

Frequency Inverter

Convertidores de Frecuencia

Inversores de Frequência



CFW 09



Vectrue Technology™

*User's
Guide*

*Guia del
Usuario*

*Manual
do usuário*



MANUAL DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA

Série: CFW-09

Software: versão 2.6X

0899.4781 P/7

04/2004



ATENÇÃO!

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

Sumário das revisões

A informação abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual.

Revisão	Descrição da revisão	Capítulo
1	Primeira revisão	-
2	Acréscimo das funções Fieldbus e Comunicação Serial	ver itens 8.12 e 8.13
2	Acréscimo da Tabela de material de reposição	ver item 7.5
2	Alterações de dimensões	ver itens 3.12 e 9.4
3	Acrescimo da função Regulador PID	ver item 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	8
6	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	8
6	Atualização da tabela de materiais de reposição	7
7	Acréscimo de novas funções: Proteção de sobrecorrente, Reset para padrão fábrica 50Hz, função eelê de tempo, holding de rampa	
7	Novas linhas de correntes e de potências	
7	Alteração da configuração atual do regulador PID para "Acadêmica"	



ERRATA

MANUAL DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA CFW-09

06/2004

Essa **ERRATA** estabelece correções para o manual do **Inversor de Frequência CFW-09** versão 2.6X item 0899.4781 P/7.

As especificações técnicas descritas nos itens 9.1.1, 9.1.2 e 9.1.3 do manual devem ser desconsideradas para os modelos apresentados nesse documento e substituídas pelas tabelas A, B ou C correspondentes.

Tabela A: Correção do item 9.1.1 - Modelos (6, 7, 10, 13, 16, 24 e 28) A - rede (220 a 230) V.

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 (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)	69	80	114	149	183	274	320
Mecânica	1	1	1	1	2	2	2

Tabela B: Correção do item 9.1.2 - Modelos (3.6, 4, 5.5, 9, 13, 16 e 24) A - rede (380 a 480) V.

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 (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)	60	66	92	152	218	268	403
Mecânica	1	1	1	1	2	2	2

Tabela C: Correção do item 9.1.3 - Modelos (2.9, 4.2, 7, 10, 12 e 14) A - rede (500 a 600) V.

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	4.4	6.3	6.3	10.5	10.5	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 (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	15/11
Pot. dissipada nominal (W)	46	66	70	117	117	167	163	196	215	250	250
Mecânica	2		2		2		2		2		2

Referência Rápida dos Parâmetros, Mensagens de Erro e Estado

1	Parâmetros	08
2	Mensagens de Erro	28
3	Outras Mensagens	28

CAPÍTULO 1

Instruções de Segurança

1.1	Avisos de Segurança no Manual	29
1.2	Aviso de Segurança no Produto	29
1.3	Recomendações Preliminares	29

CAPÍTULO 2

Informações Gerais

2.1	Sobre o Manual	31
2.2	Versão de Software	31
2.3	Sobre o CFW-09	31
2.4	Etiqueta de Identificação do CFW-09	33
2.5	Recebimento e Armazenamento	35

CAPÍTULO 3

Instalação e Conexão

3.1	Instalação Mecânica	36
3.1.1	Ambiente	36
3.1.2	Posicionamento/Fixação	37
3.1.3	Remoção da HMI	42
3.2	Instalação Elétrica	43
3.2.1	Conexões de Potência/Aterramento	43
3.2.2	Bornes de Potência	49
3.2.3	Localização das Conexões de Potência/Aterramento/ Controle e Seleção de Tensão Nominal	50
3.2.4	Conexões de Sinal e Controle	53
3.2.5	Acionamentos Típicos	56
3.3	Diretiva EMC Européia - Requisitos para Instalação Conforme	59
3.3.1	Instalação	59
3.3.1.1	Instalação em Ambiente Industrial	59
3.3.1.2	Instalação em Ambiente Residencial	59
3.3.2	Características dos filtros de Compatibilidade Eletromagnética	61
3.3.3	Tabela de Filtros/ Medidas de EMC	62
3.3.4	Desenhos mecânicos dos filtros	65

CAPÍTULO 4**Energização/Colocação em Funcionamento**

4.1	Preparação para Energização	69
4.2	Primeira Energização	69
4.3	Colocação em Funcionamento	74
4.3.1	Colocação em Funcionamento - Operação pela HMI - Tipo de Controle: V/F 60Hz	75
4.3.2	Colocação em Funcionamento - Operação pela HMI - Tipo de Controle: Vetorial Sensorless ou com Encoder	78

CAPÍTULO 5**Uso da HMI**

5.1	Descrição da Interface Homem-Máquina HMI-CFW-09-LCD	85
5.2	Uso da HMI	87
5.2.1	Uso da HMI para Operação do Inversor	87
5.2.2	Sinalizações/Indicações nos displays da HMI	89
5.2.3	Visualização/Alteração de parâmetros	90

CAPÍTULO 6**Descrição Detalhada dos Parâmetros**

6.1	Parâmetros de Acesso e de Leitura - P000...P099	94
6.2	Parâmetros de Regulação - P100...P199	98
6.3	Parâmetros de Configuração - P200...P399	117
6.4	Parâmetros do Motor - P400...P499	156
6.5	Parâmetros das Funções Especiais - P500...P699	161

CAPÍTULO 7**Solução e Prevenção de Falhas**

7.1	Erros e Possíveis Causas	168
7.2	Solução dos Problemas mais Frequentes	173
7.3	Telefone/Fax/E-mail para Contato (Assistência Técnica)	174
7.4	Manutenção Preventiva	175
7.4.1	Instruções de Limpeza	176
7.5	Tabela de Material para Reposição	177

CAPÍTULO 8**Dispositivos Opcionais**

8.1	Cartões de Expansão de Funções	188
8.1.1	EBA	188
8.1.2	EBB	191
8.2	Encoder Incremental	194
8.2.1	Cartões EBA/EBB	194
8.2.2	Cartões EBC	196
8.3	HMI Somente Led's	198

8.4	HMI Remota e Cabos	198
8.5	Tampas Cegas	201
8.6	Kit de Comunicação RS-232 para PC	202
8.7	Reatância de Rede/Indutor Link CC	203
	8.7.1 Critérios de Uso	203
	8.7.2 Indutor do Link CC Incorporado	205
8.8	Reatância de Carga	206
8.9	Filtro de RFI	206
8.10	Frenagem Reostática	207
	8.10.1 Dimensionamento	207
	8.10.2 Instalação	209
	8.10.3 Módulo de Frenagem dinâmica DBW-01 e DBW-02	210
	8.10.3.1 Etiqueta de Identificação do DBW-01 e DBW-02	211
	8.10.3.2 Instalação Mecânica	211
	8.10.3.3 Instalação / Conexão	214
8.11	Kit para Duto	216
8.12	Fieldbus	217
	8.12.1 Instalação do Kit Fieldbus	217
	8.12.2 Profibus -DP	220
	8.12.3 Device-Net	222
	8.12.4 Utilização do Fieldbus/Parâmetro do CFW-09 Relacionados	225
	8.12.4.1 Variáveis Lidas do Inversor	225
	8.12.4.2 Variáveis Escritas no Inversor	227
	8.12.4.3 Sinalizações de Erros	229
	8.12.4.4 Endereçamento das Variáveis do CFW-09 nos dispositivos de Fieldbus	230
8.13	Comunicação Serial	231
	8.13.1 Introdução	231
	8.13.2 Descrição das Interfaces	232
	8.13.2.1 RS-485	232
	8.13.2.2 RS-232	233
	8.13.3 Definições	233
	8.13.3.1 Termos Utilizados	233
	8.13.3.2 Resolução dos Parâmetros/Variáveis	234
	8.13.3.3 Formato dos Caracteres	234
	8.13.3.4 Protocolo	234
	8.13.3.4.1 Telegrama de Leitura	235
	8.13.3.4.2 Telegrama de Escrita	236
	8.13.3.5 Execução e Teste de Telegrama	236
	8.13.3.6 Sequência de Telegramas	237
	8.13.3.7 Códigos de Variações	237
	8.13.4 Exemplos de Telegramas	237
	8.13.5 Variáveis e Erros das Comunicação Serial	238
	8.13.5.1 Variáveis Básicas	238
	8.13.5.1.1 V00 (código 00800)	238
	8.13.5.1.2 V02 (código 00802)	238
	8.13.5.1.3 V03 (código 00803)	239
	8.13.5.1.4 V04 (código 00804)	240
	8.13.5.1.5 V06 (código 00806)	240
	8.13.5.1.6 V07 (código 00807)	241
	8.13.5.1.7 V08 (código 00808)	241
	8.13.5.1.8 Exemplos de Telegramas com Variáveis Básicas	241
	8.13.5.2 Parâmetros Relacionados à Comunicação Serial	242
	8.13.5.3 Erros Relacionados à Comunicação Serial	243
	8.13.6 Tempos para Leitura/Escrita de Telegramas	243
	8.13.7 Conexão Física RS-232 - RS-485	244
8.14	Modbus-RTU	245
	8.14.1 Introdução ao Protocolo Modbus-RTU	245
	8.14.1.1 Modos de Transmissão	245
	8.14.1.2 Estrutura das Mensagens no Modo RTU	245

8.14.1.2.1 Endereço	246
8.14.1.2.2 Código da Função	246
8.14.1.2.3 Campo de Dados	246
8.14.1.2.4 CRC	246
8.14.1.2.5 Tempo entre Mensagens	247
8.14.2 Operação do CFW-09 na Rede Modbus-RTU	247
8.14.2.1 Descrição das Interfaces	247
8.14.2.1.1 RS-232	248
8.14.2.1.2 RS-485	248
8.14.2.2 Configurações do Inversor na Rede Modbus-RTU	248
8.14.2.2.1 Endereço do Inversor na Rede	248
8.14.2.2.2 Taxa de Transmissão e Paridade	248
8.14.2.3 Acesso aos Dados do Inversor	248
8.14.2.3.1 Funções disponíveis e Tempos de Resposta	249
8.14.2.3.2 Endereçamento dos Dados e Offset	249
8.14.3 Descrição Detalhada das Funções	251
8.14.3.1 Função 01 - Read Coils	252
8.14.3.2 Função 03 - Read Holding Register	252
8.14.3.3 Função 05 - Write Single Coil	253
8.14.3.4 Função 06 - Write Single Register	254
8.14.3.5 Função 15 - Write Multiple Coils	254
8.14.3.6 Função 16 - Write Multiple Registers	255
8.14.3.7 Função 43 - Read Device Identification	256
8.14.4 Erro de Comunicação	258
8.14.4.1 Mensagens de Erro	258
8.15 KIT KME (Montagem Extraível)	260
8.16 CFW-09 SHARK NEMA 4X	260
8.16.1 Ambiente de Trabalho	260
8.16.2 Instalação Mecânica	260
8.16.3 Instalação Elétrica	263
8.16.4 Fechando o Inversor	263
8.16.5 Como Especificar	264
8.17 CFW-09 Alimentado pelo LINK CC-LINHA HD	264
8.18 Conversor Regenerativo CFW-09 RB	264
8.19 Cartão PLC1	266

CAPÍTULO 9

Características Técnicas

9.1 Dados da Potência	267
9.1.1 Rede 220 - 230V	267
9.1.2 Rede 380 - 480V	268
9.1.3 Rede 500 - 600V	268
9.1.4 Rede 660 - 690V	270
9.2 Dados da Eletrônica/Gerais	273
9.3 Dispositivos Adicionais	274
9.3.1 Cartão de expansão de Funções EBA	274
9.3.2 Cartão de expansão de Funções EBB	275
9.4 Dados Mecânicos	276

CAPÍTULO 10

Garantia

Condições Gerais de Garantia para Inversores de Frequência CFW-09	291
---	-----

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, MENSAGENS DE ERRO E ESTADO

Software: V2.6X

Aplicação:

Modelo:

N.º de série:

Responsável:

Data: / / .

1. Parâmetros

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
P000	Acesso Parâmetros	0 ... 999	0		93
Parâmetros LEITURA		P001 ... P099			
P001	Referência de Velocidade	0 ... P134 rpm			93
P002	Velocidade do Motor	0 ... P134 rpm			93
P003	Corrente do Motor	0 ... 2600 A			93
P004	Tensão CC	0... 1235 V			93
P005	Frequência do Motor	0 ... 1020 Hz			94
P006	Estado do Inversor	• rdy • run • Sub • EXY			94
P007	Tensão de Saída	0 ... 800V			94
P009	Torque no Motor	0...150.0%			94
P010	Potência de Saída	0.0...1200 kW			94
P012	Estado DIx1...DIx8	• 1= Ativa • 0 = Inativa			94
P013	Estado DO1, DO2, RL1, RL2, RL3	• 1 = Ativa • 0= Inativa			95
P014	Último Erro	0...70			95
P015	Segundo Erro	0...70			95
P016	Terceiro Erro	0...70			95
P017	Quarto Erro	0...70			95
P018	Valor de AI1'	-100%...100%			95
P019	Valor de AI2'	-100%...100%			95
P020	Valor de AI3'	-100%...100%			95
P021	Valor de AI4'	-100%...100%			95
P022	Para uso da WEG	0%...100%			95
P023	Versão Software	XXX			96
P024	Valor da A/D AI4	-32768...32767			96
P025	Valor da A/D Iv	0...1023			96
P026	Valor da A/D Iw	0...1023			96
P040	Variável Processo (PID)	0.0...100%			96
P042	Horas Energizado	0...65530 h			96
P043	Horas Habilitado	0...6553 h			96
P044	Contador kWh	0...65535 kWh			96
P060	Quinto Erro	0...70			96
P061	Sexto Erro	0...70			96

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
P062	Sétimo Erro	0...70			97
P063	Oitavo Erro	0...70			97
P064	Nono Erro	0...70			97
P065	Décimo Erro	0...70			97
Parâmetros REGULAÇÃO P100 ... P199					
Rampas					
P100	Tempo Aceleração	0.0 ... 999s	20.0s		97
P101	Tempo Desaceleração	0.0 ... 999s	20.0s		97
P102	Tempo Aceleração 2ª Rampa	0.0 ... 999s	20.0s		97
P103	Tempo Desaceleração 2ª Rampa	0.0 ... 999s	20.0s		97
P104	Rampa S	0=Inativa 1=50 % 2=100%	0=Inativa		97
Referências Velocidade					
P120	Backup da Referência	0=Inativa 1=Ativa	1=Ativa		98
P121	Referência Tecla	P133 ... P134	90rpm		98
P122 (2)	Referência JOG ou JOG+	00 ... P134	150rpm (125rpm) (11)		98
P123 (2)	Referência JOG-	00 ... P134	150rpm (125rpm) (11)		98
P124 (2)	Referência 1 Multispeed	P133 ... P134	90rpm (75rpm) (11)		98
P125 (2)	Referência 2 Multispeed	P133 ... P134	300rpm (250rpm) (11)		98
P126 (2)	Referência 3 Multispeed	P133 ... P134	600rpm (500rpm) (11)		99
P127 (2)	Referência 4 Multispeed	P133 ... P134	900rpm (750rpm) (11)		99
P128 (2)	Referência 5 Multispeed	P133 ... P134	1200rpm (1000rpm) (11)		99
P129 (2)	Referência 6 Multispeed	P133 ... P134	1500rpm (1250rpm) (11)		99
P130 (2)	Referência 7 Multispeed	P133 ... P134	1800rpm (1500rpm) (11)		99
P131 (2)	Referência 8 Multispeed	P133 ... P134	1650rpm (1375rpm) (11)		99
Limites de Velocidade					
P132	Nível Máximo de Sobrevelocidade	0 ... 99% x P134 100%=Desabilitada	10%		100
P133 (2)	Referência de Velocidade Mínima	0 ... (P134-1)	90rpm (75rpm) (11)		100
P134 (2)	Referência de Velocidade Máxima	(P133+1)...(3.4 x P402)	1800rpm (1500rpm) (11)		100
Controle I/F					
P135 (2)	Velocidade Início do Controle I/F	0...90 rpm	18 rpm		100
P136 (*)	Referência de Corrente (I*) para Controle I/F	0=I _{mr} 1=1.11x I _{mr} 2=1.22x I _{mr} 3=1.33x I _{mr} 4=1.44x I _{mr} 5=1.55x I _{mr} 6=1.66x I _{mr} 7=1.77x I _{mr} 8=1.88x I _{mr} 9=2.00x I _{mr}	1=1.11x I _{mr}		101
Controle V/F					
P136(*)	Boost de Torque Manual	0 ... 9	1		101
P137	Boost de Torque Automático	0.00 ... 1.00	0.00		101
P138 (2)	Escorregamento Nominal	-10.0% ... 10.0 %	2.8%		102
P139	Filtro Corrente Saída	0.0...16 s	0.2s		103
P140	Tempo de Acomodação	0...10 s	0s		103
P141	Velocidade de Acomodação	0...300 rpm	90 rpm		103
V/F Ajustável					
P142 (1)	Tensão Máxima	0...100%	100%		103

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

CFW-09 - REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
P143 (1)	Tensão Intermediária	0...100%	50%		103
P144 (1)	Tensão em 3Hz	0...100%	8%		103
P145 (1)	Velocidade Início Enfraquecimento de Campo	P133 (>90 rpm)...P134	1800 rpm		104
P146 (1)	Velocidade Intermediária	90 rpm...P145	900 rpm		104
Reg. Tensão CC					
P150	Modo de Regulação da Tensão CC	0=Com Perdas 1=Sem perdas 2=Habilita/desabilita via DI3...DI8	1=Sem perdas		104
P151 (6)	Nível de Atuação	339V...400V (P296=0) 585V...800V (P296=1) 616V...800V (P296=2) 678V...800V (P296=3) 739V...800V (P296=4) 809V...1000V (P296=5) 885V...1000V (P296=6) 924V...1000V (P296=7) 1063V...1200V (P296=8)	400V 800V 800V 800V 800V 1000V 1000V 1000V 1000V 1200V		105
P152	Ganho Proporcional	0.00...9.99	0.00		108
P153 (6)	Nível da Frenagem Reostática	339V...400V (P296=0) 585V...800V (P296=1) 616V...800V (P296=2) 678V...800V (P296=3) 739V...800V (P296=4) 809V...1000V (P296=5) 885V...1000V (P296=6) 924V...1000V (P296=7) 1063V...1200V (P296=8)	375V 618V 675V 748V 780V 893V 972V 972V 1174V		108
P154	Resistor de Frenagem	0.0 ... 500 Ω	0.0 Ω		109
P155	Potência Permitida no Resistor	0.02 ... 650 kW	2.60 kW		109
Correntes de Sobrecarga					
P156 (2) (7)	Corrente Sobrecarga 100%	P157... 1.3xP295	1.1xP401		109
P157 (2) (7)	Corrente Sobrecarga 50%	P158...P156	0.9xP401		109
P158 (2) (7)	Corrente Sobrecarga 5%	0.2xP295 ...P157	0.5xP401		110
Reg. Velocidade					
P160 (1)	Tipo de Controle do Regulador de Velocidade	0=Velocidade 1=Torque	0=Velocidade		111
P161 (3)	Ganho Proporcional	0.0...63.9	7.4		112
P162 (3)	Ganho Integral	0.000...9.999	0.023		112
P163	Offset Referência Local	-999 ... 999	0		112
P164	Offset Referência Remota	-999 ... 999	0		112
P165	Filtro de Velocidade	0.012...1.000 s	0.012 s		113
P166	Ganho diferencial	0.00...7.99	0.00 (sem ação diferencial)		113
Reg. Corrente					
P167 (4)	Ganho Proporcional	0.00...1.99	0.5		113
P168 (4)	Ganho Integral	0.000...1.999	0.010		113
P169 (*) (7)	Máxima Corrente de Saída (V/F)	0.2xP295...1.8xP295	1.5xP295		113
P169 (*) (7)	Máxima Corrente de Torque Horário (Vet.)	0...1.8xP295	125% (P295)		113
P170	Máxima Corrente de Torque Anti-Horário (Vet.)	0...1.8xP295	125% (P295)		114

