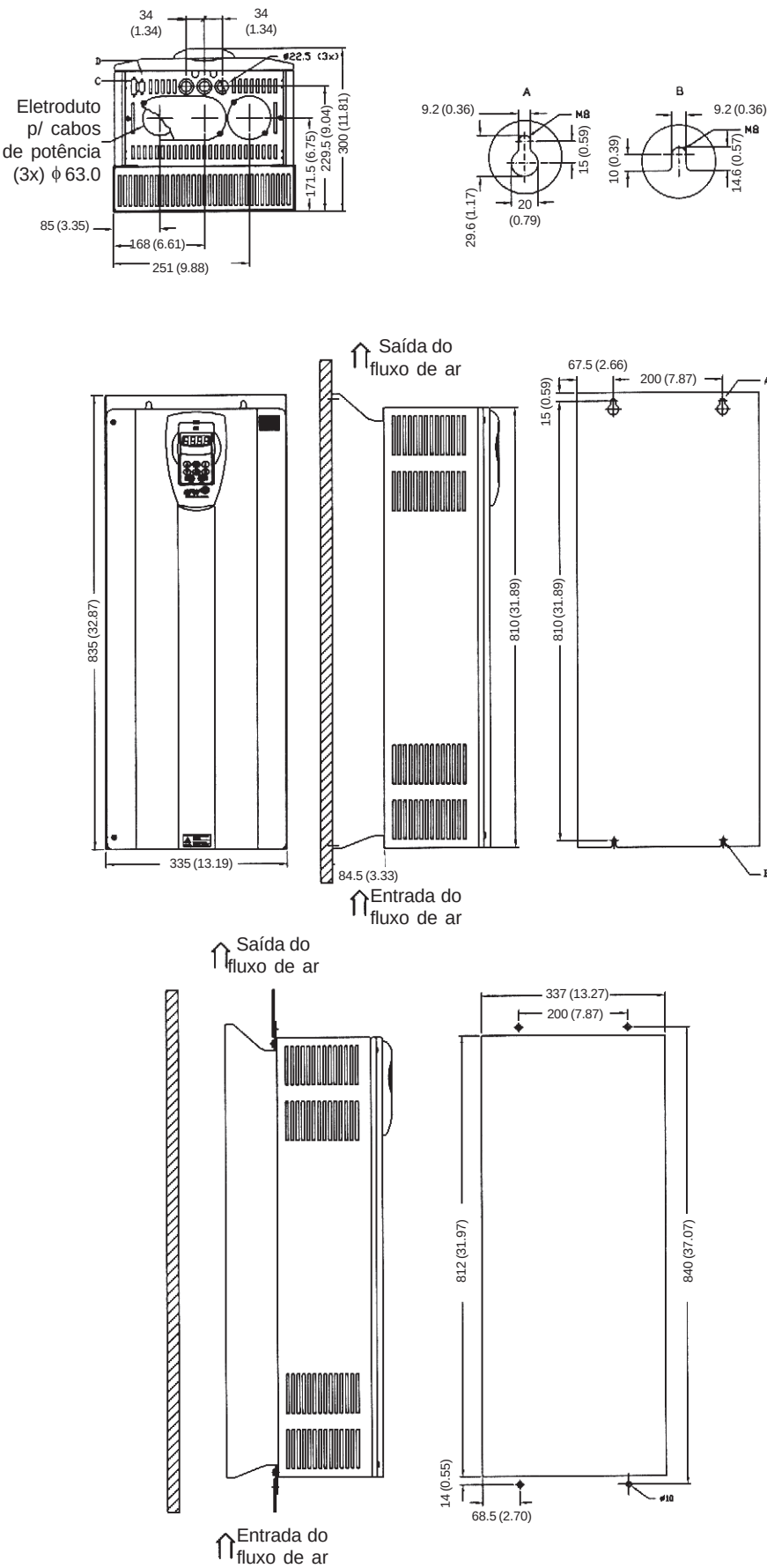


Figura 9.8 - Mecânica 7 - Dimensões em mm (polegadas)