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

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
P171	Máxima Corrente de Torque na Velocidade Máxima (P134)	0...1.8xP295	100% (P295)		115
P172	Máxima Corrente de Torque Anti-Horário na Vel. Máx.(P134)	0...1.8xP295	100% (P295)		115
P173	Tipo de Curva do Torque Máximo	0=Rampa 1=Degrau	0=Rampa		115
Reg. de Fluxo					
P175 (5)	Ganho Proporcional	0.0...31.9	2.0		115
P176 (5)	Ganho Integral	0.000...9.999	0.020		115
P177	Fluxo Mínimo	0...120%	0%		115
P178	Fluxo Nominal	0...120%	100%		115
P179	Fluxo Máximo	0...120%	120%		115
P180	Ponto Enfraquecimento Campo	0...120%	95%		115
P181 (1)	Modo de Magnetização	0=Habilita Geral 1=Gira/Pára	0=Habilita Geral		115
Parâmetros CONFIGURAÇÃO P200 ... P399					
P200	A senha está	0=Inativa 1=Ativa	1=Ativa		116
P201	Seleção do Idioma	0=Português 1=English 2=Español 3=Deutsch	(11)		116
P202 (1) (2)	Tipo de Controle	0=V/F 60Hz 1=V/F 50Hz 2=V/F Ajustável 3=Vetorial Sensorless 4=Vetorial com Encoder	(11)		116
P203 (1)	Seleção de Funções Especiais	0=Nenhuma 1=Regulador PID	0=Nenhuma		116
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 Usuário1 8=Carrega Usuário2 9=Sem função 10=Salva Usuário1 11=Salva Usuário2	0=Sem Função		116
P205	Seleção Parâmetro Leitura	0=P005 1=P003 2=P002 3=P007 4=P006 5=P009 6=P040	2=P002		118
P206	Tempo Auto-Reset	0 ... 255s	0s		118
P207	Unidade Engenharia da Referência 1	32 ... 127 (ASCII) A, B, ..., Y, Z 0, 1, ..., 9 #, \$, %, (,), *, +, ...	114=r		118

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
P208 (2)	Fator Escala Referência	1 ... 18000	1800 (1500) (11)		118
P209	Deteção de Falta de Fase no Motor	0=Inativa 1=Ativa	0=Inativa		119
P210	Ponto Decimal Referência	0, 1, 2 ou 3	0		119
P211	Bloqueio por N=0	0=Inativo 1=Ativo	0=Inativo		119
P212	Saída de Bloqueio por N=0	0=Ref. ou Vel. 1=Referência	Ref. ou Vel.		119
P213	Tempo com Velocidade Nula	0...999s	0s		119
P214 (1) (9)	Deteção de Falta de Fase na Rede	0=Inativa 1=Ativa	1=Ativa		120
P215 (1)	Função Copy	0=Inativa 1=INV → HMI 2=HMI → INV	0=Inativa		120
P216	Unidade Engenharia da Referência 2	32 ... 127 (ASCII) A, B, ..., Y, Z 0, 1, ..., 9 #, \$, %, (,), *, +, ...	112=p		121
P217	Unidade Engenharia da Referência 3	32 ... 127 (ASCII) A, B, ..., Y, Z 0, 1, ..., 9 #, \$, %, (,), *, +, ...	109=m		121
P218	Ajuste de Contraste do display LCD	0 ... 150	127		121
Definição Local/Remoto					
P220 (1)	Seleção Local/Remoto	0=Sempre Local 1=Sempre Remoto 2=HMI (L) 3=HMI (R) 4=DI2 ... DI8 5=Serial (L) 6=Serial (R) 7=Fieldbus(L) 8=Fieldbus(R) 9=PLC (L) 10=PLC (R)	2=HMI (L)		122
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)		122
P222 (1)	Seleção Referência Remoto	0=HMI (teclas) 1=AI1 2=AI2 3=AI3 4=AI4	1=AI1		122

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
		5=Soma AI > 0 6=Soma AI 7=EP 8=Multispeed 9=Serial 10=Fieldbus 11=PLC			
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)		123
P224 (1)	Seleção Gira/Pára Local	0=Teclas [I] e [O] 1=DIx 2=Serial 3=Fieldbus 4=PLC	0=Teclas [I] e [O]		123
P225 (1) (8)	Seleção JOG Local	0=Inativo 1=HMI 2=DI3 ... DI8 3=Serial 4=Fieldbus 5=PLC	1=HMI		123
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		123
P227 (1)	Seleção Gira/Pára Remoto	0=Teclas [I] e [O] 1=DIx 2=Serial 3=Fieldbus 4=PLC	1=DIx		124
P228 (1) (8)	Seleção JOG Remoto	0=Inativo 1=HMI 2=DI3 ... DI8 3=Serial 4=Fieldbus 5=PLC	2=DI3 ... DI8		124

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
Definição de Modo de Parada					
P232 (1)	Seleção do modo de parada	0=Gira/Pára 1=Desabilita Geral 2=Parada Rápida	0=Gira/Pára		128
Entradas Analógicas					
P233	Zona Morta Alx	0=Inativa 1=Ativa	0=Inativa		128
P234	Ganho Entrada AI1	0.000 ... 9.999	1.000		129
P235 (1)	Sinal Entrada AI1	0=0...10V/0...20mA 1=4...20mA 2=10...0V/20...0mA 3=20...4mA	0=0...10V/0...20 mA		129
P236	Offset Entrada AI1	-100% ... 100%	0.0 %		129
P237 (1)	Função Sinal AI2	0=P221/P222 1=N* sem rampa 2=Máxima Corrente de Torque 3=Variável Processo PID	0=P221/P222		129
P238	Ganho Entrada AI2	0.000 ... 9.999	1.000		130
P239 (1)	Sinal Entrada AI2	0=0...10V/0...20mA 1=4...20mA 2=10...0V/20...0mA 3=20...4mA	0=0...10V/0...20 mA		130
P240	Offset Entrada AI2	-100% ... 100%	0.0 %		130
P241 (1)	Função Sinal AI3 (usar cartão de expansão)	0=P221/P222 1=N* sem rampa 2=Máxima Corrente de Torque 3=Variável Processo PID	0=P221/P222		131
P242	Ganho Entrada AI3	0.000 ... 9.999	1.000		131
P243 (1)	Sinal Entrada AI3 (usar cartão de expansão EBB)	0=0...10V/0...20mA 1=4...20mA 2=10...0V/20...0mA 3=20...4mA	0=0...10V/ 0...20 mA		131
P244	Offset Entrada AI3	-100% ... 100%	0.0%		131
P245	Ganho Entrada AI4	0.000 ... 9.999	1.000		131
P246 (1)	Sinal Entrada AI4 (usar cartão de expansão EBA)	0=0...10V/0...20 mA 1=4...20mA 2=10...0V/20...0mA 3=20...4mA 4=-10V...+10V	0=0...10V/ 0...20 mA		131
P247	Offset Entrada AI4	-100% ... 100%	0.0%		132
P248	Filtro Entrada AI2	0.0...16.0s	0.0s		132
Saídas Analógicas					
P251	Função Saída AO1	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	2=Velocidade real		132

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
		7=Corrente Ativa (V/F) 8=Potência 9=Referência PID 10=Corrente de Torque Positiva 11=Torque no Motor 12=PLC			
P252	Ganho Saída AO1	0.000 ... 9.999	1.000		132
P253	Função Saída AO2	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	5= Corrente Saída		132
P254	Ganho Saída AO2	0.000 ... 9.999	1.000		132
P255	Função Saída AO3 (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 Mais 25 sinais de uso exclusivo da WEG	2=Velocidade Real		132
P256	Ganho Saída AO3	0.000 ... 9.999	1.000		132
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	5= Corrente Saída		132

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
		10=Corrente de Torque Positiva 11=Torque no Motor 12=PLC Mais 26 sinais de uso exclusivo da WEG			
P258	Ganho Saída AO4	0.000 ... 9.999	1.000		132
Entradas digitais					
P263 (1)	Função Entrada DI1	0=Sem função 1=Gira/Pára 2=Habilita Geral 3=Parada rápida	1=Gira/Pára		134
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		134
P265 (1) (8)	Função Entrada DI3	0=Sem função 1=Local/ Remoto 2=Habilita Geral 3=JOG 4=Sem Erro Externo 5=Acelera EP 6=2.ª rampa 7=Sem função 8=Avanço 9=Velocidade/Torque 10=JOG+ 11=JOG- 12=Reset 13=Fieldbus 14=Start 15=Man/Auto 16=Sem função 17=Desabilita Flying Start 18=Regulador de Tensão CC 19=Bloqueio de Parametrização 20=Carrega Usuário 21=Temporizador (RL2) 22=Temporizador (RL3)	0=Sem função		134
P266 (1)	Função Entrada DI4	0=Sem função 1=Local/ Remoto 2=Habilita Geral 3=JOG 4=Sem Erro Externo 5=Desacelera EP 6=2.ª rampa 7=Multispeed (MS0)	0=Sem função		134

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
		8=Retorno 9=Velocidade/Torque 10=JOG+ 11=JOG- 12=Reset 13=Fieldbus 14=Stop 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)			
P267 (1)	Função Entrada DI5	0=Sem função 1=Local/ Remoto 2=Habilita Geral 3=JOG 4=Sem Erro Externo 5=Acelera EP 6=2.ª rampa 7=Multispeed (MS1) 8=Parada rápida 9= Velocidade/Torque 10=JOG+ 11=JOG- 12=Reset 13=Fieldbus 14=Start 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)	3=JOG		134
P268 (1)	Função Entrada DI6	0=Sem função 1=Local/ Remoto 2=Habilita Geral 3=JOG 4=Sem Erro Externo 5=Desacelera EP 6=2.ª rampa 7=Multispeed (MS2) 8=Parada rápida 9= Velocidade/Torque 10=JOG+ 11=JOG- 12=Reset 13=Fieldbus	6=2.ª rampa		134

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
		14=Stop 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)			
P269 (1)	Função Entrada DI7 (usar cartão de expansão)	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=Start 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		134
P270 (1)	Função Entrada DI8 (usar cartão de expansão)	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 15=Man/Auto 16=Termistor do Motor 17=Desabilita Flying Start 18=Regulador Tensão CC	0=Sem função		134

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
		19=Bloqueio de Parametrização 20=Sem Função 21=Temporizador (RL2) 22=Temporizador (RL3)			
Saídas digitais					
P275 (1)	Função Saída DO1 (usar cartão de expansão)	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...20mA 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	0=Sem função		141
P276 (1)	Função Saída DO2 (usar cartão de expansão)	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	0=Sem função		141

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
		17=Sem E05 18=4...20mA 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			
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...20mA 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	13=Sem erro		141
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 > lx 7=Is < lx 8=Torque > Tx 9=Torque < Tx	2= N > Nx		141

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
		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...20mA 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			
P280 (1)	Função Relé RL3	0=Sem função 1=N* > Nx2=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...20mA 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	1= N*>Nx		141
P283	Tempo para RL2 ON	0.0 ... 300s	0.0s		143
P284	Tempo para RL2 OFF	0.0 ... 300s	0.0s		143
P285	Tempo para RL3 ON	0.0 ... 300s	0.0s		143
P286	Tempo para RL3 OFF	0.0 ... 300s	0.0s		143

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
	Nx, Ny, Ix, N=0, N=N* e Tx				
P287	Histerese para Nx/Ny	0 ... 5%	1.0%		146
P288 (2)	Velocidade Nx	0 ... P134	120rpm (100rpm) (11)		146
P289 (2)	Velocidade Ny	0 ... P134	1800rpm (1500rpm) (11)		146
P290 (7)	Corrente Ix	0 ... 2.0xP295	1.0xP295		146
P291	Velocidade N=0	1...100%	1%		146
P292	Faixa p/ N=N*	1...100%	1%		146
P293	Torque Tx	0 ... 200% x P401	100% x P401		146
P294	Horas Hx	0 ... 6553 h	4320 h		146
	Dados Inversor				
P295 (1)	Corrente Nominal	0=3.6A 1=4.0A 2=5.5A 3=6.0A 4=7.0A 5=9.0A 6=10.0A 7=13.0A 8=16.0A 9=24.0A 10=28.0A 11=30.0A 12=38.0A 13=45.0A 14=54.0A 15=60.0A 16=70.0A 17=86.0A 18=105.0A 19=130.0A 20=142.0A 21=180.0A 22=240.0A 23=361.0A 24=450.0A 25=600.0A 26=200.0 A 27=230.0 A 28=320.0 A 29=400.0 A 30=570.0 A 31=700.0 A 32=900.0 A 33=686.0 A 34=855.0 A 35=1140.0 A 36=1283.0 A 37=1710.0 A 38=2.0 A 39=2.9 A 40=4.2 A 41=12.0 A 42=14.0 A	De acordo com a corrente nominal do inversor		146

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
		43=22.0 A 44=27.0 A 45=32.0 A 46=44.0 A 47=53.0 A 48=63.0 A 49=79.0 A 50=100.0 A 51=107.0 A 52=127.0 A 53=147.0 A 54=179.0 A 55=211.0 A 56=225.0 A 57=247.0 A 58=259.0 A 59=305.0 A 60=315.0 A 61=340.0 A 62=343.0 A 63=418.0 A 64=428.0 A 65=472.0 A 66=33.0 A 67=312.0 A 68=492.0 A 69=515.0 A 70=580.0 A 71=646.0 A 72=652.0 A 73=794.0 A 74=813.0 A 75=869.0 A 76=897.0 A 77=969.0 A 78=978.0 A 79=1191.0 A 80=1220.0 A 81=1345.0 A			
P296 (1)	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	0 p/ modelos 220V-230V 3 p/ modelos 380V-480V 6 p/ modelos 500V-600V e 500V-690V 8 p/ modelos 660V-690V (11)	Atenção Fazer este ajuste ver item 3.2.3	147

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
P297 (1) (2)	Frequência de Chaveamento	0=1.25 kHz 1=2.5 kHz 2=5.0 kHz 3=10.0 kHz	2=5.0 kHz		147
	Frenagem CC				
P300	Duração Frenagem	0.0 ... 15.0 s	0.0 s		148
P301	Velocidade de Início	0 ... 450 rpm	30 rpm		148
P302	Tensão CC Frenagem	0.0 ... 10.0%	2.0 %		148
	Pular Velocidade				
P303	Velocidade Evitada 1	P133 ... P134	600 rpm		149
P304	Velocidade Evitada 2	P133 ... P134	900 rpm		149
P305	Velocidade Evitada 3	P133 ... P134	1200 rpm		149
P306	Faixa Evitada	0 ... 750 rpm	0 rpm		149
	Comunicação Serial				
P308(1)	Endereço Inversor	1...30	1		149
P309(1)	Fieldbus	0=Inativo 1=ProDP 2I/O 2=ProDP 4I/O 3=ProDP 6I/O 4=DvNet 2I/O 5=DvNet 4I/O 6=DvNet 6I/O	0=Inativo		149
P312	Tipo de protocolo serial	0=Protocolo WEG 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	0=Protocolo WEG		149
P313	Tipo de bloqueio com E28/E29/E30	9=Modbus-RTU, 38400 bps, paridade par 0=Desativar via Gira/Pára 1=Desativar via Habilita Geral 2=Sem função 3=Vai para LOC	0=Desativar via Gira/Pára		150
P314	Tempo para ação do watchdog serial	0.0 s = Desabilitado 0.1 ... 999.0 s	0.0 = Desabilitado		150

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
	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		150
P321 (6)	Ud Falta de Rede	178V...282V (P296=0) 307V...487V (P296=1) 324V...513V (P296=2) 356V...564V (P296=3) 388V...616V (P296=4) 425V...674V (P296=5) 466V...737V (P296=6) 486V...770V (P296=7) 559V...885V (P296=8)	252V 436V 459 V 505V 550V 602V 660V 689V 792V		151
P322 (6)	Ud Ride-Through	178V...282V (P296=0) 307V...487V (P296=1) 324V...513V (P296=2) 356V...564V (P296=3) 388V...616V (P296=4) 425V...674V (P296=5) 466V...737V (P296=6) 486V...770V (P296=7) 559V...885V (P296=8)	245V 423V 446V 490V 535V 588V 644V 672V 773V		152
P323 (6)	Ud Retorno de Rede	178V...282 V (P296=0) 307V...487 V (P296=1) 324V...513 V (P296=2) 356V...564 V (P296=3) 388V...616 V (P296=4) 425V...674V (P296=5) 466V...737V (P296=6) 486V...770V (P296=7) 559V...885V (P296=8)	267V 461V 486V 534V 583V 638V 699V 729V 838V		152
P325	Ganho Proporcional do Ride-Through	0.00...63.9	22.8		153
P326	Ganho Integral do Ride-Through	0.000...9.999	0.128		153
P331	Rampa de Tensão	0.2 ... 10.0s	2.0s		153
P332	Tempo Morto	0.1 ... 10.0s	1.0s		153
	Parâmetros MOTOR	P400...P499			
	Dados de Placa do motor				
P400 (1) (6)	Tensão Nominal do Motor	0...690V	P296		155
P401 (1)	Corrente Nominal do Motor	0.0...1.30xP295	1.0xP295		155
P402 (1) (2)	Velocidade Nominal do Motor	0...18000 rpm (P202 ≤ 2) 0...7200 rpm (P202 > 2)	1750rpm (1458rpm) (11)		155
P403 (1)	Frequência Nominal do Motor	0...300Hz (P202 ≤ 2) 30...120Hz (P202 > 2)	60Hz (50Hz) (11)		155
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	0=0.33 CV/0.25 kW		155

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
		8=5.0 CV/3.7 kW 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	Dados do Encoder	250...9999	1024		156
P406 (1)	Ventilação do Motor	0=Autoventilado 1=Vent. Independente 2=Motor Especial	0=Autoventilado (2)		156
Parâmetros Medidos					
P408 (1)	Auto Ajuste?	0=Não 1=Sem girar 2=Gira p/ I_{mr} 3=Gira em T_M 4=Medir T_M	0=Não		157

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Página
P409 (1)	Resistência Estator (Rs)	0.000...77.95 Ω	0.000 Ω		158
P410	Corrente Magnetização (I_{mr})	0...1.25xP295	0A		158
P411 (1)	Indutância dispersão (σLS)	0.00...99.99mH	0mH		158
P412	Constante LR/RR	0.000...9.999s	0s		158
P413 (1)	Constante T_M	0.00...99.99s	0s		160
	Parâmetros FUNÇÕES ESPECIAIS				
	Regulador P.I.D.				
P520	Ganho proporcional PID	0.000 ... 7.999	1.000		163
P521	Ganho integral PID	0.000...7.999	0.043		163
P522	Ganho diferencial PID	0.000 ... 3.499	0.000		163
P523	Tempo Rampa PID	0.0...999s	3.0s		163
P524 (1)	Seleção da Realimentação do PID	0=AI2 (P237) 1=AI3 (P241)	0=AI2 (P237)		164
P525	Setpoint PID	0...100%	0%		164
P526	Filtro da Variável de Processo	0.0...16.0s	0.1s		164
P527	Tipo de ação	0=Direto 1=Reverso	0=direto		164
P528	Fator Escala Var. Proc.	1...9999	1000		165
P529	Ponto Dec. Var. Proc.	0, 1, 2 ou 3	1		165
P530	Unidade Eng. Var. Proc.1	32 ... 127 (ASCII) A, B, ..., Y, Z 0, 1, ..., 9 #, \$, %, (,), *, +, ...	37=%		166
P531	Unidade Eng. Var. Proc.2	32 ... 127 (ASCII) A, B, ..., Y, Z 0, 1, ..., 9 #, \$, %, (,), *, +, ...	32=blank		166
P532	Unidade Eng. Var. Proc.3	32 ... 127 (ASCII) A, B, ..., Y, Z 0, 1, ..., 9 #, \$, %, (,), *, +, ...	32=blank		166
P533	Valor Var. Proc. X	0.0...100%	90.0%		166
P534	Valor Var. Proc. Y	0.0...100%	10.0%		166
P535	Saída N=0 PID	0...100%	0%		166
P536 (1)	Ajuste Automático de P525	0=Ativo 1=Inativo	0=Ativo		166

- (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 T_r - 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.

2. Mensagens de Erro

Indicação	Significado	Página
E00	Sobrecorrente/Curto-circuito na saída	167
E01	Sobretensão no link CC	167
E02	Subtensão no link CC	167
E03	Subtensão/Falta de fase na alimentação	168
E04(*)	Sobret temperatura no dissipador da potência/ Falha no circuito de pré-carga	168
E05	Sobrecarga na saída (função lxt)	168
E06	Erro externo	168
E07	Falta de alguns dos sinais do encoder. Válido para P202=4 (Vetorial com encoder)	168
E08	Erro na CPU (watchdog)	168
E09	Erro na memória de programa	168
E10	Erro na função copy	168
E11	Curto-circuito fase-terra na saída	168
E12	Sobrecarga no resistor de frenagem	168
E13	Motor ou encoder com fiação invertida (Auto-ajuste) (Válido para P202 = 4)	169
E15	Falta de Fase no Motor	169
E17	Erro de Sobrevelocidade	169
E24	Erro de programação	169
E28...30	Erros da comunicação serial	169
E31	Falha de conexão da HMI	169
E32	Sobret temperatura no Motor	169
E41	Erro de auto-diagnose	169
E70	Subtensão na alimentação CC interna	169

(*) O E04 pode significar "Falha no circuito de pré-carga" apenas nos seguintes modelos: 86A/105A/142A/180...600A (380V-480V), 70A/86A/105A/130A (220V-230V), 44A/53A/63A/79A (500-600V) e todos os modelos 500-690 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 até 142A se a temperatura no dissipador estiver abaixo de aproximadamente -10°C

3. 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 primeiro socorro.



PERIGO!

Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar qualquer componente elétrico associado ao inversor.

Altas tensões e partes girantes (ventiladores) podem estar presentes mesmo após a desconexão da alimentação. Aguarde pelo menos 10 minutos para a descarga completa dos capacitores da potência e parada dos ventiladores.

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

- Cap. 1- informações sobre segurança;
- Cap. 2- informações gerais e recebimento do CFW-09;
- 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 a colocação em funcionamento, passos a serem seguidos;
- Cap. 5- informações sobre como usar a HMI (interface homem-máquina – teclado+display);
- 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” são evoluções no software que não afetam o conteúdo deste manual.

A versão de software pode ser lida no parâmetro P023.

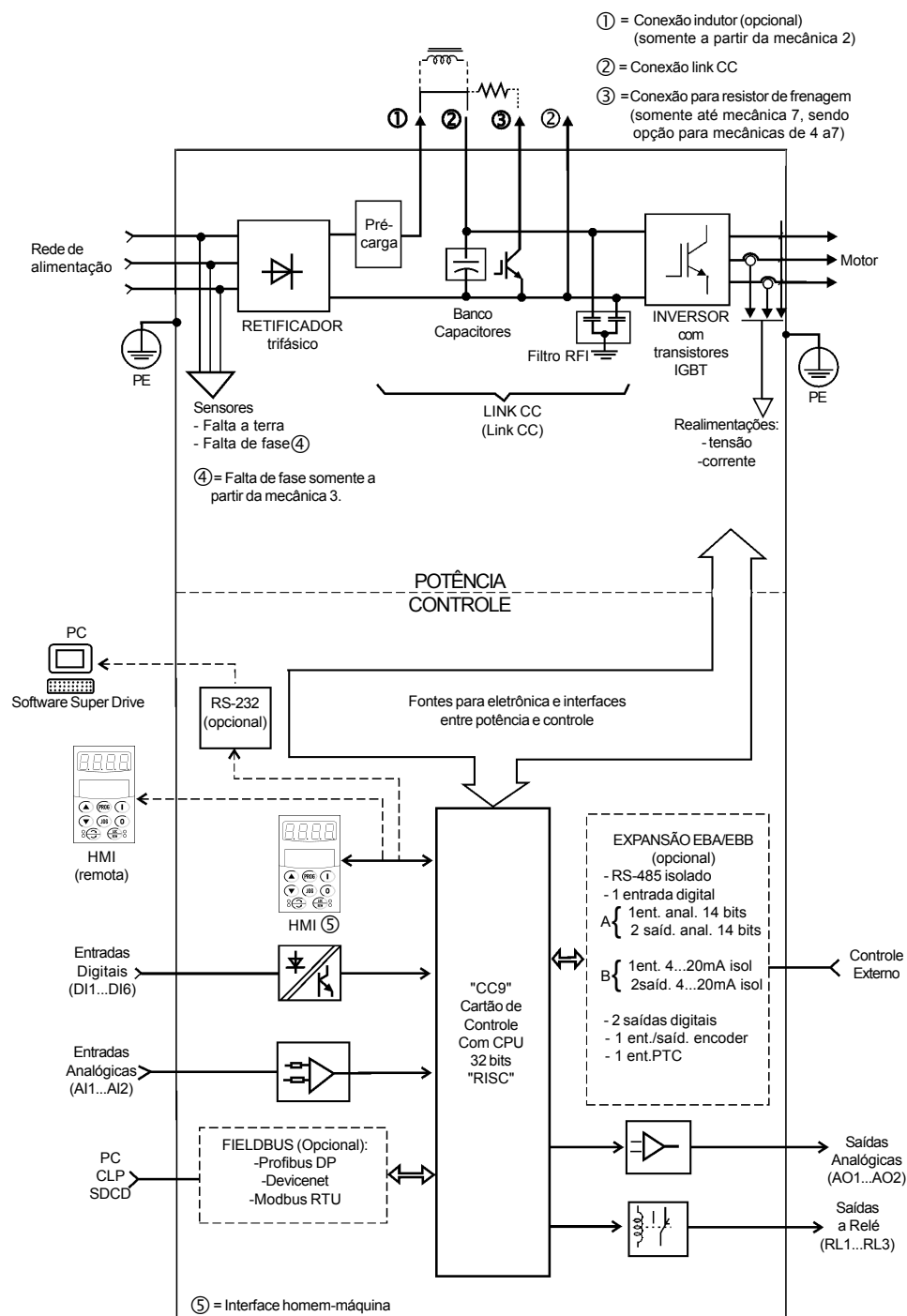
2.3 SOBRE O CFW-09

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) 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

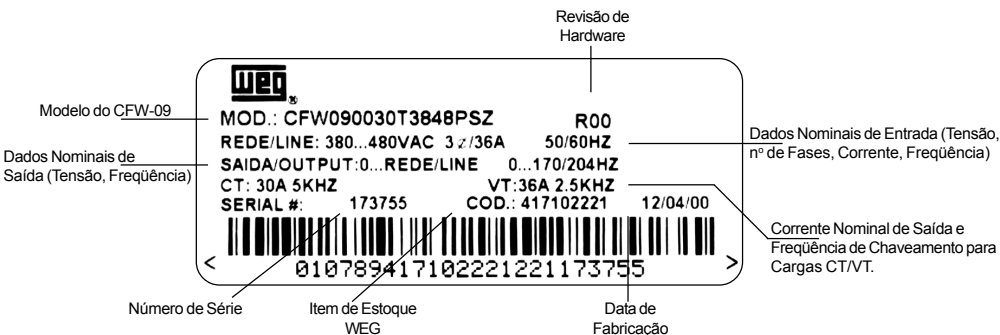
- resposta, mesmo em velocidades muito baixas ou na partida;
- ☑ Função “Frenagem ótima” para o controle vetorial, permitindo a frenagem controlada do motor sem usar resistor com chopper de frenagem;
 - ☑ Função “Auto-Ajuste” para o controle vetorial, permitindo o ajuste automático dos reguladores e 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:

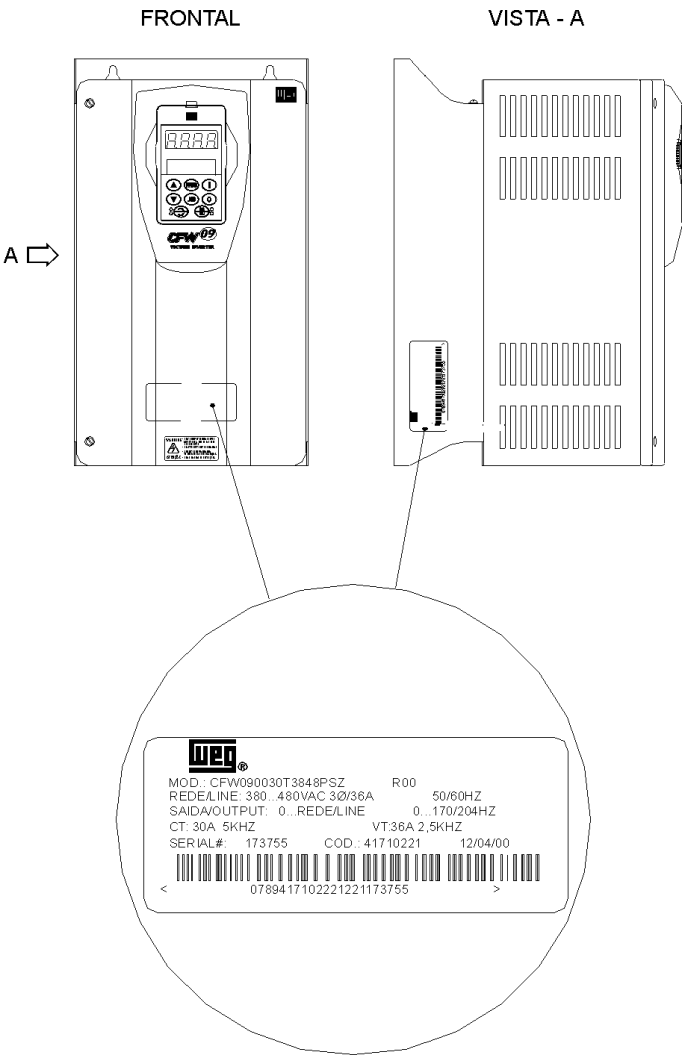


Nota: Os modelos 44A/53A/63A/79A (500-600V) e todos os modelos 500-690 e 660-690V têm o indutor do link CC interno na versão standard.

2.4 ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DO CFW-09



Posição da etiqueta de identificação no CFW-09:



COMO ESPECIFICAR O MODELO DO CFW-09:

CFW-09	0016	T	3848	P	O	00	00	00	A1	DN	00	00	Z	
Inversor de Frequência WEG Série 09	Corrente nominal de saída para torque constante:	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 S= inglês F= francês Q= alemão	Opcionais: S= standard O= com opcionais (ver nota 1 abaixo)	Grau de proteção do gabinete: 00=standard N4=NEMA 4/ IP56 (ver nota 1 abaixo) (Ver capítulo 8)	Interface homem-máquina (HMI): 00= standard IL= interface com display de LED SI= sem interface (ver nota 1 abaixo)	Frenagem: 00= stand- DB= freia- gem reostática (ver nota 1 abaixo) RB= conversor regenerativo (unidade de entrada - Active Front End) (Ver capítulo 8)	Cartões de expansão: 00= não tem A1= cartão EBA completo B1= cartão EBB completo C1= cartão EBC completo (ver nota 1 abaixo) Outras configurações ver capítulo 8 PL=cartão PLC1.01 (ver capítulo 8)	Cartão para redes de comunicação: 00= não tem DN= Device-Net PD= Profibus DP (ver nota 1 abaixo) (somente válido para os modelos 500-690V e 660-690V) (ver nota 1 abaixo) HD= alimentação pelo link CC (ver capítulo 8.17) HC.HV= indutor do link (ver capítulo 8)	Hardware especial: 00= não tem HN= sem indutor no link CC (somente válido para os modelos 500-690V e 660-690V) (ver nota 1 abaixo) HD= alimentação pelo link CC (ver capítulo 8.17) HC.HV= indutor do link (ver capítulo 8)	Software especial: 00= não tem (ver nota 1 abaixo)	Final desde código (ver nota 1 abaixo)	
Obs: - 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) para esses modelos para tensão de alimentação superior a 600V ver capítulo 9.														

NOTA 1:

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 também sempre a letra Z no final. Por exemplo:

CFW090045T2223ESZ = Inversor CFW-09 standard de 45 A entrada trifásica 220...230 V com manual em inglês.

Se tiver opcionais, deverão ser preenchidos todos os campos na sequência correta até o último opcional, quando então o código será finalizado com a letra Z.

Para aqueles opcionais que forem standard ou não forem usados, não é necessário colocar no código os números 00.

Por exemplo, se quisermos o produto do exemplo acima com o cartão de expansão EBA completo.

CFW090045T2223EOA1Z = Inversor CFW-09 de 45 A entrada trifásica 220...230 V com manual em inglês e com cartão opcional EBA.

O produto standard, para efeitos deste código, é assim concebido:

- Grau de proteção: NEMA 1 / IP20 de 3.6 a 240 A
IP20 de 361 a 600 A
- Interface homem-máquina: HMI-CFW09-LCD
(com displays de LED e LCD)
- Frenagem: Chopper standard para frenagem reostática incorporado nos modelos de: 6 a 45 A – 220 a 230 V
3.6 a 30 A – 380 a 480 V
2.9 a 14 A – 500 a 600 V
- Chopper opcional incorporado nos modelos de :
54 a 130 A – 220 a 230 V
38 a 142 A – 380 a 480 V
22 a 79A – 500 a 600V

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

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 papelão.

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, retire os parafusos de fixação do CFW-09 no pallet.

Para os modelos da mecânica 7 abra a caixa de papelão no chão, retire a proteção de papelão, retire os parafusos de fixação do CFW-09 no pallet 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.

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 Ambiente

A localização dos inversores é fator determinante para a obtenção de um funcionamento correto e uma vida normal 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 ... 40° C - condições nominais. 0 ... 50° 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:** 1000m - condições nominais 1000 ... 4000m
- redução da corrente de 10% para cada 1000m acima de 1000m.
- ☒ **Grau de poluição:** 2 (conforme EN50178)
(conforme UL508C)

Normalmente, somente poluição não condutiva. A condensação não deve causar condução na poluição.



NOTA!

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

Recomenda-se a seguir as mínimas dimensões do painel e a sua ventilação:

Modelo CFW-09	Dimensões do Painel						Ventilação
	Largura		Altura		Profund.		CFM (l/s)
	(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)	
6 a 16A/220-230V 3.6 a 16A/380-480V 2.9 a 14A/500-600V	600	23.6	1000	39.36	400	15.74	226 (107)
24 a 28A/220-230V 28A/380-480V			1200	47.24			
45 a 70A/220-230V 30 a 70A/380-480V 22 a 32A/500-600V			1500	59.05			
86 a 105A/220-230V 86 a 105A/380-480V		2000	78.73	600	23.6		
130A/220-230V 142A/380-480V 44 a 79A/500-600V							
180A/380-480V							
211A/380-480V 240A/380-480V 107 a 211A/500-690V 100 a 179A/660-690V	800	31.5	800	31.5	1700 (800)		
312A/380-480V 361A/380-480V							
450 a 600A/380-480V 247 a 472A/500-690V 225 a 428A/660-690V						900	35.43

Tabela 3.1 - Dimensões e ventilação para painel

3.1.2 Posicionamento/ Fixação

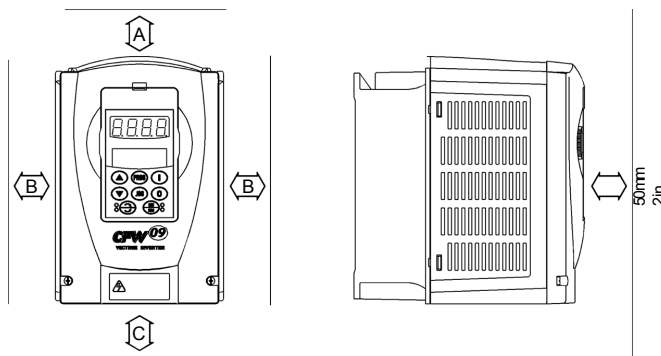


Figura 3.1 - Espaços livres para ventilação

Modelo do CFW-09	A	B	C
6 a 28A/220-230V	40 mm (1.57 in)	30 mm (1.18 in)	50 mm (2 in)
3.6 a 24A/380-480V			
2.9 a 14A/500-600V			
45 a 130A/220-230V	100 mm (4 in)	40 mm (1.57 in)	130 mm (5.12 in)
30 a 142A/380-480V			
22 a 79A/500-600V			
180 a 600A/380-480V	150 mm (16 in)	80 mm (3.15 in)	250 mm (10 in)
107 a 472A/500-690V			
100 a 428A/660-690V			

Tabela 3.2 - Espaços livres recomendados

Instalar o inversor na posição vertical:

- ☒ Deixar no mínimo os espaços livres ao redor do inversor como na Figura 3.1;
- ☒ Não colocar componentes sensíveis ao calor logo acima do inversor;
- ☒ Se montar um inversor ao lado do outro, usar a distância mínima B. Se montar um inversor em cima do outro, usar a distância mínima A + C e desviar do inversor superior o ar quente que vem do inversor de baixo;
- ☒ Instalar em superfície razoavelmente plana;
- ☒ Dimensões externas, furos para fixação etc, ver Figura 3.2;
- ☒ 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 apertar os parafusos. 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;
- ☒ Prever conduites ou calhas independentes para a separação física dos condutores de sinal, controle e potência (ver instalação elétrica). Separar os cabos do motor dos demais cabos;
- ☒ A Figura 3.3 mostra a instalação do CFW-09 na superfície de uma placa de montagem. O Inversor também pode ser instalado em um duto refrigerado a ar como é mostrado na Figura 3.4. Neste caso, ver desenhos de instalação mostrados na figura e 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 também NEMA 1 / IP20. Ou seja, a parte traseira não é isolada da parte frontal contra pó e água.