MECÂNICA 8 E 8E

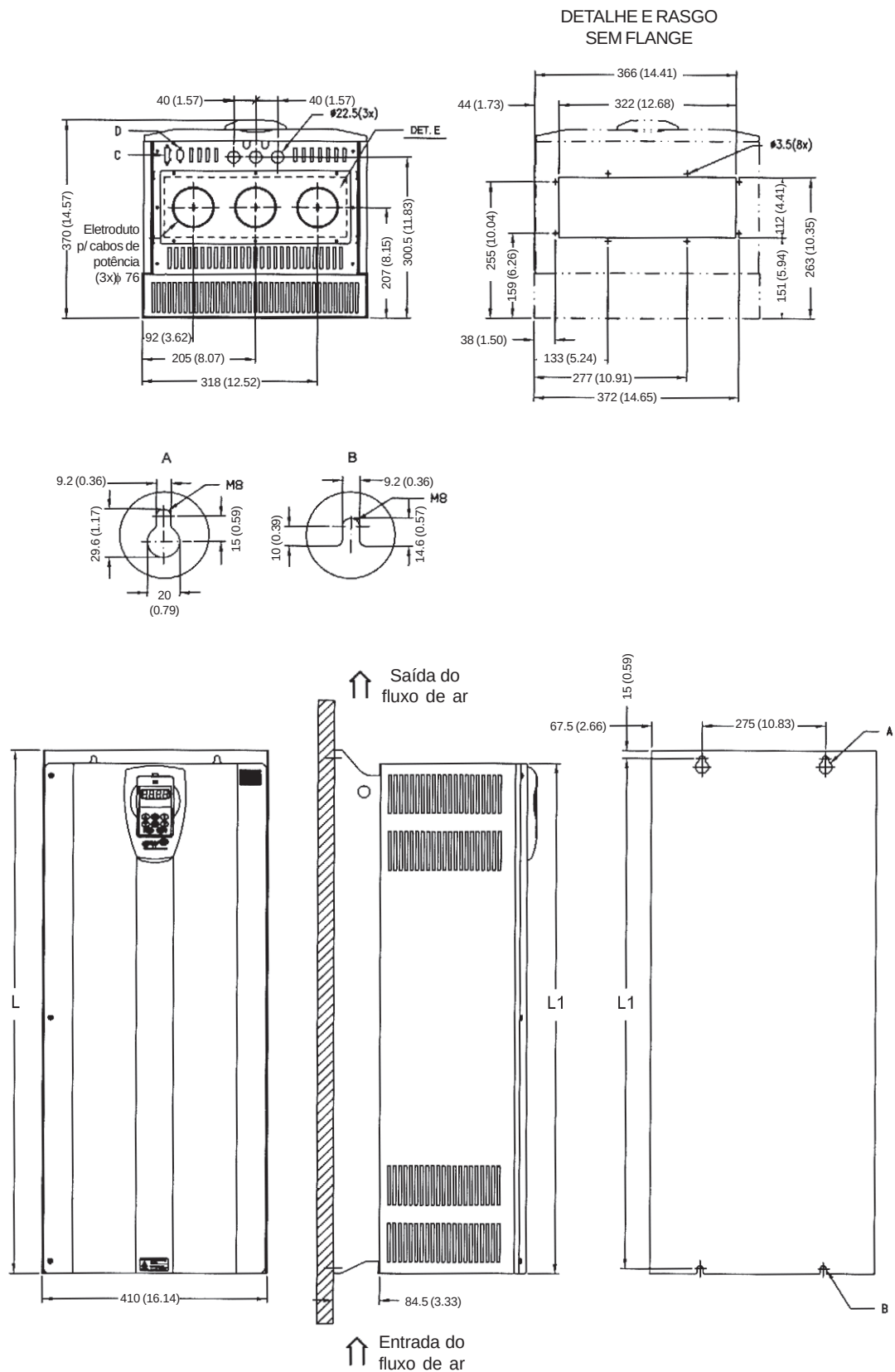
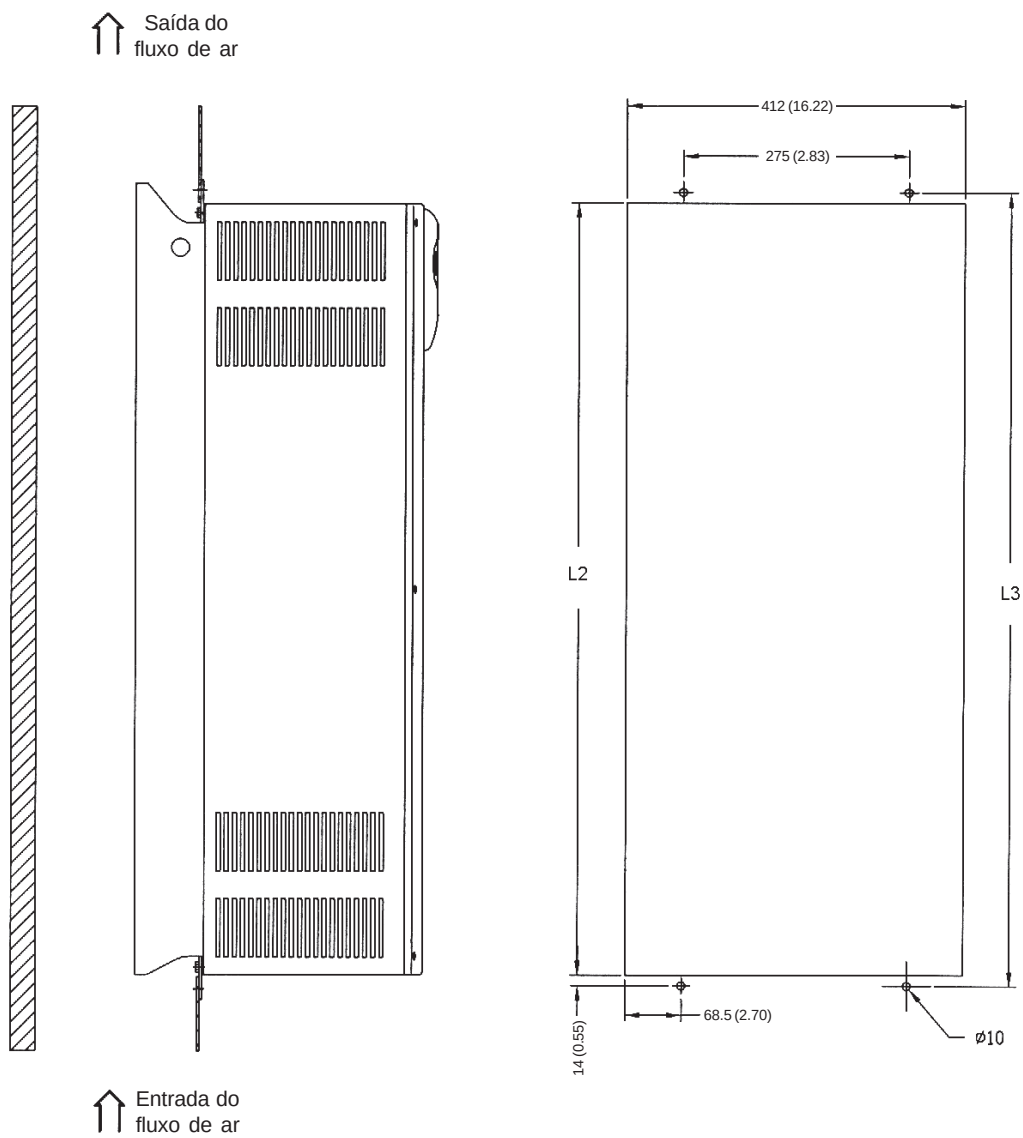


Figura 9.9 - Mecânica 8 e 8E - Dimensões em mm (polegadas)



Comprimento	L		L1		L2		L3	
Medidas	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
Mecânica 8	975	38.38	950	37.4	952	37.48	980	38.58
Mecânica 8E	1145	45.08	1122.5	44.19	1124.5	44.27	1152.5	45.37

Figura 9.9 (cont.) - Mecânica 8 e 8E - Dimensões em mm (polegadas)