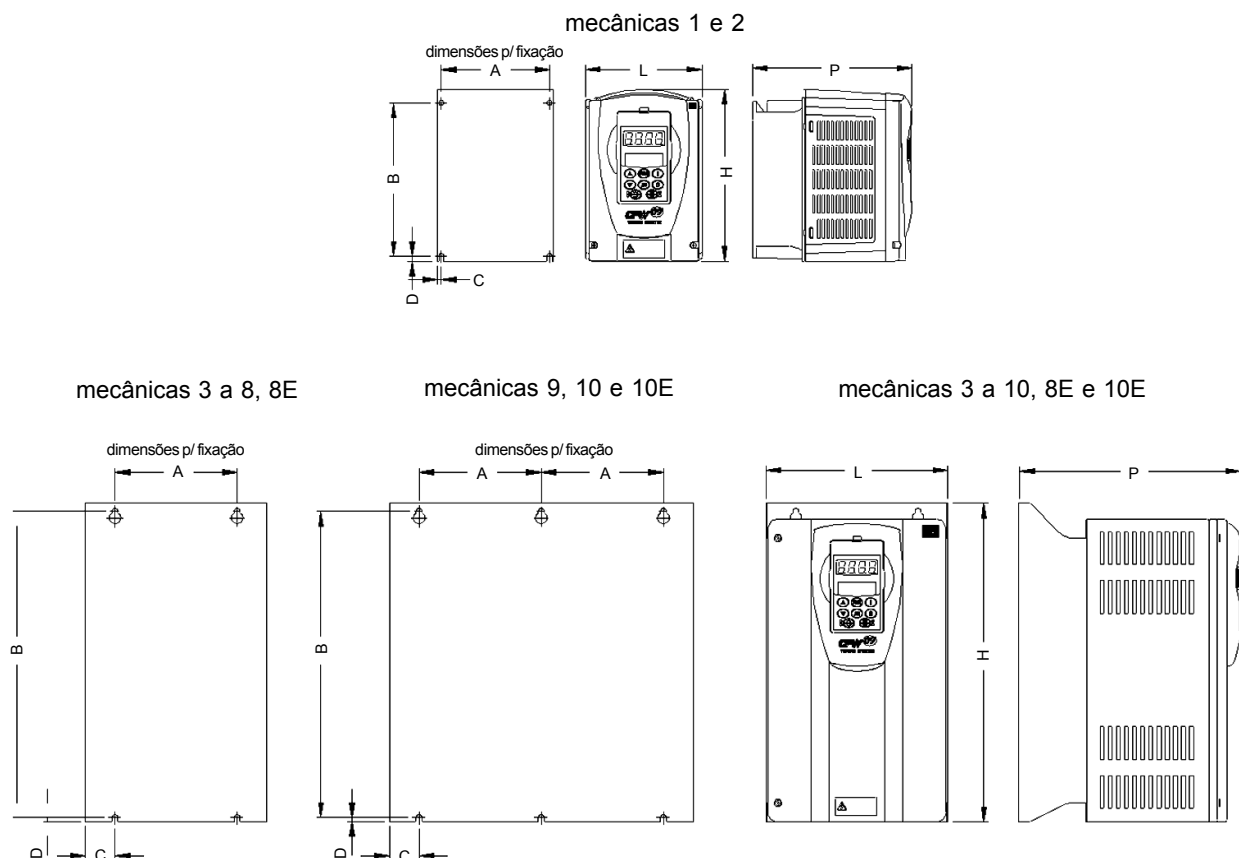
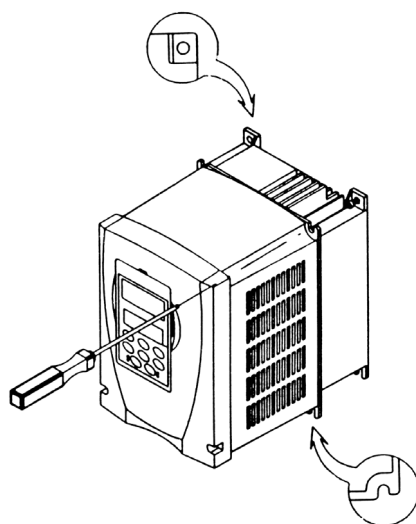


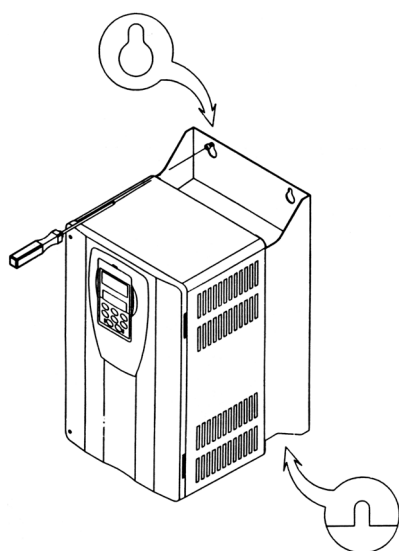
Figura 3.2 - Dimensional para CFW-09

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)	

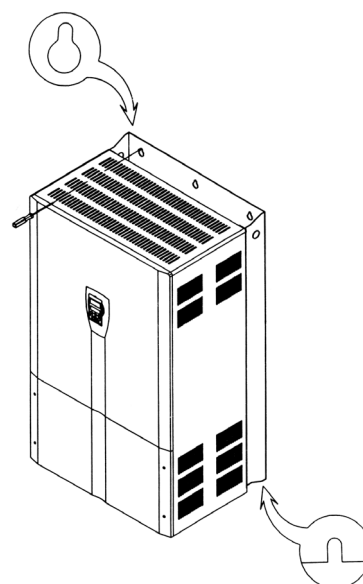
Tabela 3.3 - Dados para instalação com dimensões em mm (in) - ver item 9.1.



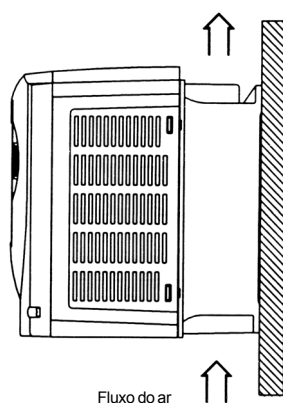
a) mecânicas 1 e 2



b) mecânicas 3 a 8

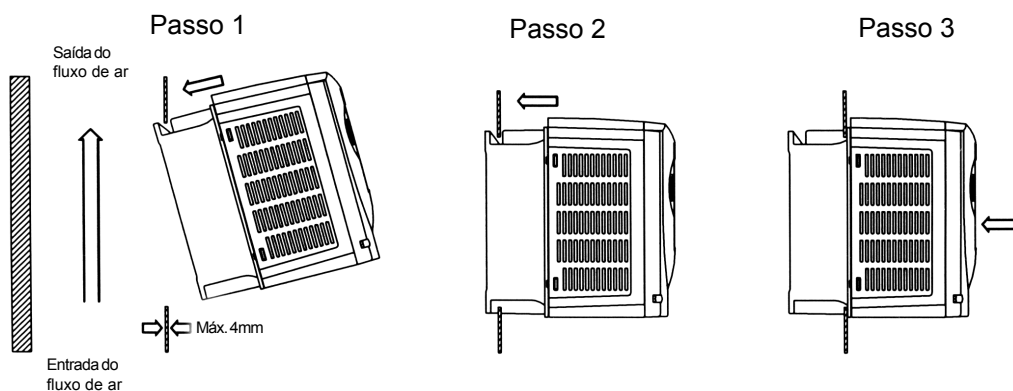


c) mecânicas 9 e 10

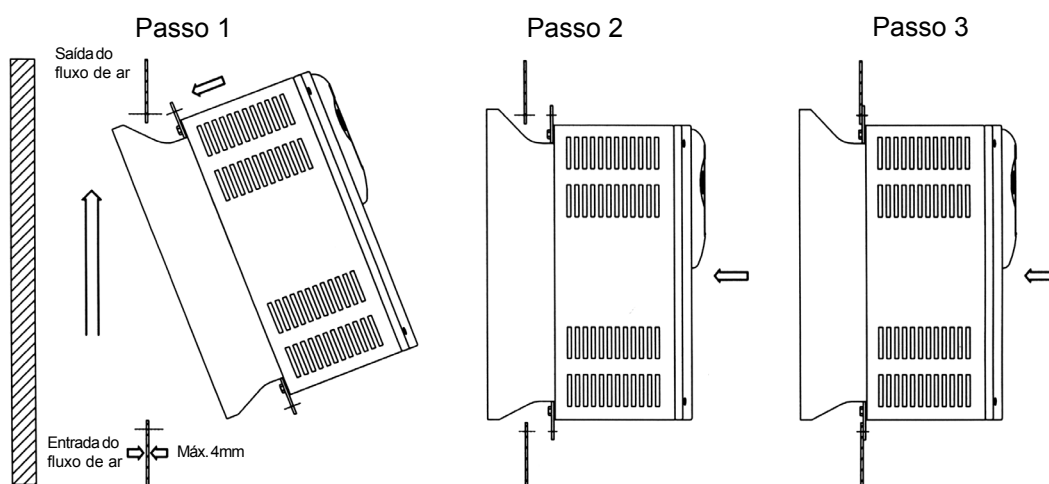


d) posicionamento (todas as mecânicas)

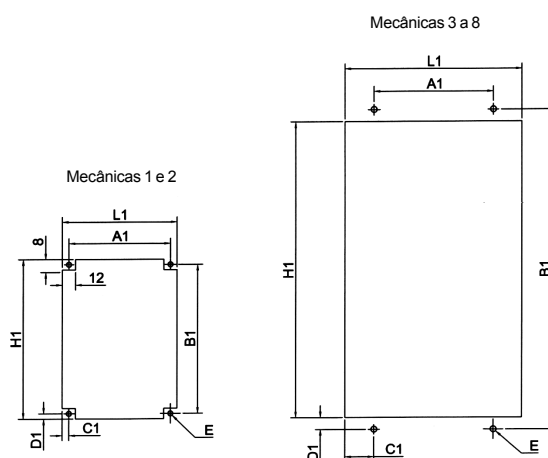
Figura 3.3 - Procedimento de instalação do CFW-09 em superfície



a) mecânicas 1 e 2



b) mecânicas 3 a 8E



c) dimensões do rasgo (ver tabela 3.4)

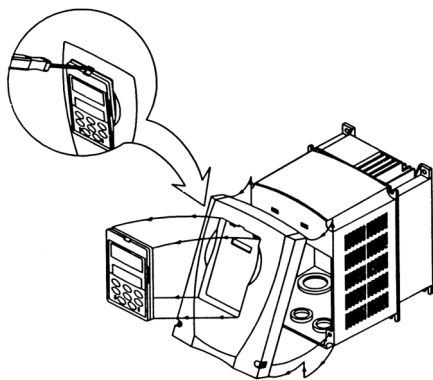
Figura 3.4 - Procedimento de instalação do CFW-09 em duto com circulação de ar

Modelo	L1 mm (in)	H1 mm (in)	Fix A1 mm (in)	Fix B1 mm (in)	C1 mm (in)	D1 mm (in)	E mín. mm (in)	Kit p/ Duto *
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)	417102521

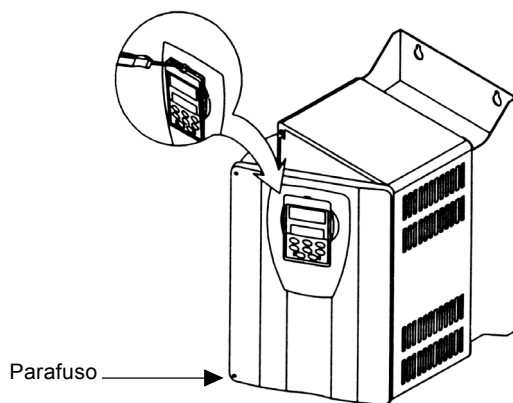
*OBS.: o KIT para duto são suportes para montagem do CFW-09 conforme figura 3.4.

Tabela 3.4 - Distâncias - rasgo para montagem em duto com dimensões em mm (in)

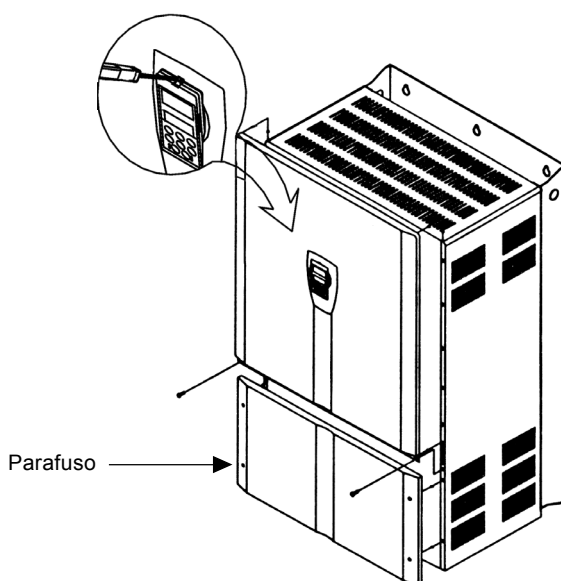
3.1.3 Remoção da HMI e Tampa



a) mecânicas 1 e 2



b) mecânicas 3 a 8, 8E



c) mecânicas 9 e 10, 10E

Figura 3.5 - Procedimento de remoção da HMI e tampa

3.2 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

3.2.1 Conexões de Potência/ Aterramento



PERIGO!

Equipamento para seccionamento da alimentação : 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).



PERIGO!

Este equipamento não pode ser utilizado como mecanismo para parada de emergência.



PERIGO!

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



PERIGO!

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



ATENÇÃO!

Afastar os equipamentos e fiação sensíveis em 0,25m do inversor, reatância LR1, cabos entre inversor e motor. Exemplo: CLPs, controladores de temperatura, cabos de termopar, etc.

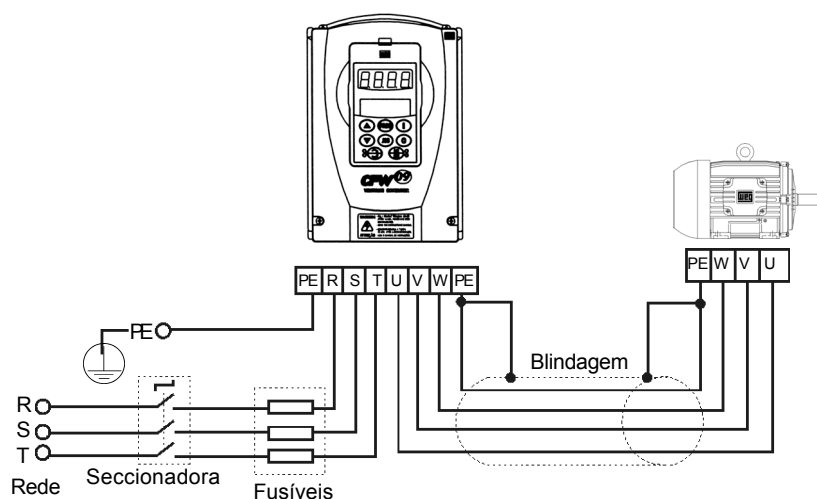


Figura 3.6 - Conexões de potência e aterramento



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). 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 3.7.

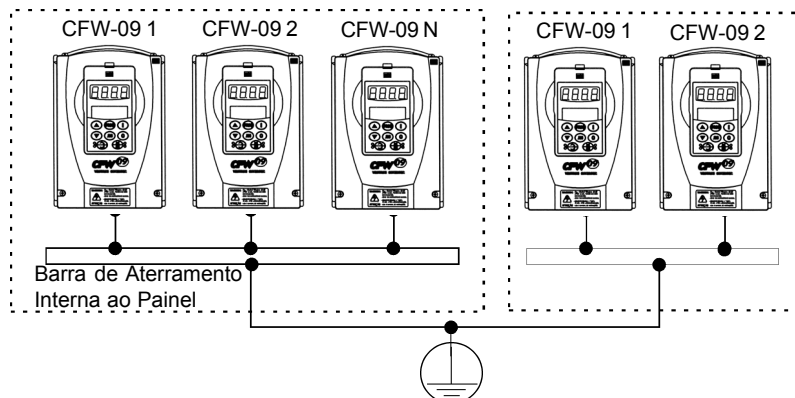


Figura 3.7 - Conexões de aterramento para mais de um inversor



NOTA!

Não utilize o neutro para aterramento.



ATENÇÃO!

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



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 180...600A/380-480V, 2.9...79A/500-600V, 107...472A/500-690V e 100...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 3.8. Nos modelos 500-600V, 500-690V e 660-690V o jumper está acessível retirando (modelos 2.9 a 14A/500-600V) ou abrindo (modelos 22...79A/500-600V, 107...211A/500-690V e 100...179A/660-690V) a tampa frontal do produto ou ainda retirando a tampa de acesso aos conectores (modelos 247...472A/500-600V e 225...428A/660-690V). Nos modelos 180...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.



ATENÇÃO!

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



ATENÇÃO!

Ver item 8.7 referente a necessidade do uso de reatância de rede/ indutor no link CC.

NOTAS!



- ☑ A tensão de rede deve ser compatível com a tensão nominal do inversor.
- ☑ Capacitores de correção do fator de potência não são necessários na entrada (R,S e T) e não devem ser conectados na saída (U,V,W).
- ☑ Para os inversores com opção de frenagem reostática o resistor de frenagem deve ser montado externamente. Ver como conectá-lo na Figura 8.19. 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.
- ☑ 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 saída do inversor - motor. Conectar a blindagem em cada extremidade ao ponto de aterramento do inversor e à 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.
- ☑ 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.
- ☑ 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.
- ☑ Utilizar no mínimo as bitolas de fiação e os fusíveis recomendadas na Tabela 3.5. O torque de aperto do conector é indicado na Tabela 3.6. Use fiação de cobre (70°C) somente.

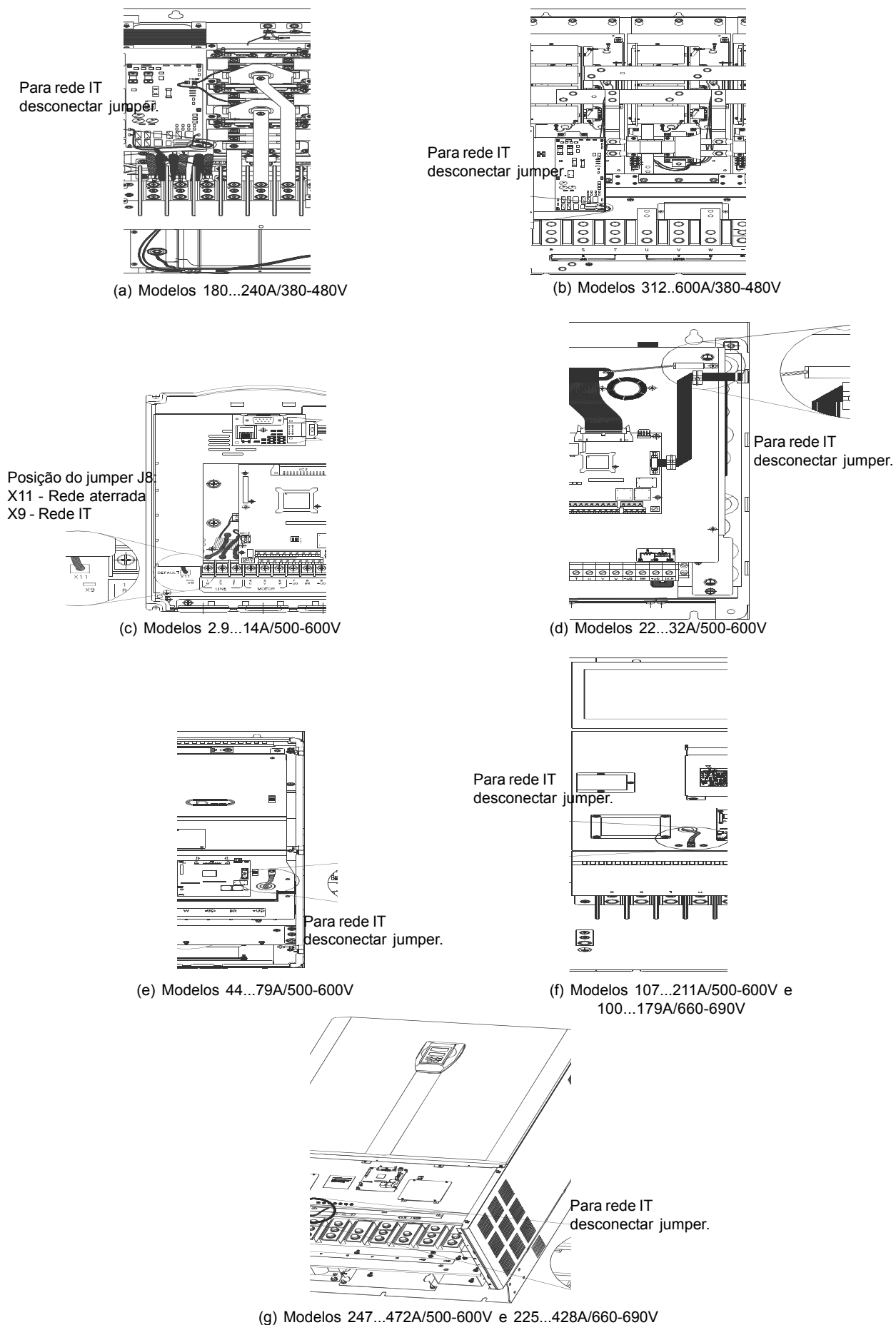


Figura 3.8 - Posicionamento do jumper para desconexão do varistor e capacitor contra o terra - necessário apenas em alguns modelos de inversores quando o mesmo for conectado a uma rede IT

Corrente Nominal do Inversor [A]		Fiação de Potência AWG/MCM (mm²)		Fiação de Aterramento AWG/MCM (mm²)		Fusível ultra-rápido para proteção de semicondutores [A]	I ² t do fusível Ft @25°C [A²s]
CT/VT	VT	CT/VT	VT	CT/VT	VT		
2.9/500-600	4.2/500-600	14 (1.5)	14 (1.5)	12 (2.5)	12 (2.5)	15	500
3.6/380-480	-	14 (1.5)	-	12 (2.5)	-	15	500
4.0/380-480	-	14 (1.5)	-	12 (2.5)	-	15	500
4.2/500-600	7.0/500-600	14 (1.5)	12 (2.5)	12 (2.5)	12 (2.5)	15	500
5.5/380-480	-	14 (1.5)	-	12 (2.5)	-	25	500
6.0/220-230	-	12 (2.5)	-	12 (2.5)	-	25	500
7.0/220-230	-	12 (2.5)	-	12 (2.5)	-	25	500
7.0/500-600	10/500-600	12 (2.5)	12 (2.5)	12 (2.5)	12 (2.5)	25	500
9.0/380-480	-	12 (2.5)	-	12 (2.5)	-	25	500
10/220-230	-	12 (2.5)	-	12 (2.5)	-	25 (rede trifásica) 35 (rede monofásica)	500
10/500-600	12/500-600	12 (2.5)	12 (2.5)	12 (2.5)	12 (2.5)	25	500
12/500-600	14/500-600	12 (2.5)	12 (2.5)	12 (2.5)	10 (4.0)	35	500
13/220-230	-	12 (2.5)	-	12 (2.5)	-	35	500
13/380-480	-	12 (2.5)	-	10 (4.0)	-	35	500
14/500-600	-	12 (2.5)	-	10 (4.0)	-	35	500
16/220-230	-	12 (2.5)	-	10 (4.0)	-	35	500
16/380-480	-	12 (2.5)	-	10 (4.0)	-	35	500
22/500-600	27/500-600	10 (4.0)	8 (6.0)	10 (4.0)	8 (6.0)	50	7200
24/220-230	-	10 (4.0)	-	10 (4.0)	-	35	500
24/380-480	-	10 (4.0)	-	10 (4.0)	-	35	1300
27/500-600	32/500-600	8 (6.0)	6 (16)	8 (6.0)	6 (16)	50	7200
28/220-230	-	8 (6.0)	-	8 (6.0)	-	50	1300
30/380-480	36/380-480	8 (6.0)	6 (16)	8 (6.0)	6 (16)	50	2100
32/500-600	-	6 (16)	-	6 (16)	-	50	7200
38/380-480	45/380-480	6 (16)	6 (16)	6 (16)	6 (16)	50	2100
44/500-600	-	6 (16)	6 (16)	6 (16)	6 (16)	63	10000
45/220-230	-	6 (16)	6 (16)	6 (16)	6 (16)	63	2450
45/380-480	54/380-480	6 (16)	6 (16)	6 (16)	6 (16)	63	2100
53/500-600	44/500-600	4 (25)	4 (25)	6 (16)	6 (16)	80	10000
54/220-230	68/220-230	6 (16)	4 (25)	6 (16)	6 (16)	80	2100
60/380-480	70/380-480	4 (25)	4 (25)	6 (16)	6 (16)	80	4000
63/500-600	53/500-600	4 (25)	4 (25)	6 (16)	6 (16)	80	10000
70/220-230	86/220-230	4 (25)	2 (35)	6 (16)	6 (16)	100	4000
70/380-480	86/380-480	4 (25)	2 (35)	6 (16)	6 (16)	100	4000
-	63/500-600	2 (35)	1 (50)	6 (16)	4 (25)	125	10000
79/500-600	-	2 (35)	1 (50)	6 (16)	4 (25)	125	15000
86/220-230	105/220-230	2 (35)	1 (50)	6 (16)	4 (25)	125	4000
86/380-480	105/380-480	2 (35)	1 (50)	6 (16)	4 (25)	125	6000
-	79/500-600	1 (50)	1/0 (70)	4 (25)	2 (35)	2500	15000
100/660-690	127/660-690	1 (50)	1/0 (70)	4 (25)	2 (35)	250	320000
105/220-230	130/220-230	1 (50)	1/0 (70)	4 (25)	2 (35)	250	6000
105/380-480	130/380-480	1 (50)	1/0 (70)	4 (25)	2 (35)	250	320000
107/500-690	147/500-690	1 (50)	1/0 (70)	4 (25)	2 (35)	250	320000
127/660-690	179/660-690	1/0 (70)	3/0 (95)	2 (35)	1 (50)	250	320000
130/220-230	150/220-230	1/0 (70)	3/0 (95)	2 (35)	1 (50)	250	6000
142/380-480	174/380-480	1/0 (70)	3/0 (95)	2 (35)	1 (50)	250	6000
147/500-690	196/500-690	1/0 (70)	3/0 (95)	2 (35)	1 (50)	250	320000
179/660-690	179/660-690	3/0 (95)	3/0 (95)	1 (50)	1 (50)	250	320000
180/380-480	-	3/0 (95)	-	-	-	250	320000
211/380-480	-	300 (185)	-	1/0 (70)	-	315	320000
211/500-690	211/500-690	300 (185)	300 (185)	1/0 (70)	1/0 (70)	250	320000
225/660-690	259/660-690	300 (185)	300 (185)	1/0 (70)	1/0 (70)	315	320000
240/380-480	-	300 (185)	-	1/0 (70)	-	315	320000
247/500-690	315/500-690	300 (185)	2x2/0 (2x70)	1/0 (70)	2/0 (70)	500	320000
259/660-690	305/660-690	300 (185)	1/0 (70)	2x2/0 (2x70)	2/0 (70)	500	320000
305/660-690	340/660-690	1/0 (70)	2x4/0 (2x120)	2/0 (70)	4/0 (120)	500	320000
312/380-480	-	2x2/0 (2x70)	-	2/0 (70)	-	500	320000
315/500-690	343/500-690	2x2/0 (2x70)	2x4/0 (2x120)	2/0 (70)	4/0 (120)	500	320000
340/660-690	428/660-690	2x4/0 (2x120)	2x250 (2x150)	4/0 (120)	1x250 (1x150)	700	1051000
343/500-690	418/500-690	2x4/0 (2x120)	2x250 (2x150)	4/0 (120)	1x250 (1x150)	700	320000
361/380-480	-	2x4/0 (2x120)	-	4/0 (120)	-	500	320000
418/500-690	472/500-690	2x4/0 (2x120)	2x250 (2x150)	4/0 (120)	1x250 (1x150)	700	1051000
428/660-690	428/660-690	2x250 (2x150)	2x250 (2x150)	1x250 (1x150)	1x250 (1x150)	700	1445000
472/500-690	555/500-690	2x250 (2x150)	3x250 (3x120)	1x250 (1x150)	2x3/0 (2x95)	900	1445000
450/380-480	-	2x250 (2x150)	-	250 (150)	-	700	1051000
515/380-480	-	3x4/0 (3x120)	-	2x2/0 (2x70)	-	900	1445000
600/380-480	-	3x250 (3x150)	-	2x3/0 (2x95)	-	900	1445000

CT - Torque Constant VT - Torque Variável

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.

- ☑ Quando for utilizado cabos flexíveis para as conexões de potência e aterramento é necessário usar terminais adequados.
- ☑ 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 9.1.1 e 9.1.2). 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.

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



NOTA!

Capacidade da rede de alimentação:

O CFW-09 é próprio para uso em um circuito capaz de fornecer não mais de que X Arms simétricos e Y volts máximo (veja abaixo).

Modelo do Inversor Corrente/Tensão	X	Y
3.6...600A 380-480V	30000	480
6...130A 220-230V	30000	240
2.9...79A 500-600V	30000	600
107...472A 500-690V 100...428A 660-690V	30000	690

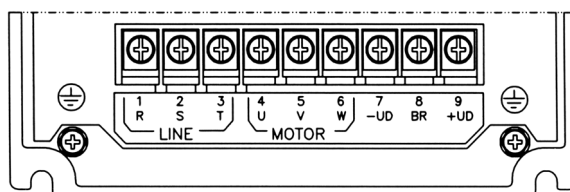
Tabela 3.7 - Capacidade da rede de alimentação

3.2.2 Bornes da Potência

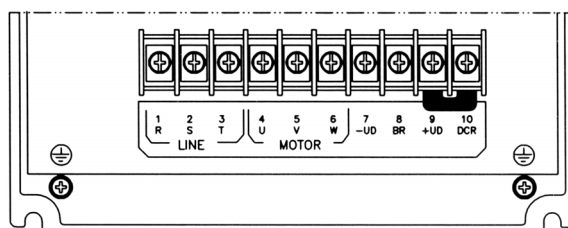
Os bornes de conexão de potência podem assumir tamanhos e configurações diferentes dependendo do modelo do inversor como pode ser observado na Figura 3.9.

Terminais:

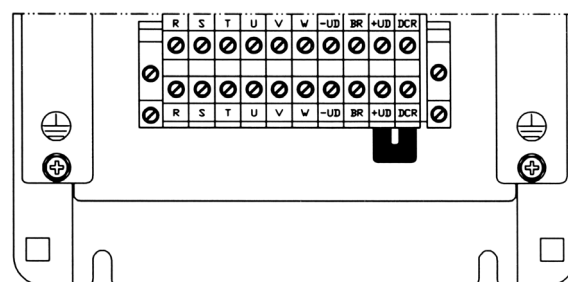
- ☑ R, S e T : Rede de alimentação CA
Os modelos até 10 A (inclusive) na tensão 220-230 V podem operar em 2 fases (operação monofásica) sem redução da corrente nominal. A tensão de alimentação CA neste caso pode ser conectada em 2 quaisquer dos 3 terminais de entrada.
- ☑ U, V e W: Conexão para o motor.
- ☑ -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).



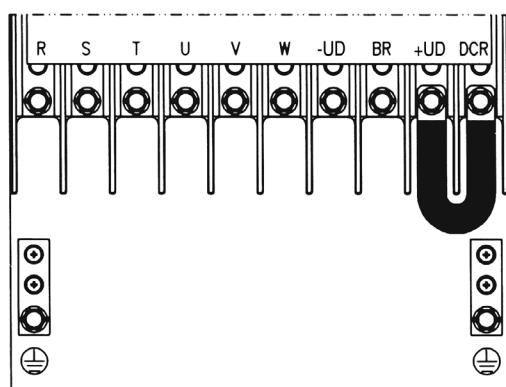
a) modelos da mecânica 1



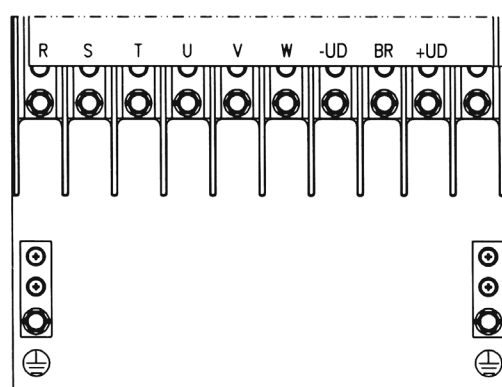
b) modelos da mecânica 2



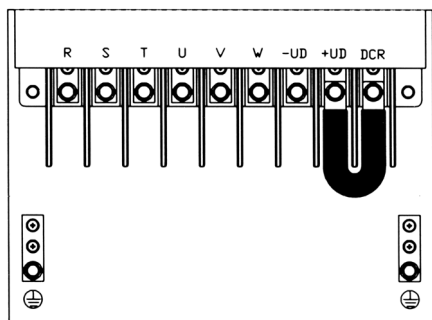
c) modelos das mecânicas 3, 4 e 5



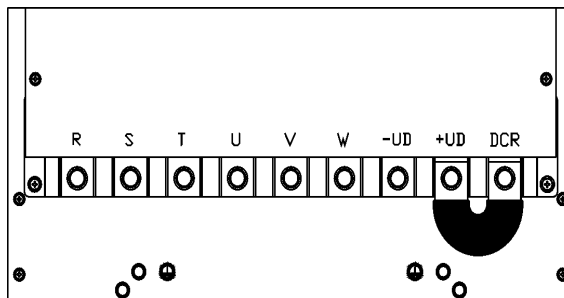
d) modelos das mecânicas 6 e 7
para 220-230V e 380 - 480V



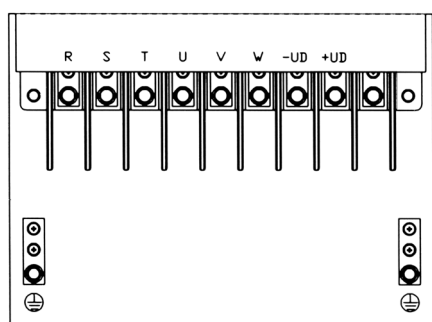
e) modelos da mecânica 7
para 500-600V



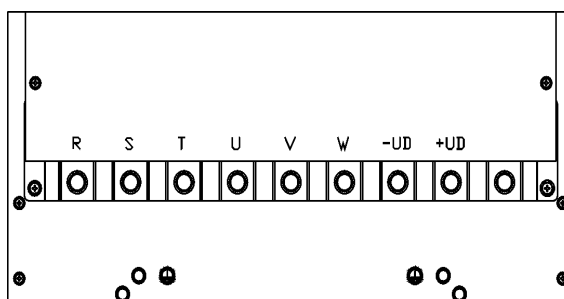
f) modelo da mecânica 8 para 380-480V



g) modelo das mecânicas 9 e 10 para 380-480V



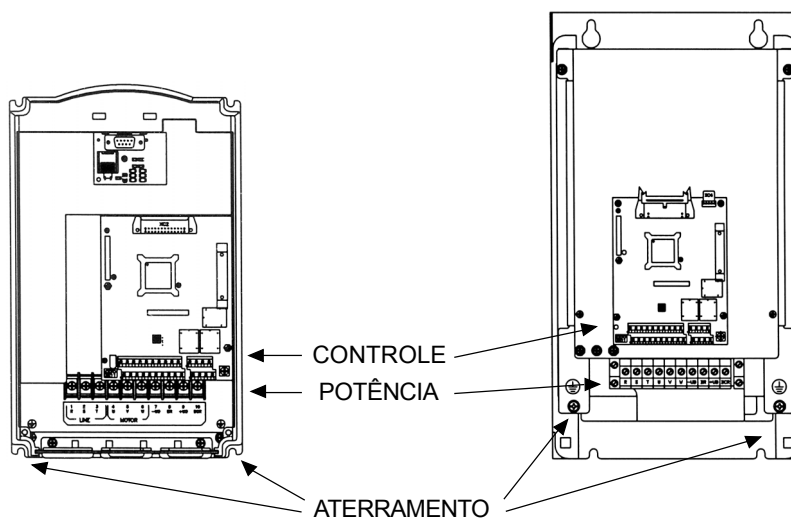
h) modelo da mecânica 8E
para 500-690V e 660-690V



i) modelo da mecânica 10E
para 500-690V e 660-690V

Figura 3.9 - Bornes da potência

3.2.3 Localização das Conexões de Potência/ Aterramento/Controle e Seleção de Tensão Nominal



a) modelos das mecânicas 1 e 2

b) modelos das mecânicas 3, 4 e 5

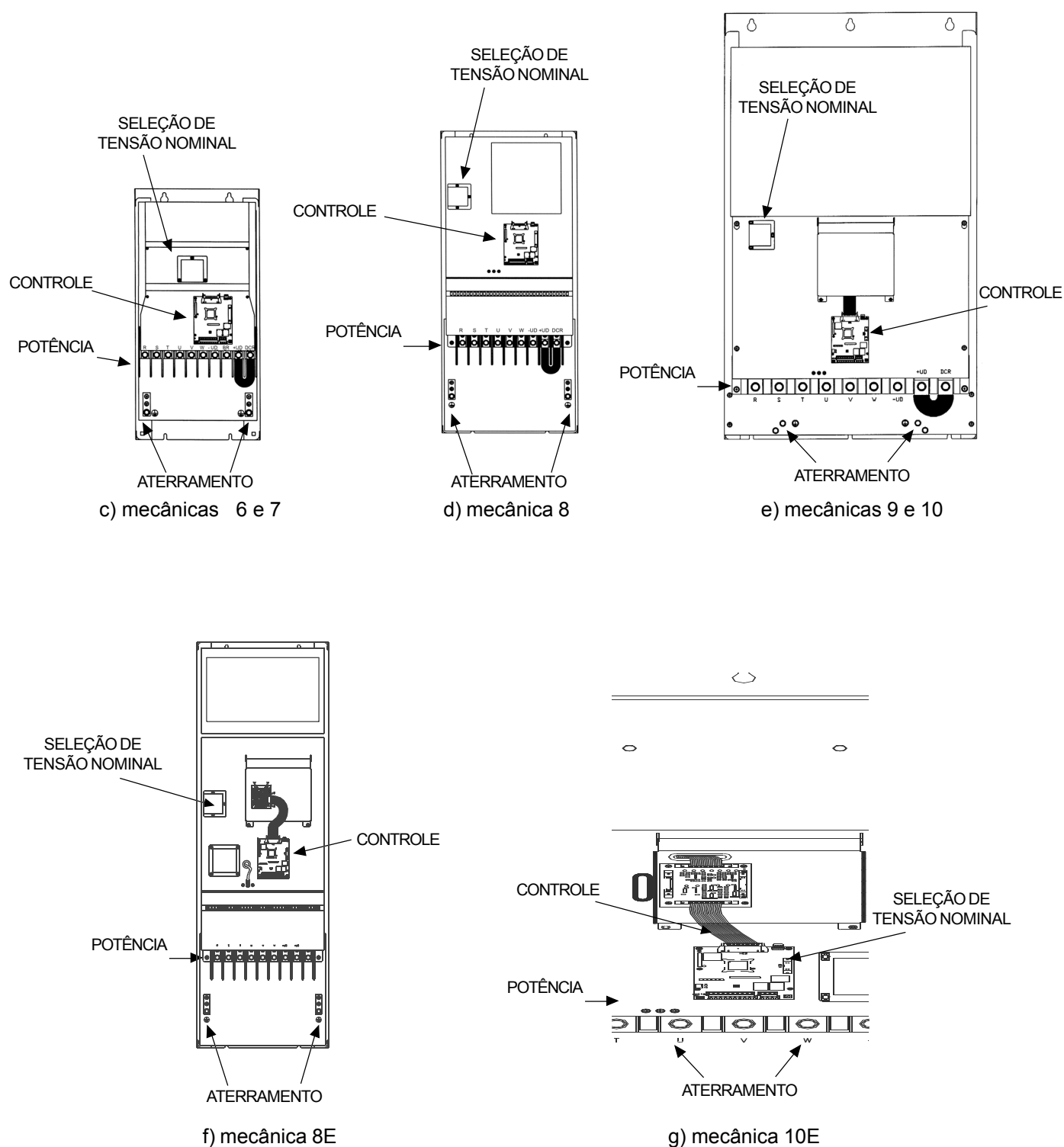


Figura 3.10 - Localização das Conexões de Potência/Aterramento/ Controle e Seleção de Tensão Nominal



NOTA!

SELEÇÃO DA TENSÃO NOMINAL

É necessário para os modelos:

- maior ou iguais a 86A/380-480V com tensões de rede diferente de 440-460V;
- maior ou iguais a 44A/500-600V com tensões de rede diferente de 575V;
- 500-690V com tensão de rede diferente de 575V.

PROCEDIMENTO

☑ Modelos 380-480V:

Retirar no cartão LVS1 (ou no cartão CIP2 para modelos $\geq 180A$) o jumper da posição XC60 (440-460 V) e colocar na posição referente à tensão de rede.

☑ Modelos 500-600V:

Retirar no cartão LVS2 o jumper da posição XC62 (575-600V) e colocar na posição referente à tensão de rede.

☑ Modelos 500-690V:

Retirar no cartão CIP3 o jumper da posição XC62 (575-600V) e colocar na posição referente à tensão de rede.