MECÂNICA 9

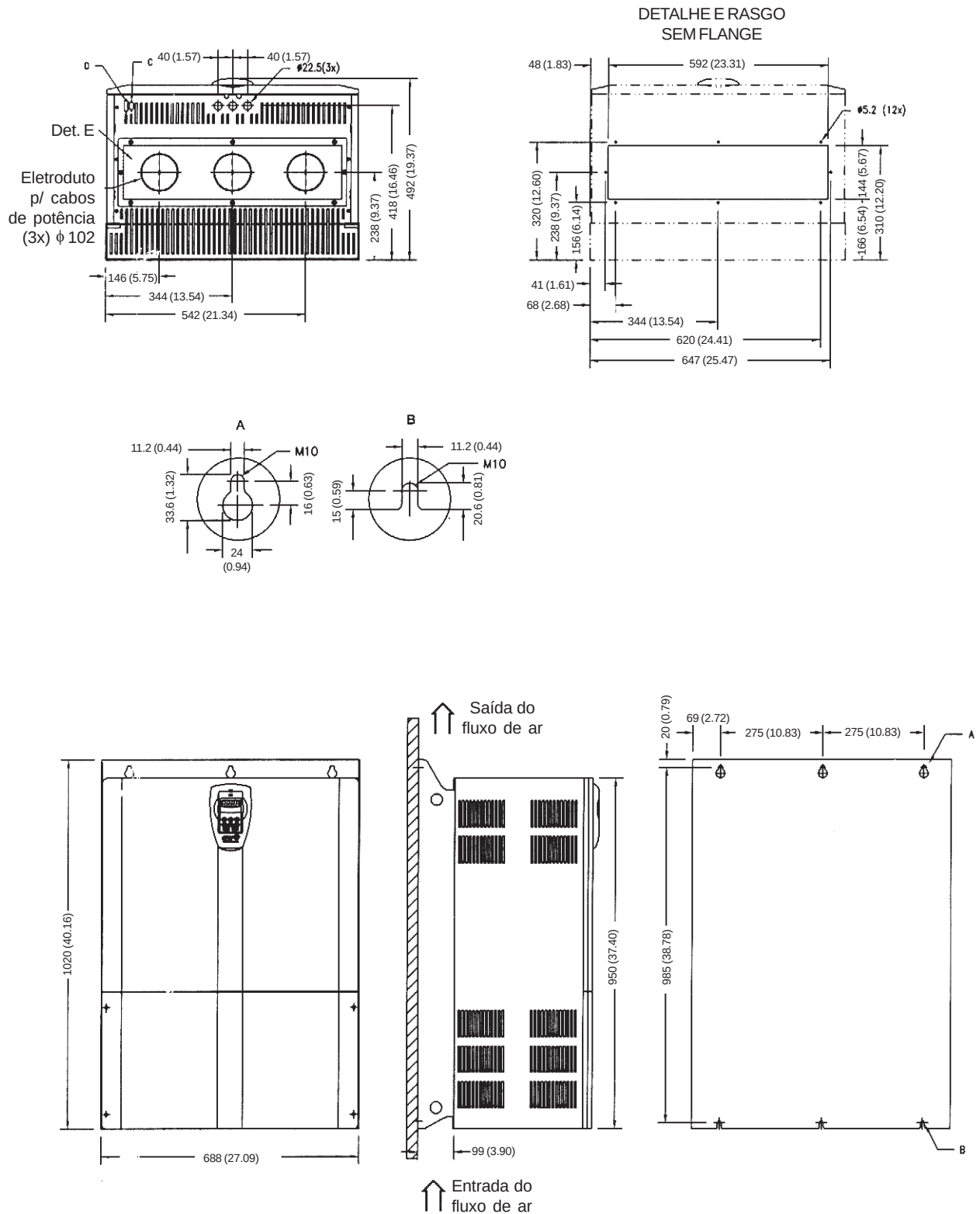


Figura 9.10 - Mecânica 9 - Dimensões em mm (polegadas)

MECÂNICA 10 E 10E

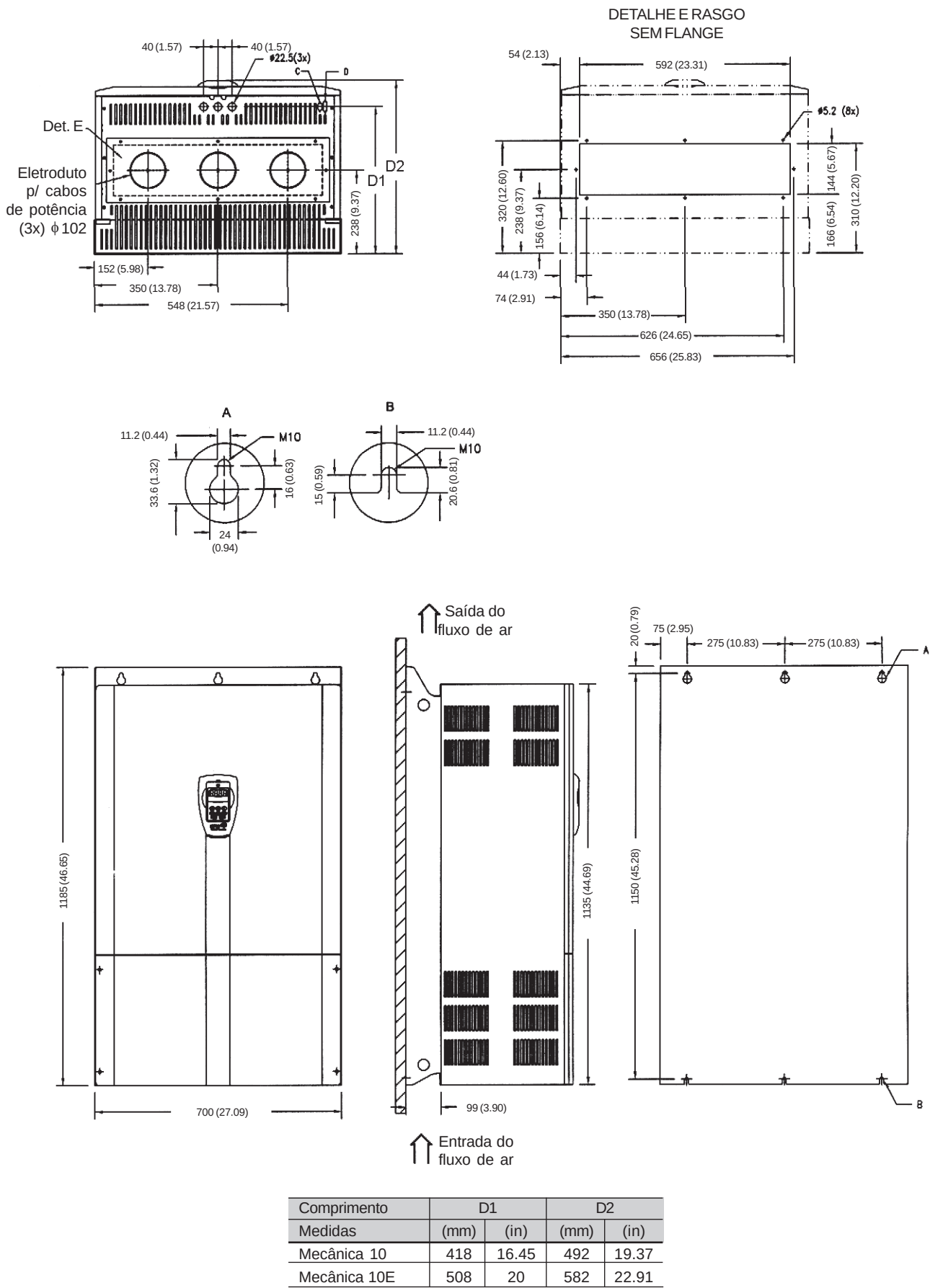
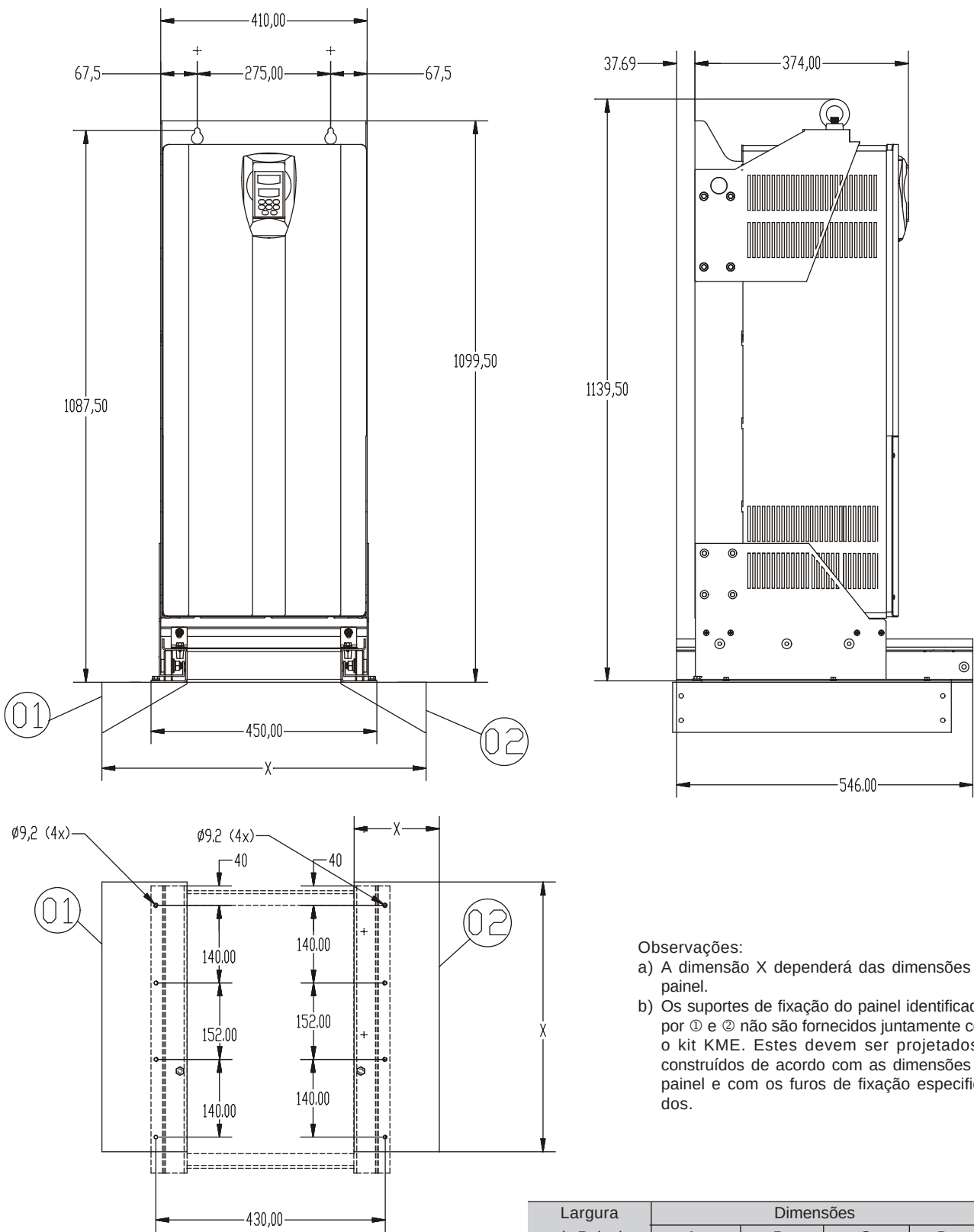