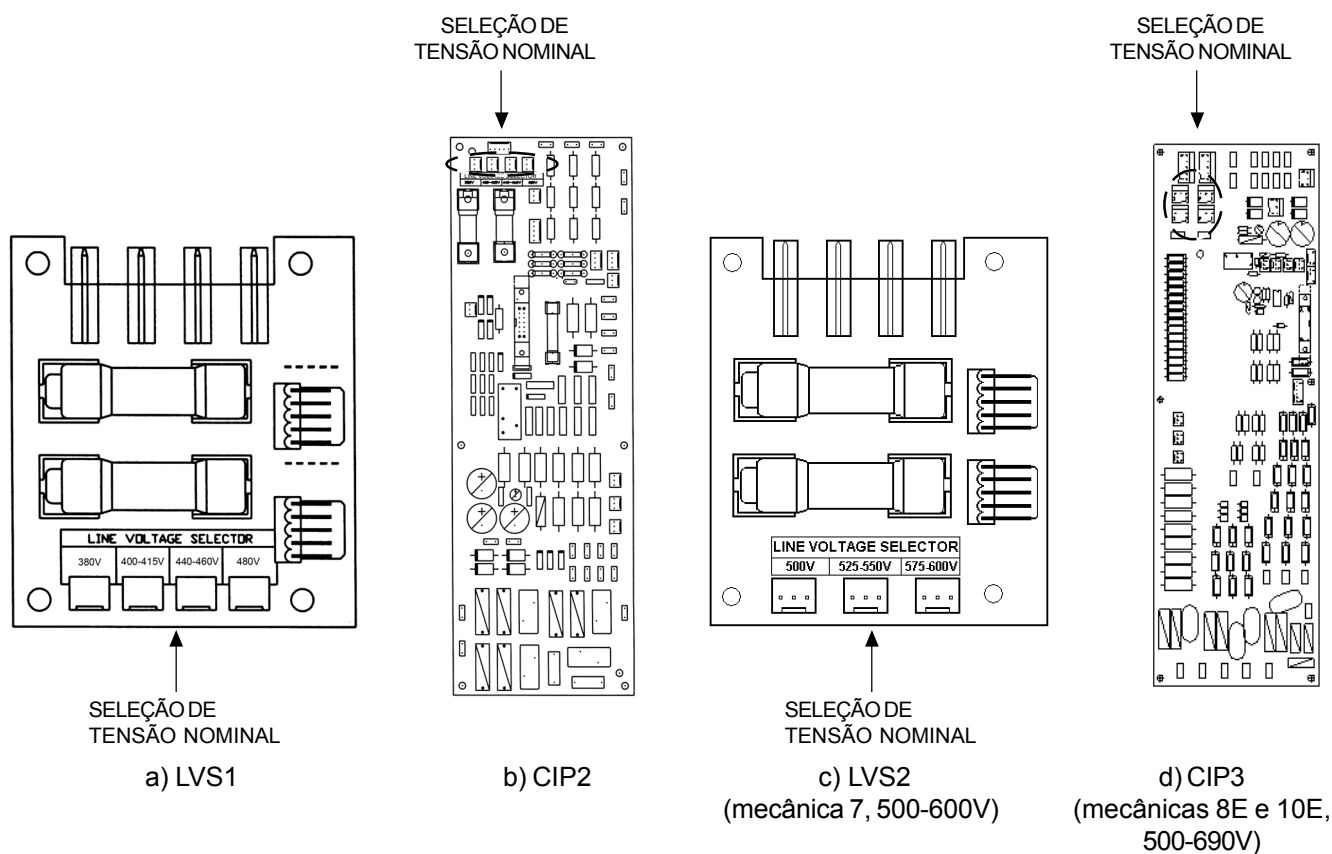


Figura 3.11 - Cartões LVS1, CIP2, LVS2 e CIP3

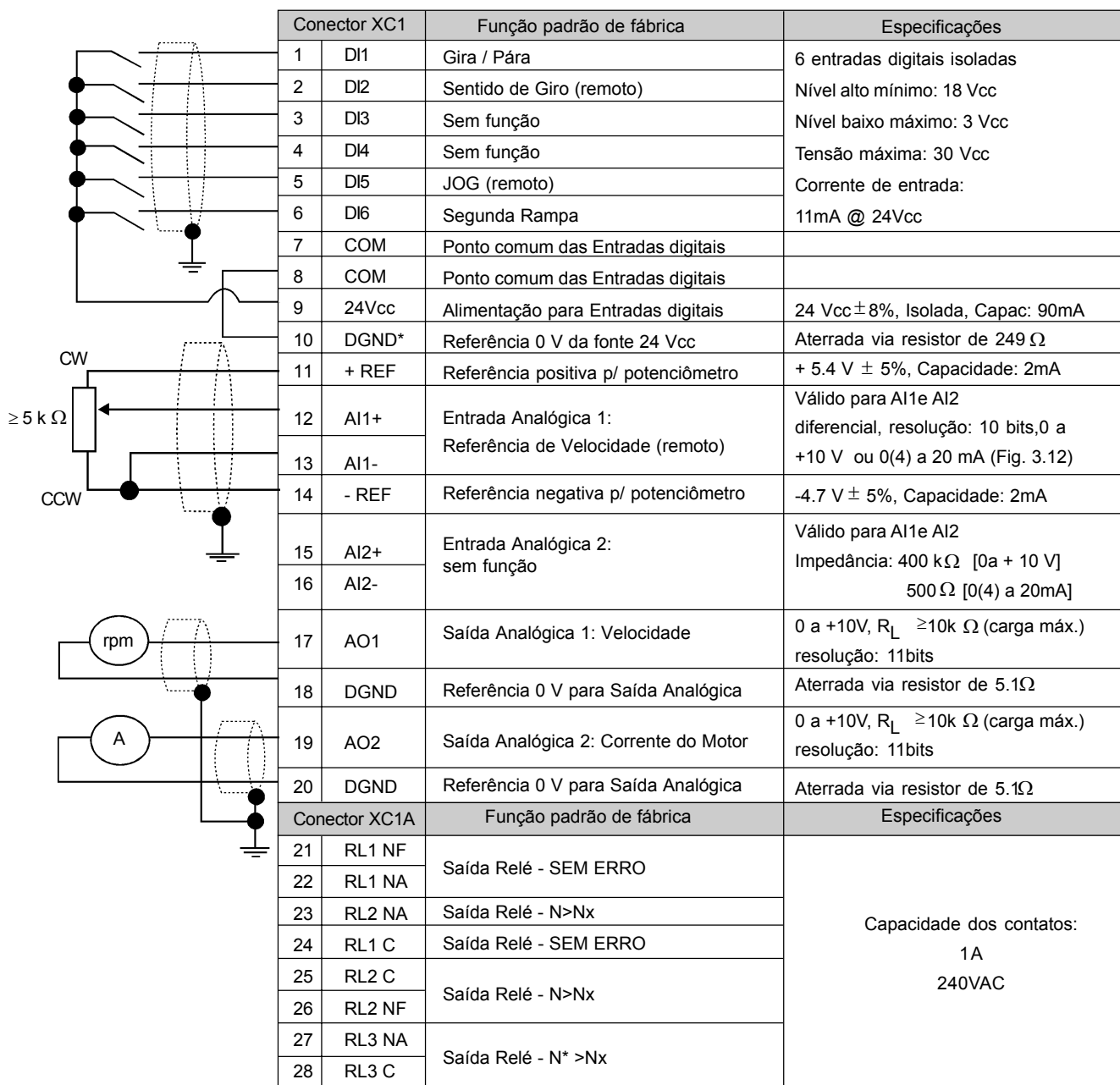
3.2.4 Conexões de Sinal e Controle

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 3.10, item 3.2.3).

XC1 : sinais digitais e analógicos

XC1A : saídas a relé

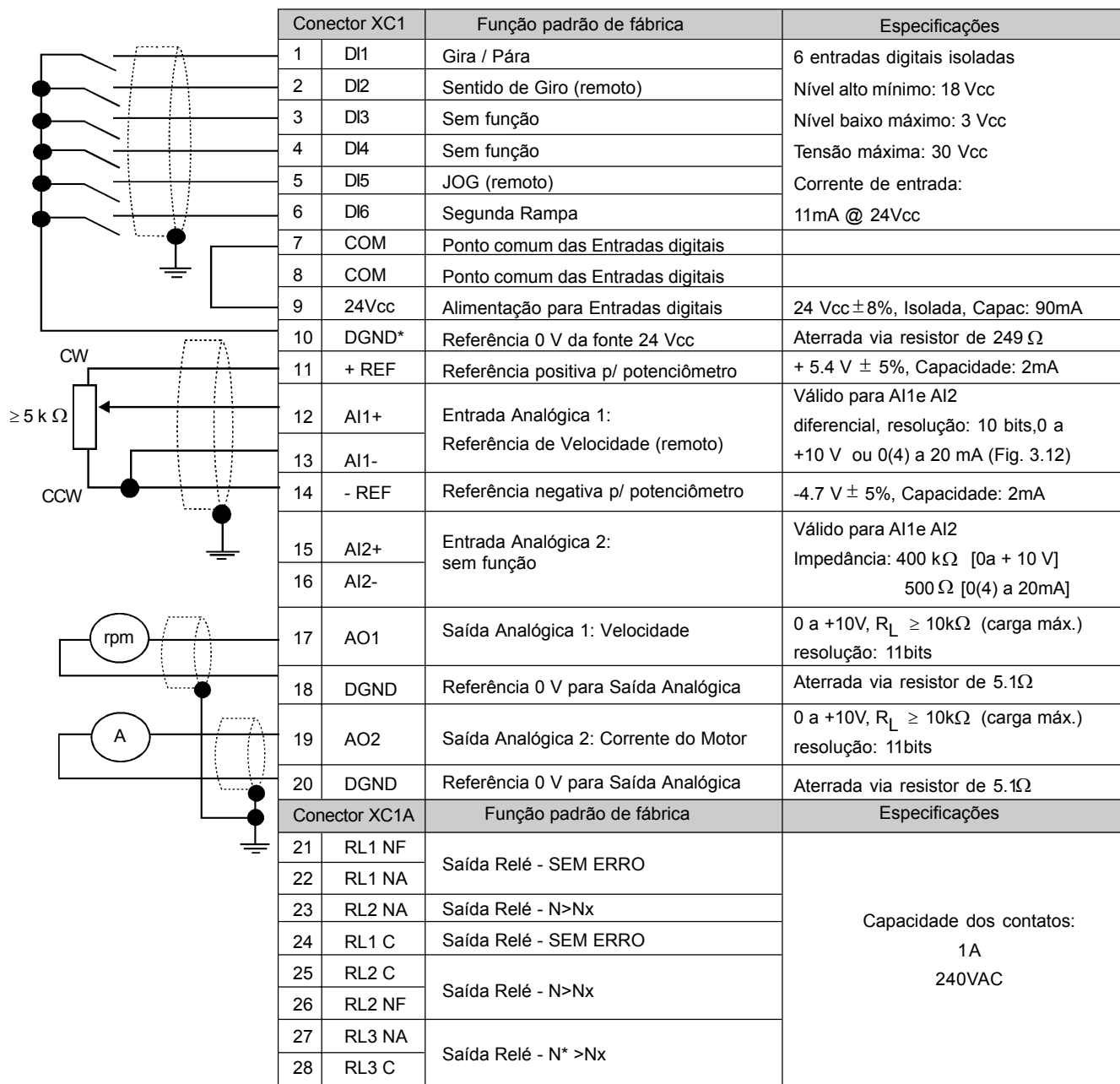
O diagrama a seguir mostra as conexões de controle com as entradas digitais como ativo alto (jumper entre XC1:8 e XC1:10).



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.

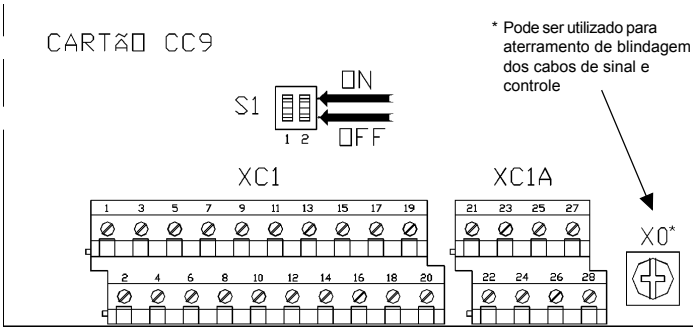


Figura 3.13 - Posição dos jumpers para seleção 0...+10V / 0 (4)...20 mA

Como padrão as entradas analógicas são selecionadas de 0...+10Volts. 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...+10V (Padrão Fábrica) ON 4...20mA / 0...20mA
AI2	Sem função	S1.1	OFF 0...+10V (Padrão Fábrica) ON 4...20mA / 0...20mA

Tabela 3.8 - Configurações dos Jumpers

Parâmetros relacionados: P221, P222, P234 ... P240.

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

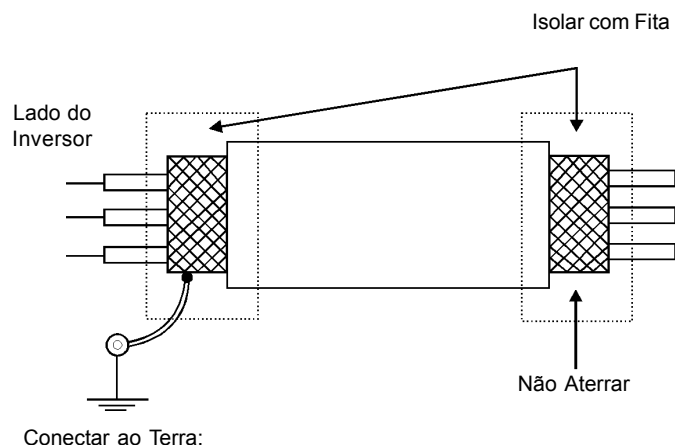
- 1) Bitola dos cabos 0.5 (20 AWG)...1.5mm² (14 AWG);
- 2) Torque máximo: 0.50 N.m (4.50 lbf.in);
- 3) Fiações em XC1 devem ser feitas com cabo blindado e separadas das demais fiações (potência, comando em 110/220 V, etc.), conforme a Tabela 3.9.

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

Tabela 3.9 - 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:



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...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.

3.2.5 Acionamentos Típicos

☑ **Acionamento 1**

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 4.

☑ **Acionamento 2**

Válido para **programação padrão de fábrica** e inversor operando no modo remoto. Para o padrão de fábrica, a seleção do modo de operação (local/remoto) é feita pela tecla (default local).

Passar o default da tecla para remoto P220=3.

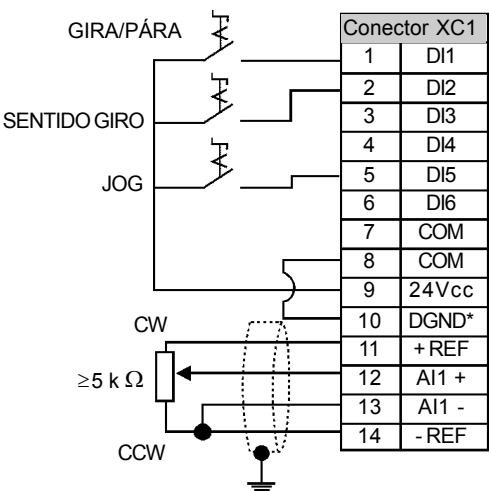


Figura 3.15 - Conexões em XC1 (CC9) para Acionamento 2

☑ **Acionamento 3**

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 Seleção de Giro pela

DI2 P223=4 se modo local ou P226=4 se 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.

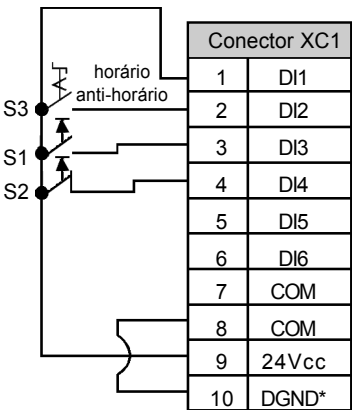


Figura 3.16 - Conexões em XC1 (CC9) para Acionamento 3

☑ **Acionamento 4**

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 **0** e **1** 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.

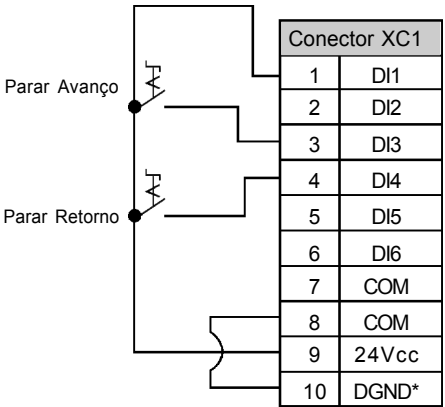


Figura 3.17 - Conexões em XC1 (CC9) para Acionamento 4

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 EMC para Sistemas de Acionamento de Potência EN61800-3**. 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, 500-690V e 660-690V 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 3.3.3 não se aplicam aos modelos 500-600V, 500-690V e 660-690V.

3.3.1 Instalação

3.3.1.1 Instalação em **Ambiente Industrial** (Second Environment) / distribuição **Restrita** (EN61800-3)

Os seguintes requisitos devem ser atendidos:

1. Os cabos de saída (cabos do motor) devem ser cabos flexíveis blindados, ou instalados em eletrodutos metálicos ou calhas com atenuação equivalente.
2. A fiação de controle (E/S) e de sinal tem que ser blindada ou instalada em eletrodutos metálicos ou calhas com atenuação equivalente.
3. O aterramento tem que ser feito conforme recomendado neste manual.

3.3.1.2 Instalação em **Ambiente Residencial** (First Environment) / distribuição **Restrita** e instalação em **Ambiente Industrial** (Second Environment) / distribuição **Irrestrita** (EN61800-3):

Atenção:

Este produto é de classe de distribuição de venda restrita, segundo a Norma de Produto IEC/EN61800-3 (1996) + A11 (2000). Em ambientes residenciais, este produto pode causar radiointerferência, e neste caso o usuário poderá ser exigido a adotar as medidas adequadas.

Neste caso, devem ser atendidos os seguintes requisitos:

1. Filtros indicados na Tabela de filtros/medidas de EMC e conectados conforme recomendado na Figura 3.18.
2. Os cabos de saída (cabos do motor) devem ser cabos blindados ou instalados em eletrodutos metálicos ou calhas com atenuação equivalente.
3. A fiação de controle (E/S) e de sinal tem que ser blindada ou instalada em eletrodutos metálicos ou calhas com atenuação equivalente.
4. O aterramento tem que ser feito conforme recomendado neste manual.

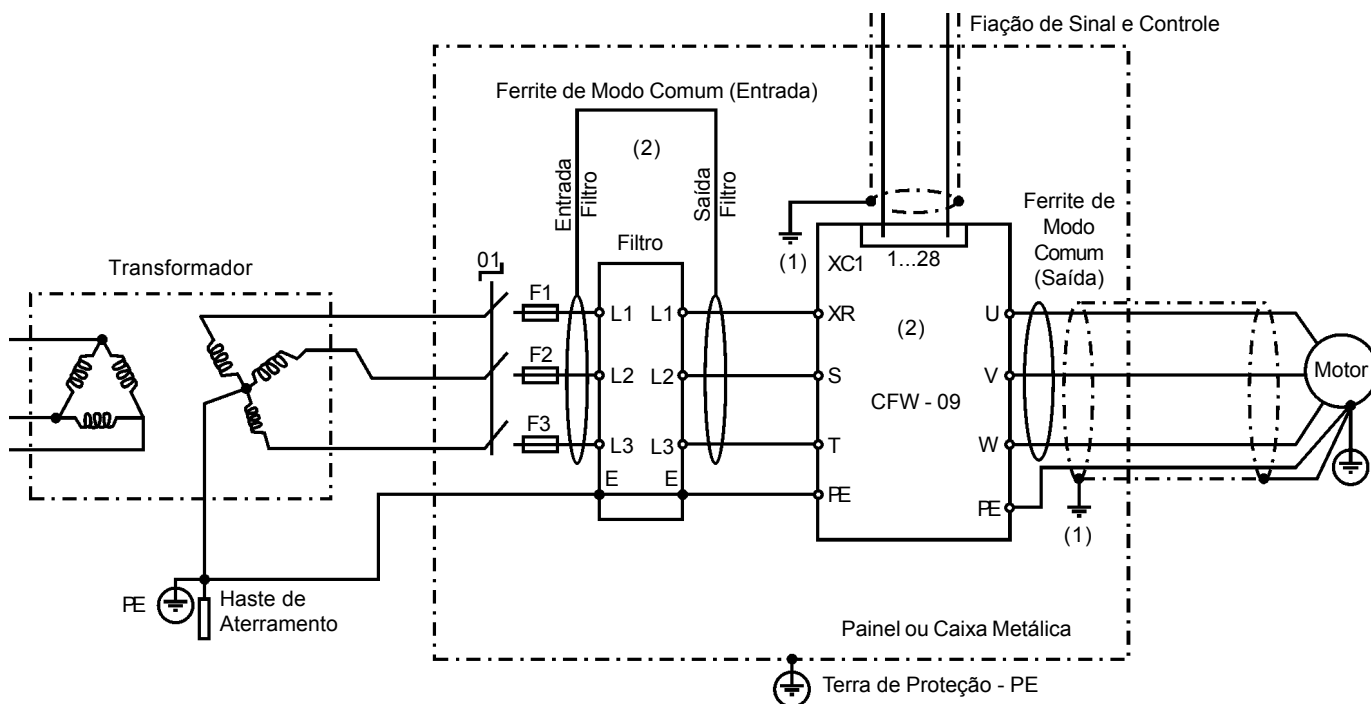


Figura 3.18 - Conexão dos filtros de compatibilidade eletromagnética (EMC)

- (1) A blindagem dos cabos deve ser solidamente conectada a placa de montagem, utilizando abraçadeiras.
- (2) O inversor e o filtro devem ser montados sobre uma mesma placa de montagem metálica, com uma boa conexão elétrica entre suas carcaças metálicas e a placa de montagem. O inversor e o filtro devem estar próximos e a fiação elétrica entre os mesmos deve ser a mais curta possível.

3.3.2 Características dos filtros de Compatibilidade Eletromagnética:

Filtro	Código WEG	Corrente Nominal [A]	Potência dissipada [W]	Peso [kg]	Desenho (dimensões)	Conector Tipo
FS6007-16-06	0208.2072	16	4	0.9	1	/05
FS6007-25-08	0208.2073	25	4	1.0	2	/08
FS6007-36-08	0208.2074	36	5	1.0	2	/08
FN3258-7-45	0208.2075	7	3.8	0.5	3	/45
FN3258-16-45	0208.2076	16	6	0.8	3	/45
FN3258-30-47	0208.2077	30	12	1.2	3	/47
FN3258-55-52	0208.2078	55	26	1.8	3	/52
FN3258-100-35	0208.2079	100	35	4.3	3	/35
FN3258-130-35	0208.2080	130	43	4.5	3	/35
FN3359-150-28	0208.2082	150	28	6.5	4	/28
FN3359-250-28	0208.2082	250	57	7	4	/28
FN3359-400-99	0208.2083	400	50	10.5	4	Barramento /99
FN3359-600-99	0208.2084	600	65	11	4	Barramento /99
FN3359-1000-99	0208.2085	1000	91	18	4	Barramento /99
Ferrite 1151-042	0208.2086	-	-	-	-	-
Ferrite 1151-043	0208.2087	-	-	-	-	-
Ferrite 1151-044	0208.2088	-	-	-	-	-

3.3.3 Tabela de Filtros/Medidas de EMC (compatibilidade eletromagnética) e níveis obtidos

Tensão de Rede 380-480V

Modelo	dispositivo Opcional	Filtro de Entrada	Ferrite de Modo Comum (Entrada)	Ferrite de Modo Comum (Saída)	Dentro de Pannel Metálico	Nível de distúrbio de Radiação Eletromagnética (Padrão EN61800-3 (1996) + A11 (2000)) *1	Classe para emissão conduzida *2
3.6 A	Não	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
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 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 de 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
515 A 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 irrestrita	A1

Tensão de Rede 220V-230V

Modelo	Cartão Opcional	Filtro de Entrada	Ferrite de Modo Comum (Entrada)	Ferrite de Modo Comum (Saída)	Dentro de Pannel 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
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

*1

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

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

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

Atenção:

Este é um produto de classe de distribuição de venda restrita conforme a Norma de produto IEC/EN61800-3 (1996) + A11 (2000).

Na aplicação em áreas residenciais, este produto pode causar radiointerferência, e neste caso o usuário terá que aplicar medidas adequadas.

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

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

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

*2

Comprimento do cabo blindado do Motor: 20 m.

3.3.4 Desenhos mecânicos dos filtros

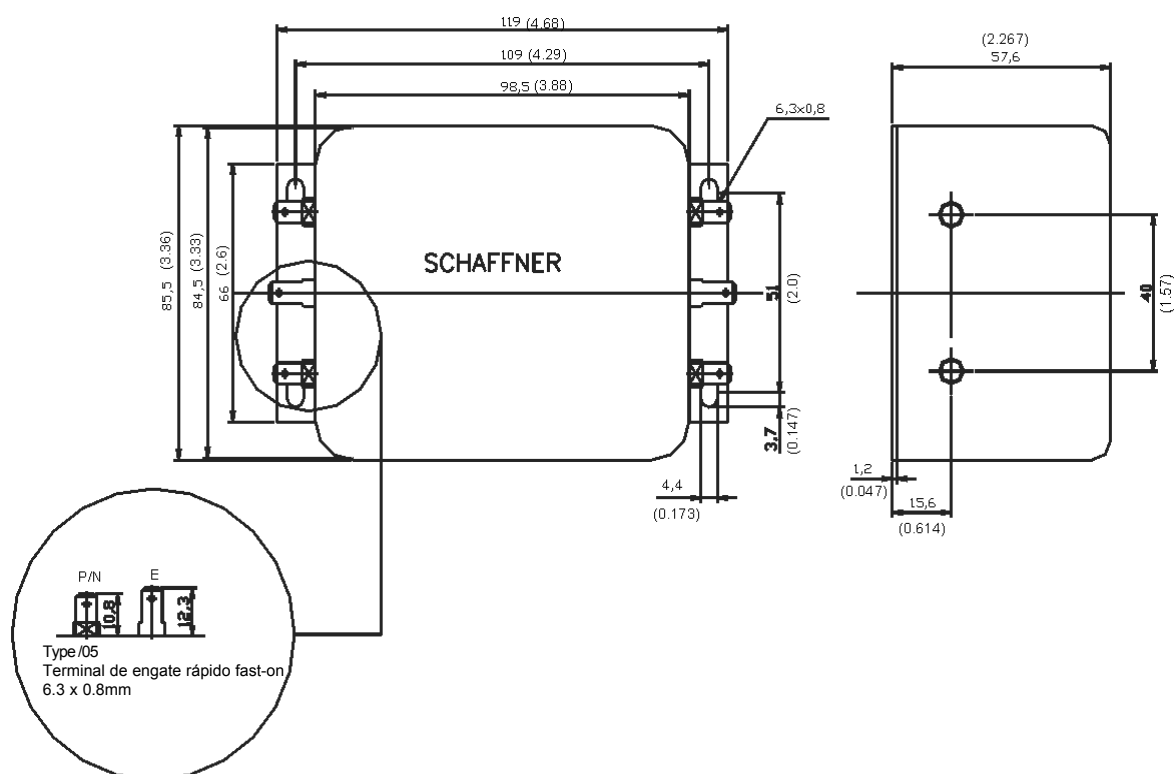


Figura 3.19 - Desenho do Filtro 1 - dimensões em mm (in)

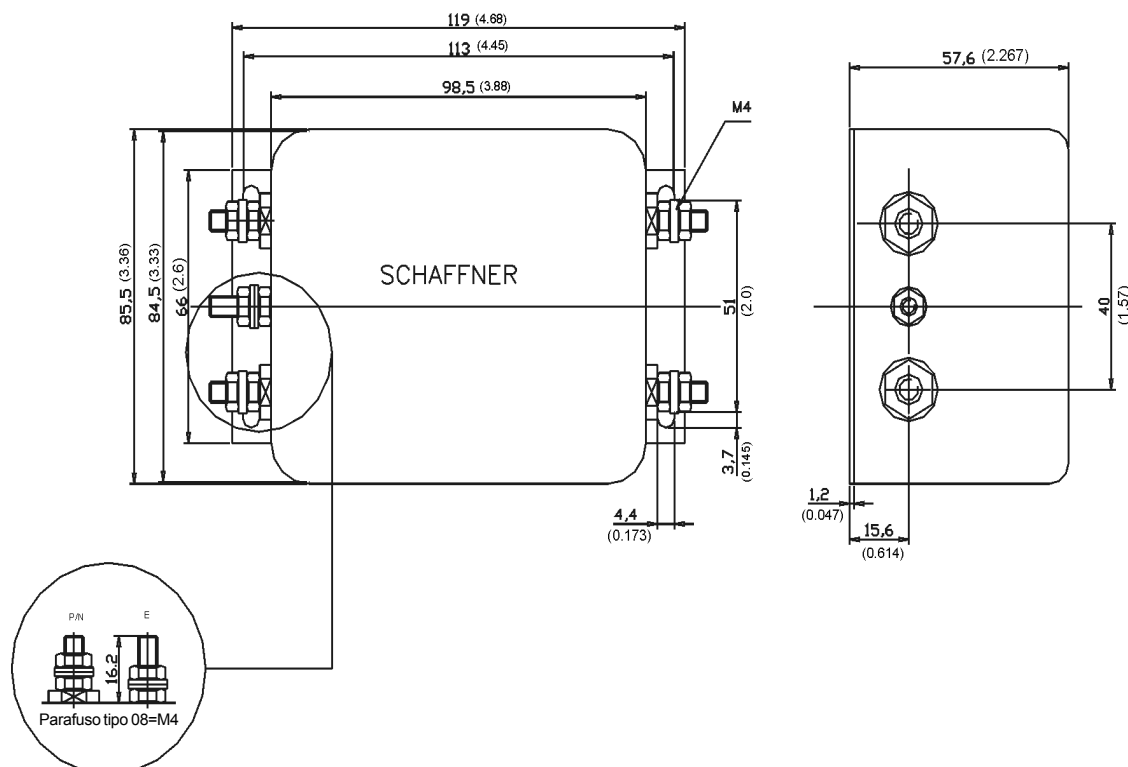
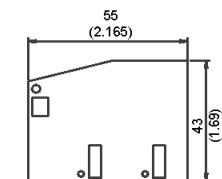
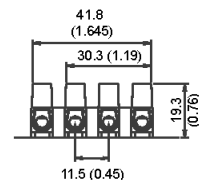


Figura 3.20 - Desenho do Filtro 2 - dimensões em mm (in)

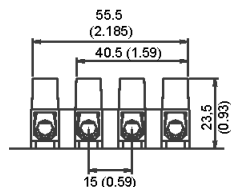
Corrente Nominal						
	7A	16A	30A	55A	100A	130A
A	190	250	270	250	270	270
B	70±0.6		85	90	150±1	
C	40	45	50	85	90±0.8	
D	160	220	240	220	240	
E	180	235	255	235	255	
F	20	25	30	60	65	
G	4.5	5.4	5.4	5.4	6.5	
H	1				1.5±0.2	
I	M5			M6	M10	
Conector	/45		/47	/52	/35	/35



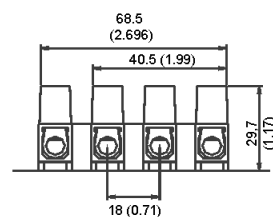
Tipo/35, dimensões em mm (in).
Bloco terminal para fio flexível
ou sólido de 50mm² ou AWG 1/0.
Torque Máximo: 8Nm



Tipo/45, dimensões em mm (in).
Bloco de terminal para fios sólidos
de 6mm², fio flexível 4mm² AWG 12.

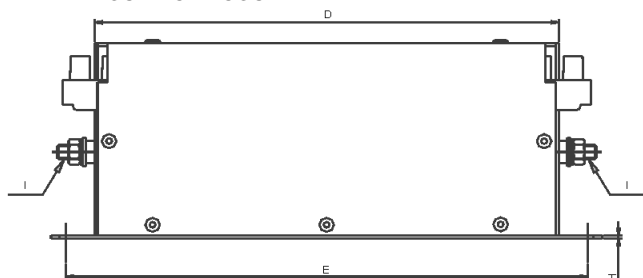


Tipo/47, dimensões em mm (in).
Bloco de terminal para fios sólidos
de 16mm², fio flexível 10mm² AWG 8.



Tipo/52, dimensões em mm (in).
Bloco de terminal para fios sólidos
de 25mm², fio flexível 16mm² AWG 6.

DADOS MECÂNICOS LATERAL



FRONTAL

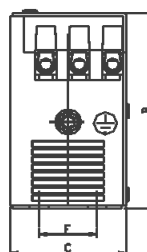
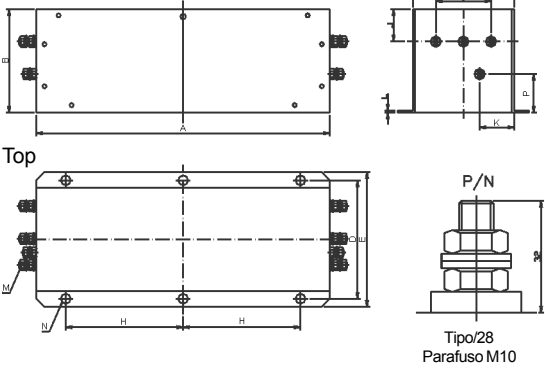


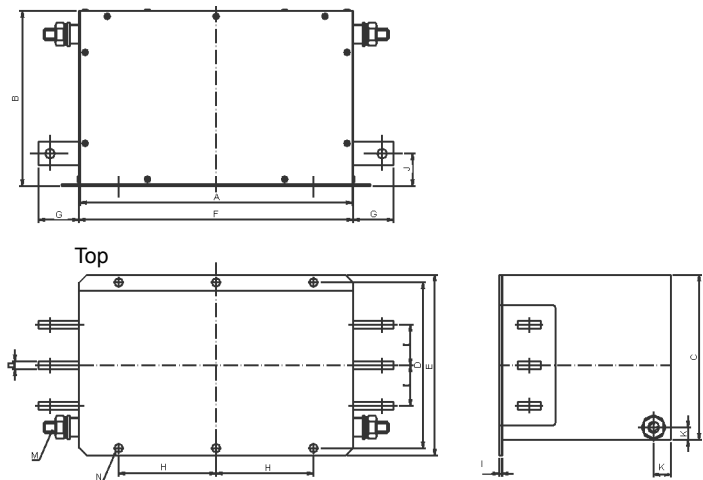
Figura 3.21 - Desenho do Filtro 3

Tipos 150 a 250A



Corrente Nominal				
	150A	250A	400A	1000A
A	300			350
B	120A	125	115	135
C	160	180	210	
D	185	205	235	
E	210	230	260	
F	306			356
G	40			50
H	120			145
I	100	110	60	
J	40			64
K	55	62.5	20	
L	2			3
M	M10			M12
N	12			
O	6			8
P	30	35		
Conector	/28			/99

Tipos 400 a 1000A



Conexões de Barramento
(Tipo/99)
Série FN 2259

	400A	600A	1000A
A	25	40	
B	6	8	
C	15	20	
D	40	50	
E	10.5	14	

Estes filtros são fornecidos com parafuso M12 para a conexão de aterramento

Figura 3.22 - Desenho do Filtro 4



EU DECLARATION OF CONFORMITY

We

Manufacturer's Name: **Weg Automação Ltda**

Address: Rua Waldemar Grubba, 3000
89256900 Jaraguá do Sul - SC - Brazil

And our representative established within the European Community:

WEG France

Parc Silic Rhône Alpes

17, rue de Bruxelles

38070 St. Quentin Fallavier -France

Herewith declare that the product: **CFW-09 Frequency Inverter**

Models: **CFW-09....T....**

Has been designed and manufactured in accordance with the following standards:

Safety: EN 50178(1997) Electronic Equipment for Use in Power Instalations

EN 60204-1(1997) Safety of Machinery-Electrical Equipment of Machines-Part 1:
General Requirements

EMC: EN 61800-3(1996) Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems - Part 3:EMC
Product Standard Including Specific Test Methods

Technical Contruction File N° WEG001-2001

Prepared by: Weg Automação Ltda

Function: Manufacturer

Date: 02/oct/2001

Competent Body:

Name: Phoenix Test-Lab Gmbh

Address: Königswinkel 10 D-32825 Blomberg - Germany

Certification N°: Z011101 and Z011102

and when installed in accordance with the installations recommendations contained in the
product documentation, conforms to relevant provisions of:

Low Voltage Directive (73/23/EEC) as amended by the Directive 93/68/EEC and
EMC Directive 89/336/EEC as amended by 92/31/EEC and 93/68/EEC.

Year of CE Marking: 2001

Umberto Gobbato
Weg Automação Ltda
Managing Director

21/12/01
Date

Wilmar Henning
WEG France
Director

21/12/01
Date

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 (ver Instalação Elétrica).

4.1 PREPARAÇÃO PARA ENERGIZAÇÃO

O inversor já deve ter sido instalado de acordo com o Capítulo 3 - Instalação. Caso o projeto de acionamento seja diferente dos acionamentos típicos sugeridos, os passos seguintes também podem ser seguidos.



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.

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

4.2 PRIMEIRA ENERGIZAÇÃO (ajuste dos parâmetros necessários)

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 (Tensão nominal + 10% / - 15%).

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.

Exemplo:

Inversor

CFW090009T3848PSZ

Motor

WEG - IP55

Potência: 5 CV

Carcaça: 100L

rpm: 1730 IV PÓLOS

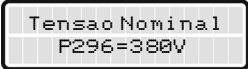
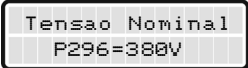
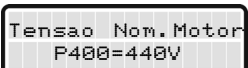
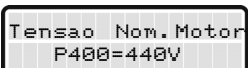
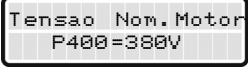
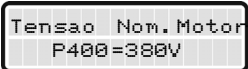
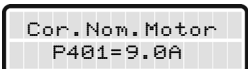
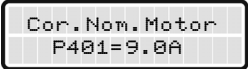
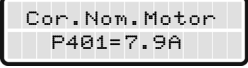
Corrente Nominal em 380V: 7.9 A

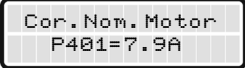
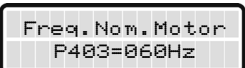
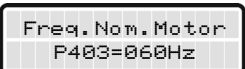
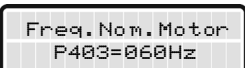
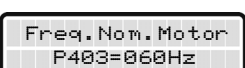
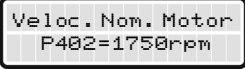
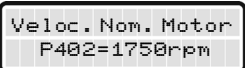
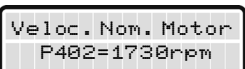
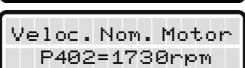
Frequência: 60 Hz

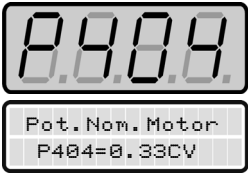
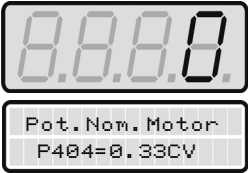
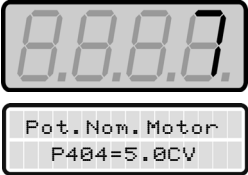
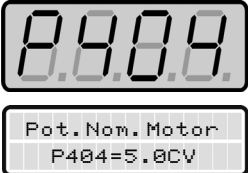
Ventilação: Auto-Ventilado

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	 	Tensão Nominal do Inversor escolhida: 380 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	 	Tensão do motor: 0...690V
Pressionar  para entrar no modo de programação	 	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto da tensão nominal do motor	 	Tensão Nominal do Motor escolhida: 380 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 ... 1.30xP295
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

AÇÃO	DISPLAY HMI LED	DESCRIÇÃO
	DISPLAY HMI LCD	
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...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...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 ... 1600 CV 1 ... 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
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 4.3		O inversor está pronto para operação

Abrir a seccionadora de entrada para desenergizar o CFW-09



NOTAS!

- ☑ Repetição da primeira energização:
Caso se desejar 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.

4.3 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

Este item descreve a colocação em funcionamento, com operação pela HMI. Três tipos de controle serão considerados:

V/F 60Hz, Vetorial Sensorless e Vetorial c/ Encoder

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).

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 recomendá-se ajustar P151 conforme a tabela 6.1.

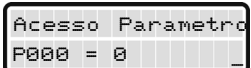
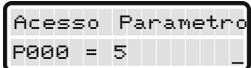
**PERIGO!**

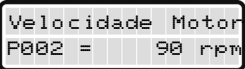
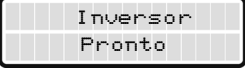
Altas tensões podem estar presentes, mesmo após a desconexão da alimentação. Aguarde pelo menos 10 minutos para a descarga completa.