Figura 9.11 - Mecânica 10 e 10E - Dimensões em mm (polegadas)

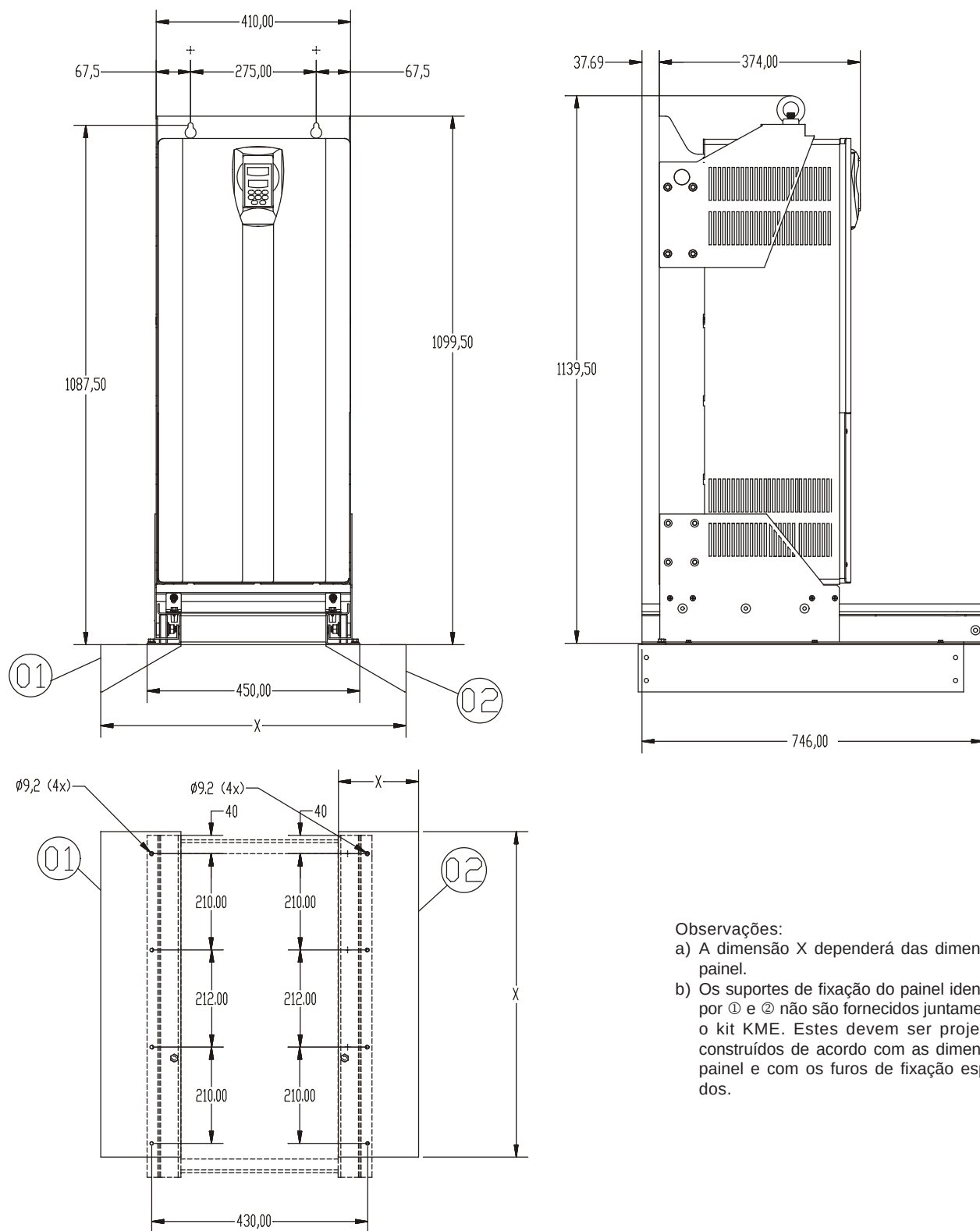
Inversor CFW-09 180A-240A/380-480V (mecânica 8)



	Largura do Painel	Dimensões			
		A	B	C	D
Mecânica 8	600 (23.62)	1167.6 (45.67)	950 (37.40)	542 (21.34)	503 (19.80)
	800 (31.50)	1167.6 (45.67)	950 (37.40)	742 (29.11)	710 (27.95)

Figura 9.12 a) - Kit KME - Mecânica 8 - Painel com largura = 600mm

Inversor CFW-09 180A-240A/380-480V (mecânica 8)

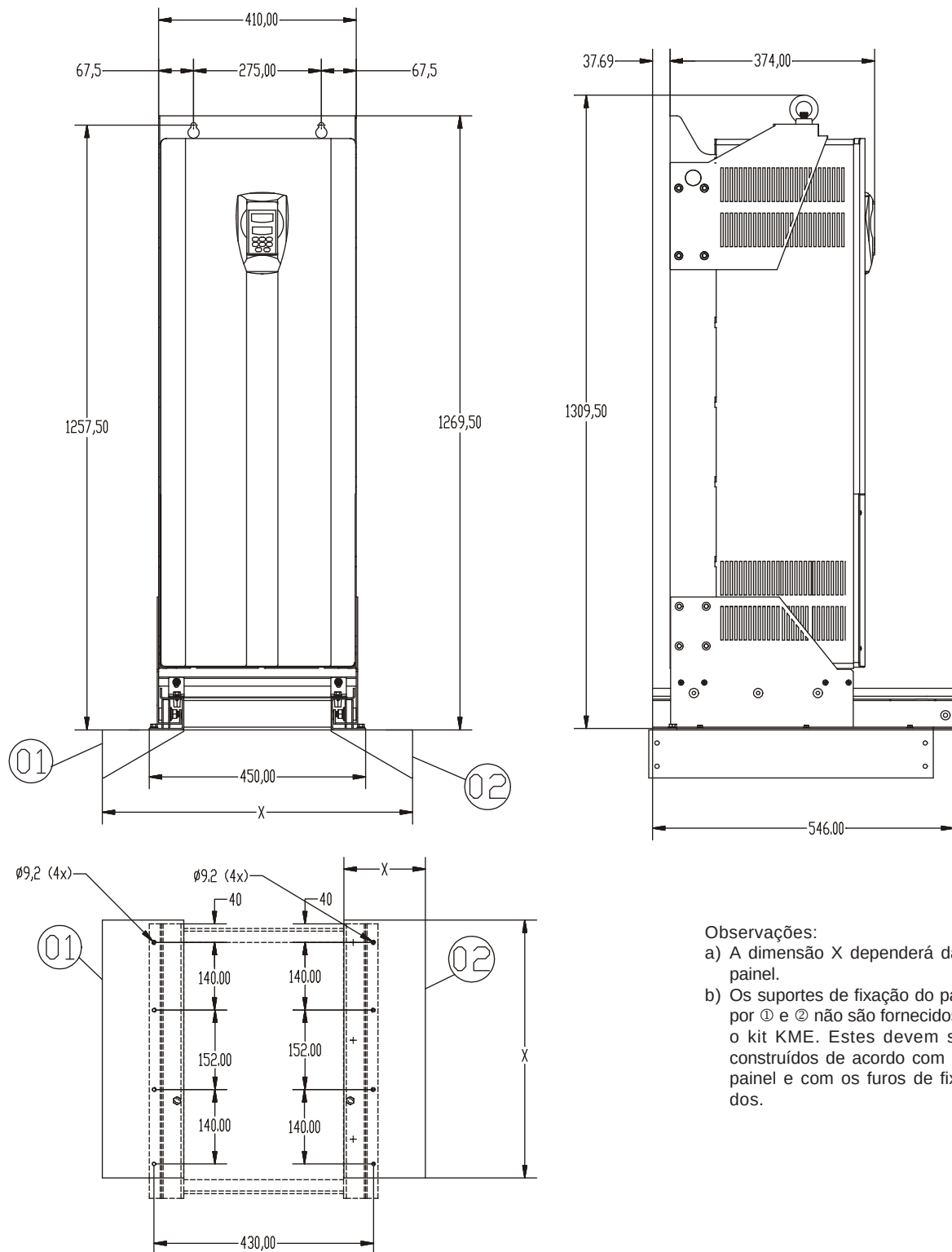


Observações:

- A dimensão X dependerá das dimensões do painel.
- Os suportes de fixação do painel identificados por ① e ② não são fornecidos juntamente com o kit KME. Estes devem ser projetados e construídos de acordo com as dimensões do painel e com os furos de fixação especificados.

Figura 9.12 b) - Kit KME - Mecânica 8 - Painel com largura = 800mm

107A a 211A/500-600V (mecânica 8E)
e 100A a 179A/660 a 690 V (mecânica 8E) com KIT-KME

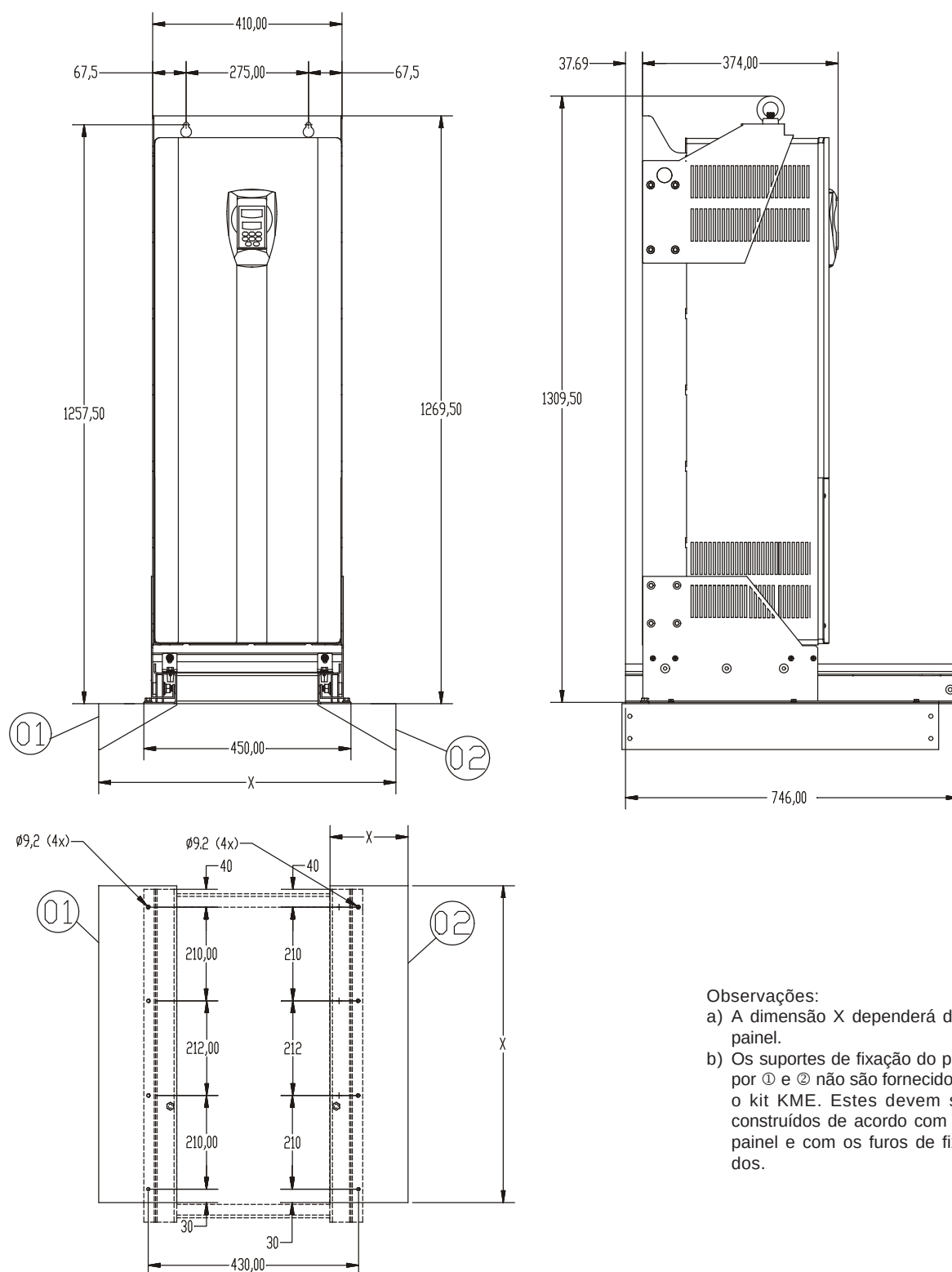


Observações:

- A dimensão X dependerá das dimensões do painel.
- Os suportes de fixação do painel identificados por ① e ② não são fornecidos juntamente com o kit KME. Estes devem ser projetados e construídos de acordo com as dimensões do painel e com os furos de fixação especificados.

Figura 9.12 c) - Kit KME - Mecânica 8E - Painel com largura = 600mm

107A a 211A/500-600V (mecânica 8E)
e 100A a 179A/660 a 690 V (mecânica 8E) com KIT-KME



Observações:

- A dimensão X dependerá das dimensões do painel.
- Os suportes de fixação do painel identificados por 01 e 02 não são fornecidos juntamente com o kit KME. Estes devem ser projetados e construídos de acordo com as dimensões do painel e com os furos de fixação especificados.

Figura 9.12 d) - Kit KME - Mecânica 8E - Painel com largura = 800mm

Inversor CFW-09 312-361A/380-480V (mecânica 9) com KIT-KME para painel com largura = 800mm (31.50in) e 1000mm (39.37in) (417102520)

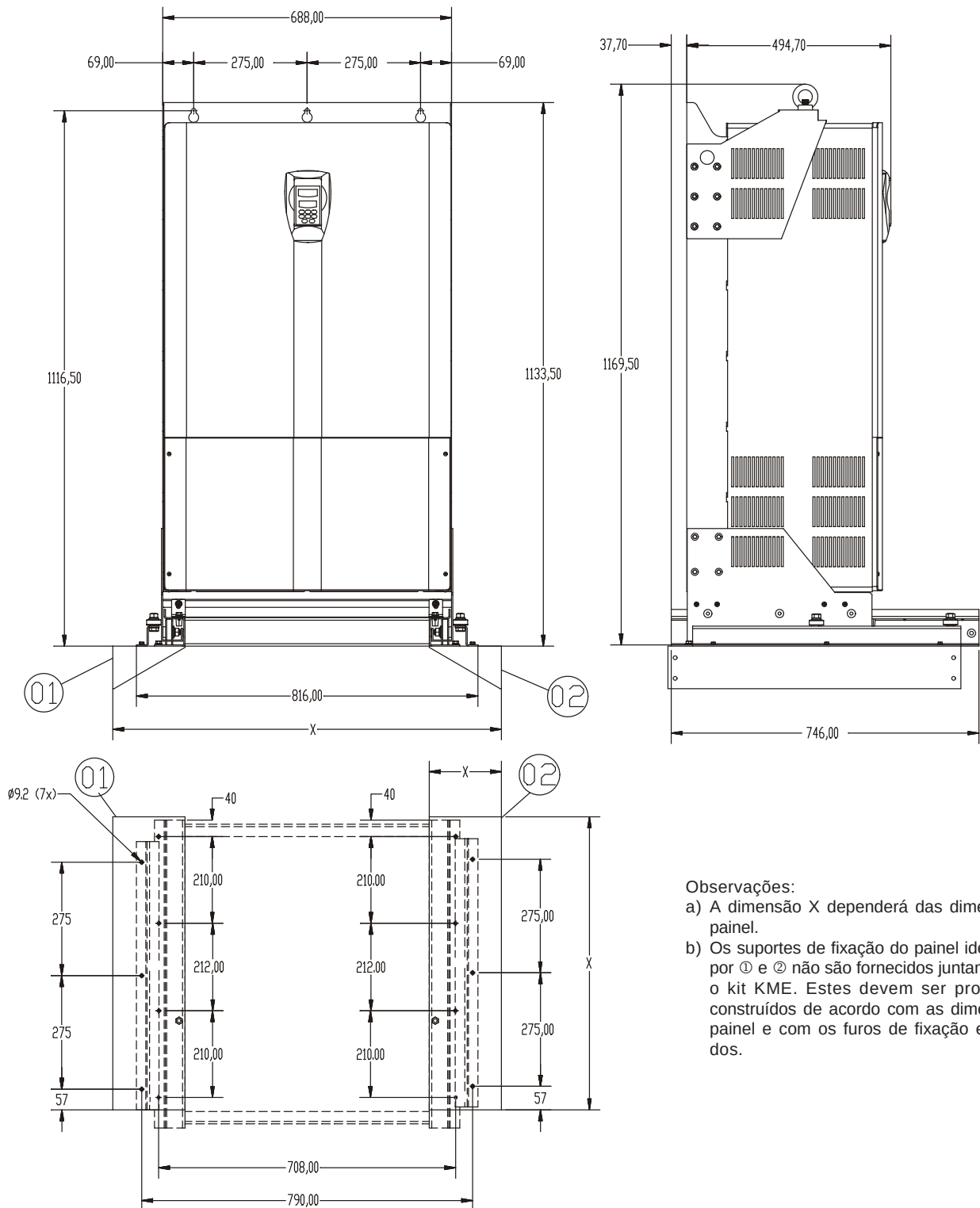
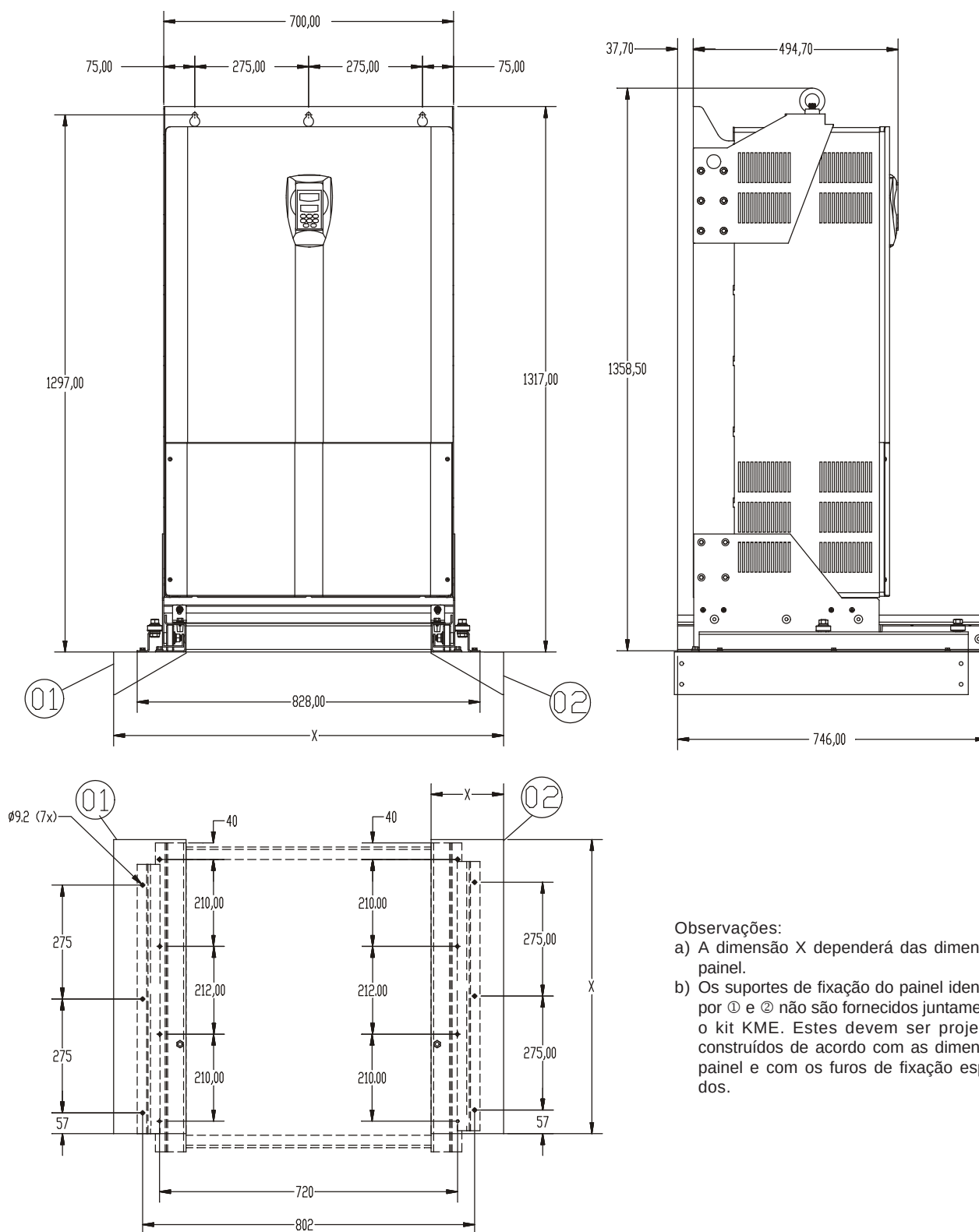


Figura 9.13 a) - Kit KME - Mecânica 9 - Painel com largura = 800mm e 1000mm

Inversor CFW-09 450A a 600A/380-480V (mecânica 10)

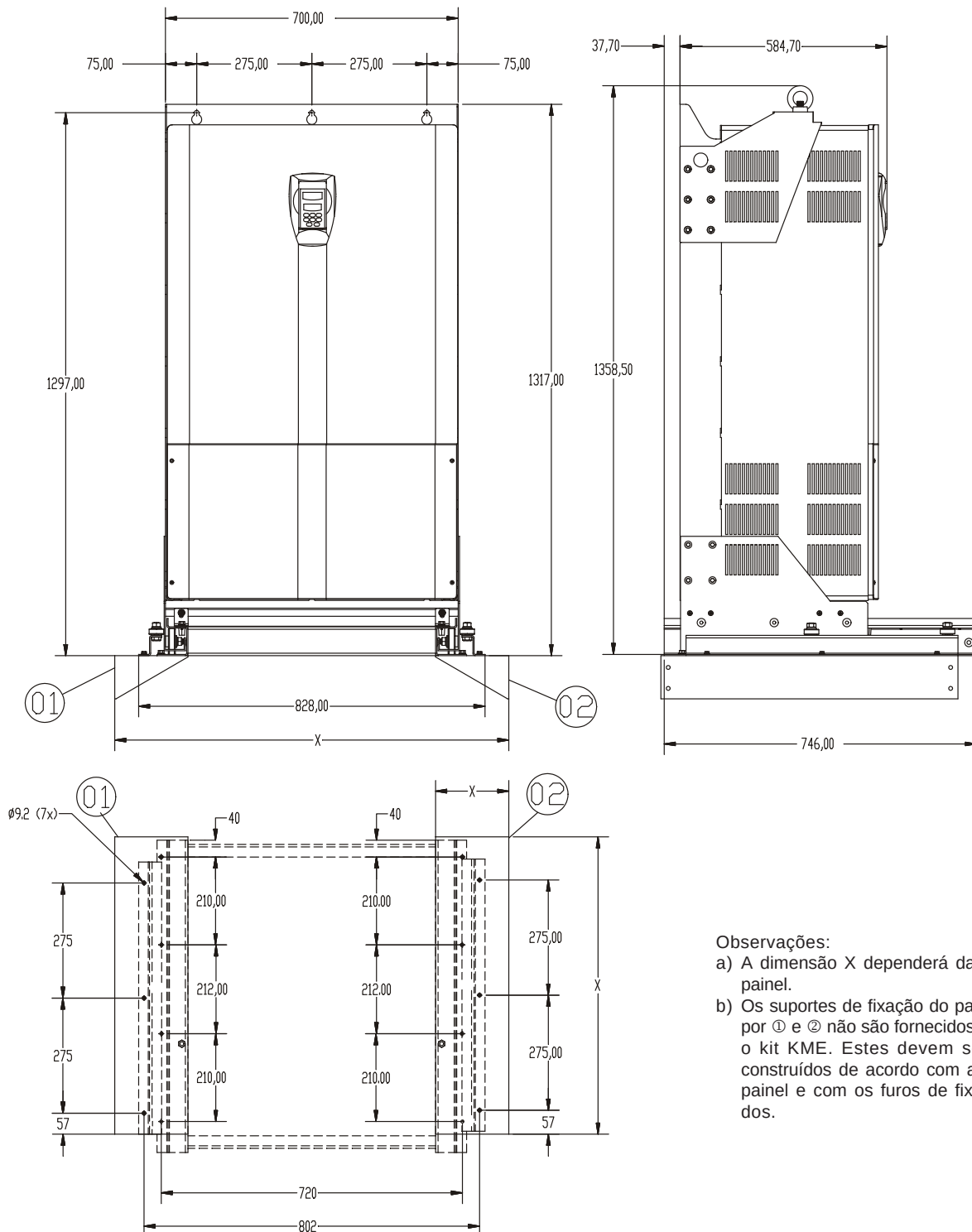


Observações:

- A dimensão X dependerá das dimensões do painel.
- Os suportes de fixação do painel identificados por ① e ② não são fornecidos juntamente com o kit KME. Estes devem ser projetados e construídos de acordo com as dimensões do painel e com os furos de fixação especificados.

Figura 9.14 b) - Kit KME - Mecânica 10 - Painel com largura 1000mm

Inversor CFW-09 247A a 472A/500-690V(mecânica 10E) e
225A a 428A/660-690V (mecânica 10E) com KIT-KME para painel com
largura = 1000mm (39.37in).



Observações:

- A dimensão X dependerá das dimensões do painel.
- Os suportes de fixação do painel identificados por ① e ② não são fornecidos juntamente com o kit KME. Estes devem ser projetados e construídos de acordo com as dimensões do painel e com os furos de fixação especificados.

Figura 9.14 c) - Kit KME - Mecânica 10E - Painel com largura 1000mm

GARANTIA

CONDIÇÕES GERAIS DE GARANTIA PARA INVERSORES DE FREQUÊNCIA CFW-09

A Weg Indústrias S.A - Automação , estabelecida na Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000 na cidade de Jaraguá do Sul – SC, oferece garantia para defeitos de fabricação ou de materiais, nos Inversores de Frequência WEG, conforme a seguir:

- 1.0 É condição essencial para a validade desta garantia que a compradora examine minuciosamente o inversor adquirido imediatamente após a sua entrega, observando atentamente as suas características e as instruções de instalação, ajuste, operação e manutenção do mesmo. O inversor será considerado aceito e automaticamente aprovado pela compradora, quando não ocorrer a manifestação por escrito da compradora, no prazo máximo de cinco dias úteis após a data de entrega.
- 2.0 O prazo desta garantia é de doze meses contados da data de fornecimento da WEG ou distribuidor autorizado, comprovado através da nota fiscal de compra do equipamento, limitado a vinte e quatro meses a contar da data de fabricação do produto, data essa que consta na etiqueta de características afixada no produto.
- 3.0 Em caso de não funcionamento ou funcionamento inadequado do inversor em garantia, os serviços em garantia poderão ser realizados a critério da WAU, na sua matriz em Jaraguá do Sul - SC, ou em uma Assistência Técnica Autorizada da Weg Automação , por esta indicada.
- 4.0 O produto, na ocorrência de uma anomalia deverá estar disponível para o fornecedor, pelo período necessário para a identificação da causa da anomalia e seus devidos reparos.
- 5.0 A Weg Automação ou uma Assistência Técnica Autorizada da Weg Automação, examinará o inversor enviado, e, caso comprove a existência de defeito coberto pela garantia, reparará, modificará ou substituirá o inversor defeituoso, à seu critério, sem custos para a compradora, exceto os mencionados no item 7.0.
- 6.0 A responsabilidade da presente garantia se limita exclusivamente ao reparo, modificação ou substituição do Inversor fornecido, não se responsabilizando a Weg por danos a pessoas, a terceiros, a outros equipamentos ou instalações, lucros cessantes ou quaisquer outros danos emergentes ou consequentes.
- 7.0 Outras despesas como fretes, embalagens, custos de montagem/desmontagem e parametrização, correrão por conta exclusiva da compradora, inclusive todos os honorários e despesas de locomoção/estadia do pessoal de assistência técnica, quando for necessário e/ou solicitado um atendimento nas instalações do usuário.
- 8.0 A presente garantia não abrange o desgaste normal dos produtos ou equipamentos, nem os danos decorrentes de operação indevida ou negligente, parametrização incorreta, manutenção ou armazenagem inadequada, operação anormal em desacordo com as especificações técnicas, instalações de má qualidade ou influências de natureza química, eletroquímica, elétrica, mecânica ou atmosférica.

- 9.0 Ficam excluídas da responsabilidade por defeitos as partes ou peças consideradas de consumo, tais como partes de borracha ou plástico, bulbos incandescentes, fusíveis, etc.
- 10.0 A garantia extingui-se-á, independente de qualquer aviso, se a compradora sem prévia autorização por escrito da WEG, fizer ou mandar fazer por terceiros, eventuais modificações ou reparos no produto ou equipamento que vier a apresentar defeito.
- 11.0 Quaisquer reparos, modificações, substituições decorrentes de defeitos de fabricação não interrompem nem prorrogam o prazo desta garantia.
- 12.0 Toda e qualquer solicitação, reclamação, comunicação, etc., no que se refere a produtos em garantia, assistência técnica, start-up, deverão ser dirigidos por escrito, ao seguinte endereço: WEG AUTOMAÇÃO A/C Departamento de Assistência Técnica, Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000, malote 190, CEP 89256-900, Jaraguá do Sul – SC Brasil, Telefax 047-33724200, e-mail: astec@weg.com.br.
- 13.0 A garantia oferecida pela Weg Automação está condicionada à observância destas condições gerais, sendo este o único termo de garantia válido.