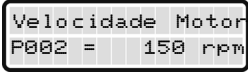
A seqüência a seguir é válida para o caso Acionamento 1 (ver item 3.2.5). O inversor já deve ter sido instalado e energizado de acordo com os capítulos 3 e 4.2.

4.3.1 Colocação em Funcionamento

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

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

AÇÃO	DISPLAY HMI LED	DESCRIÇÃO
	DISPLAY HMI LCD	
Pressionar  para entrar no modo de programação	 	Entra no modo de programação
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 DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
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 se 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 a ligação de dois fios quaisquer da saída para o motor entre si.
- 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**.

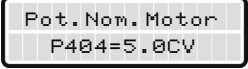
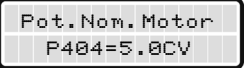
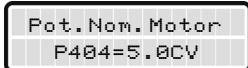
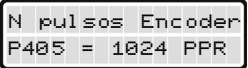
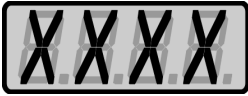
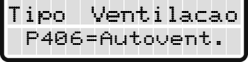
4.3.2 Colocação em Funcionamento
- Operação pela HMI -
Tipo de Controle:
Vetorial Sensorless
ou com Encoder

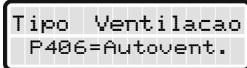
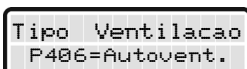
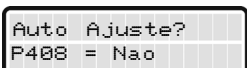
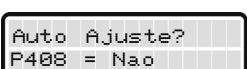
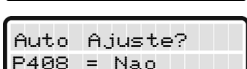
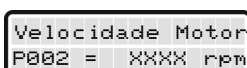
A sequência a seguir é baseada no exemplo do item 4.2

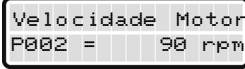
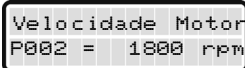
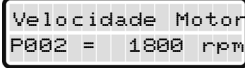
AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Energizar Inversor		Inversor pronto para operar
Pressionar  Manter pressionada a tecla  ou  até atingir P000.		Libera o acesso para alteração do conteúdo dos parâmetros. Com valores ajustados conforme o padrão de fábrica [P200 = 1 (Senha Ativa)] é necessário 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
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	3=Vetorial Sensorless
OU		
Usar as teclas  e  para programar o Tipo de Controle desejado (c/ Encoder)	 Tipo de Controle P202 = Encoder	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 = 380V	Tensão Nominal do Motor 0...690V
Pressionar  e 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 (Mantido o valor já existente)
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 ... 1.30xP295
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	 Freq. Nom. Motor P403= 60Hz	Frequência do motor: 30...120Hz
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...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 ... 1600 CV 1 ... 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 ... 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=Motor especial (somente para P202=3)
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: 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...P413=0 RODE AUTOAJUSTE	 	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 selecionar como será feito o Auto-ajuste	 	Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para selecionar 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 (1) * para motor 4 pólos
Pressionar  e manter até atingir 1800 rpm*	 	Motor acelera até 1800 rpm* * para motor 4 pólos
Pressionar 	 	Motor desacelera (2) 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. Último valor de referência de velocidade ajustado pelas teclas



e é memorizado.

Caso se deseje alterar seu valor antes de habilitar o inversor, altere-o através do parâmetro **P121** - Referência Tecla;

2. A rotina de Auto-Ajuste pode ser cancelada pressionando se a



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 a ligação de dois fios quais quer da saída para o motor entre si. Se tiver encoder, refazer também a conexão do encoder (trocar canal A por $\bar{A}$)
2. Caso ocorra E01 na desaceleração é necessário aumentar o tempo desta através de **P101 / P103**.



ATENÇÃO!

No modo vetorial (P202=3 ou 4), quando for acionado o comando PÁRA (de GIRA/PÁRA) - ver fig. 6.31, 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.

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.

5.1 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 5.1 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



Quando a indicação for igual ou maior do que 1000 (A ou U), a unidade da variável deixará de ser indicada (ex.: 568.A, 999.A, 1000., 1023., etc.)



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.

Funções do display LCD (cristal líquido):

Mostra o número do parâmetro e seu conteúdo simultaneamente,

sem a necessidade de se pressionar a tecla . 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):
Ver figura 5.2.

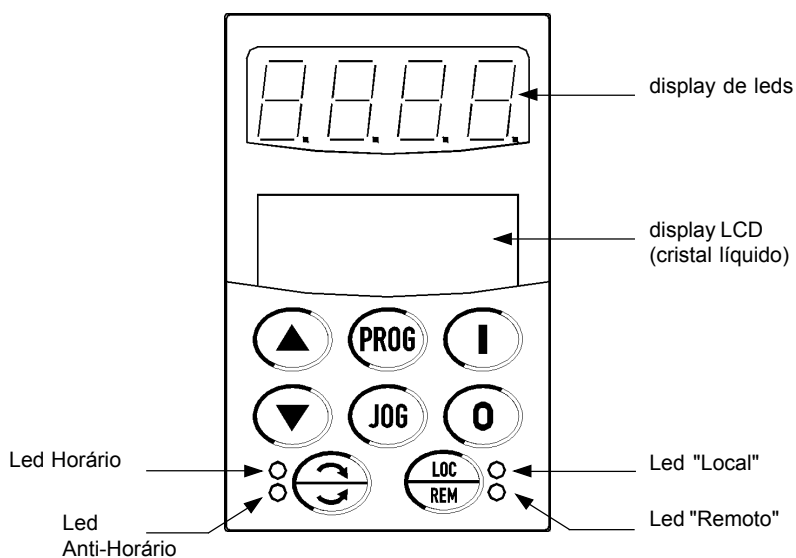


Figura 5.1 - HMI-CFW09-LCD

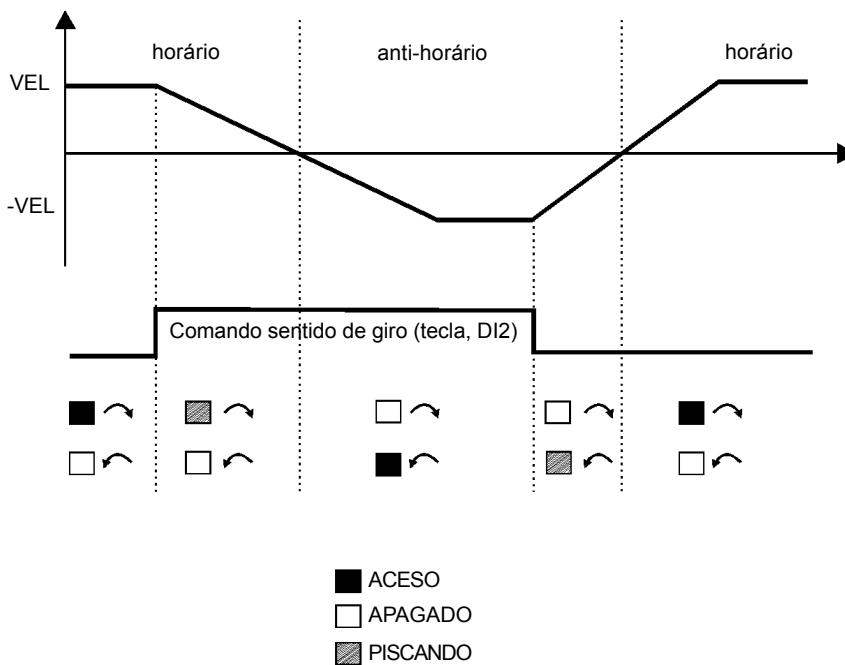
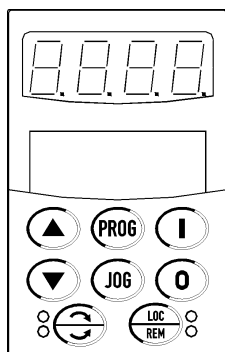


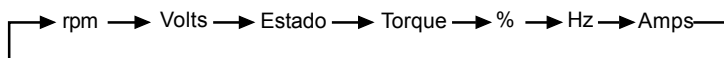
Figura 5.2 - Indicações dos leds de Sentido de Giro (Horário e Anti-Horário)



Funções básicas das teclas:



Habilita o inversor via rampa (partida). Após habilitação, a cada toque, comuta as indicações do display como indicado abaixo:



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).

5.2 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 (teclas , , e) e variação da referência de velocidade (teclas e).

5.2.1 Uso da HMI para Operação do Inversor

Todas as funções relacionadas a operação do inversor (Habilitação, Desabilitação, Reversão, Jog, Incrementa / Decrementa Referência de Velocidade, comutação situação Local/ situação Remota) podem ser executados através da HMI.

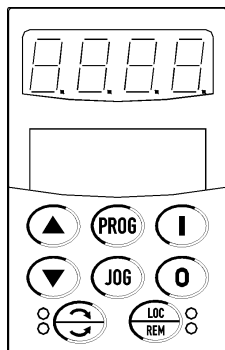
Para a programação standard de fábrica do inversor, todas as teclas da HMI estão habilitadas quando o modo Local estiver selecionado.

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.

Segue a descrição das teclas da HMI utilizadas para operação:



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



Quando programados [P224 = 0 (tecla I, O => Situação “Local”) e/ou P227 = 0 (tecla I, O => Situação “Remoto”)].



“I”: Habilita o inversor via rampa (motor acelera segundo rampa de aceleração).



“O”: Desabilita o inversor via rampa (motor desacelera segundo rampa de desaceleração e pára).

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



Esta função só é ativada quando o inversor estiver desabilitado por rampa e com habilita geral ativo e 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.



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.



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 velocidade ajustado pelas teclas.



Backup da Referência

O último valor da Referência de Velocidade ajustado pelas teclas



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.

5.2.2 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 . (Ver item 5.1).

a) Variáveis de monitoração:



A variável de monitoração a ser inicialmente mostrada, após a energização do inversor, pode ser definida no parâmetro P205:

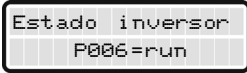
P205	Parâmetro a ser inicialmente mostrado nos displays
0	P005 (Frequência do Motor)
1	P003 (Corrente do Motor)
2	P002 (Velocidade do Motor)
3	P007 (Tensão de Saída)
4	P006 (Estado do Inversor)
5	P009 (Torque no Motor)
6	P040 (Variável de Processo PID)

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 Manutenção)
- ☒ inversor na situação de erro (ver capítulo Manutenção)

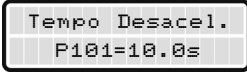
5.2.3 Visualização/Alteração de parâmetros

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):



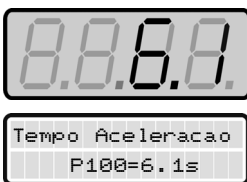
101 = N° do Parâmetro



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 DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Pressione tecla 		
Use as teclas  e 		Localize o parâmetro desejado
Pressione 		Valor numérico associado ao parâmetro *4
Use as teclas  e 		Ajuste o novo valor desejado *1, *4
Pressione 		*1, *2, *3

***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 (Dlx) com a mesma função. Veja na tabela 5.1 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.

Dois ou mais parâmetros entre P264, P265, P266, P267, P268, P269 e P270 iguais a 1 (LOC/REM)
Dois ou mais parâmetros entre P265, P266, P267, P268, P269 e P270 iguais a 6 (2ª rampa)
Dois ou mais parâmetros entre P265, P266, P267, P268, P269 e P270 iguais a 9 (Velocidade/Torque)
P265 igual a 8 e P266 diferente de 8 ou vice-versa (AVANÇO/RETORNO)
P221 ou P222 igual a 8 (Multispeed) e P266 ≠ 7 e P267 ≠ 7 e P268 ≠ 7
[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)
[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)
P264 e P266 igual a 8 (Retorno)
P265 ou P267 ou P269 igual a 14 e P266 e P268 e P270 diferente de 14 (com Dlx = START, sem Dlx = STOP)
P266 ou P268 ou P270 igual a 14 e P265 e P267 e P269 diferente de 14 (sem START, com STOP)
P220 > 1 e P224 = P227 = 1 e sem Dlx = Gira/Pára ou Dlx = Parada Rápida e sem Dlx = Habilita Geral
P220 = 0 e P224 = 1 e sem Dlx = Gira/Pára ou Parada Rápida e sem Dlx = Habilita geral
P220 = 1 e P227 = 1 e sem Dlx = Gira/Pára ou Parada Rápida e sem Dlx = Habilita geral
Dlx = START e Dlx = STOP, porém P224 ≠ 1 e P227 ≠ 1
Dois ou mais parâmetros entre P265, P266, P267, P268, P269 e P270 iguais a 15 (MAN/AUT)
Dois ou mais parâmetros entre P265, P266, P267, P268, P269 e P270 iguais a 17 (Desabilita Flying Start)
Dois ou mais parâmetros entre P265, P266, P267, P268, P269 e P270 iguais a 18 (Regulador Tensão CC)
Dois ou mais parâmetros entre P265, P266, P267, P268, P269 e P270 iguais a 19 (Bloqueio de Parametrização)
Dois ou mais parâmetros entre P265, P266, P267, P268 e P269 iguais a 20 (Carrega Usuário Via Dlx)
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)
P296=5, 6, 7 ou 8 e P297=3 (P297 incompatível com o modelo do inversor)
Dois ou mais parâmetros entre P265, P266, P267, P268, P269 e P270 iguais a 21 (Temporizador RL2)
Dois ou mais parâmetros entre P265, P266, P267, P268, P269 e P270 iguais a 22 (Temporizador RL3)
P265, P266, P267, P268, P269 ou P270=21 e P279 ≠ 28
P265, P266, P267, P268, P269 ou P270=22 e P280 ≠ 28
P279=28 e P265, P266, P267, P268, P269 ou P270 ≠ 21
P280=28 e P265, P266, P267, P268, P269 ou P270 ≠ 22
P202 ≤ 2 e P237=1 ou P241=1 ou P265...P270=JOG+ ou P265...P270=JOG-

Tabela 5.1 – Incompatibilidade entre parâmetros – E24

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.

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).

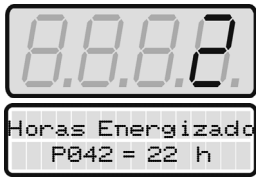
6.1 PARÂMETROS DE ACESSO E DE LEITURA - P000....P099

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P000 Parâmetro de acesso/ Ajuste do Valor da senha	0...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, i. e., 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...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...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...2600 [-] 0.1A (<100)-1A (>99.9)	☒ Indica a corrente de saída do inversor em amperes.
P004 Tensão do link CC	0...1235 [-] 1V	☒ Indica a tensão atual no link CC de corrente contínua em Volts.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P005 Frequência do Motor	0...1020 [-] 0.1Hz	☒ Valor da frequência de saída do inversor, em 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.
P007 Tensão de Saída	0...800 [-] 1Vac	☒ Indica a tensão de linha na saída do inversor em Volts.
P009 Torque no Motor	0...150.0 [-] 0.1%	☒ Indica o torque desenvolvido pelo motor calculado como segue: $P009 = \frac{T_m \cdot 100}{I_{TM}} \times Y$ Onde: T_m = 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...1200 [-] 0.1kW	☒ Indica a potência de saída instantânea do inversor em kW.
P012 Estado das Entradas digitais DI1...DI8	LCD= 1, 0 LED= 0 ... 255 [-] -	☒ Indica no display LCD da HMI o estado das 6 entradas digitais do cartão de controle (DI1 a DI6), e das 2 entradas digitais do cartão opcional (DI7, 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 sequência especificada: 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 sequência de bits: 10010000 Em decimal corresponde a 144. A indicação na HMI portanto será a seguinte: 

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P013 Estado das Saídas digitais DO1, DO2 e à Relé RL1, RL2 e RL3	LCD = 0, 1 LED = 0...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 sequência especificada: Ativa=1, Inativa=0. 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 sequência de bits: 00101000 Em decimal corresponde a 40. A indicação na HMI portanto será a seguinte:
P014 Último erro ocorrido	0...70 [-] -	☒ Indicam respectivamente os números do último, penúltimo, ante-penúltimo e ante-ante-penúltimo erros ocorridos. ☒ Sistemática de registro: Exy → P014 → P015 → P016 → P017 → P060 → P061 → P062 → P062 → P063 → P064 → P065. ☒ Ex: Quando o display indica 0 significa E00, 1 significa E01 e assim por diante.
P015 Segundo erro ocorrido	0...70 [-] -	
P016 Terceiro erro ocorrido	0...70 [-] -	
P017 Quarto erro ocorrido	0...70 [-] -	
P018 Entrada analógica AI1'	-100...100 [-] 0.1%	☒ Indicam o valor das entradas analógicas AI1 ... 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 ... P247.
P019 Entrada analógica AI2'	-100...100 [-] 0.1%	
P020 Entrada analógica AI3'	-100...100 [-] 0.1%	
P021 Entrada analógica AI4'	-100...100 [-] 0.1%	
P022 Para uso da Weg	- [-] -	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
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...32767 LED: 0...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 I _v	0...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 I _w	0...1023 [-] -	
P040 Variável de Processo (PID)	0...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.
P042 Contador de Horas Energizado	LCD: 0...65530h LED: 0...6553h (x10) [-] 1	☑ Indica o total de horas que o inversor permaneceu energizado . ☑ 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...6553h [-] 0.1 (<999.9) 1 (<6553)	☑ 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...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.
P060 Quinto Erro	0...70 [-] -	☑ Indicam respectivamente os códigos da ocorrência do quinto, sexto, sétimo, oitavo, nono e décimo erro.
P061 Sexto Erro	0...70 [-] -	☑ Sistemática de registro: 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.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P062 Sétimo Erro	0...70 [-] -	
P063 Oitavo Erro	0...70 [-] -	
P064 Nono Erro	0...70 [-] -	
P065 Décimo Erro	0...70 [-] -	

6.2 PARÂMETROS DE REGULAÇÃO - P100P199

P100 Tempo de aceleração	0.0...999 [20] 0.1s (< 99.9) -1s (>99.9)	☒ Ajuste 0.0s significa sem rampa. ☒ Define os tempos para acelerar linearmente de 0 até a velocidade máxima (P134) ou desacelerar linearmente da velocidade máxima até 0.
P101 Tempo de desaceleração	0.0...999 [20] 0.1s (< 99.9) -1s (>99.9)	☒ A comutação para 2ª rampa pode ser feita através de uma das entradas digitais DI3 ... DI8, se esta estiver programada para a função 2ª rampa, ver (P265...P270).
P102 Tempo de aceleração 2ª rampa	0.0... 999 [20] 0.1s (< 99.9) -1s (>99.9)	
P103 Tempo de desaceleração 2ª rampa	0.0...999 [20] 0.1s (< 99.9) -1s (>99.9)	

P104
Rampa S

0...2
[0]
-

P104	Rampa S
0	Inativa
1	50%
2	100%

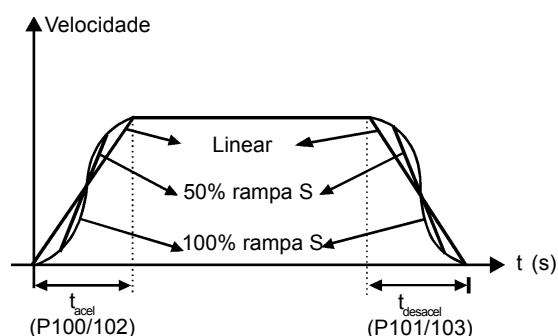


Figura 6.1 – Rampa S ou Linear

☒ A rampa S reduz choques mecânicos durante acelerações/ desacelerações.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações												
P120 Backup das Referências de Velocidade	0...1 [1] -	☒ Define se a função de Backup da referência de velocidade está Ativa (1) ou Inativa (0). ☒ 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 é aplicada somente para referência via HMI. <table><tr><th>P120</th><th>Backup</th></tr><tr><td>0</td><td>Inativo</td></tr><tr><td>1</td><td>Ativo</td></tr></table>	P120	Backup	0	Inativo	1	Ativo						
P120	Backup													
0	Inativo													
1	Ativo													
P121 Referência de Velocidade pelas teclas  e 	P133...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)].												
P122 Referência de Velocidade para JOG ou JOG+ (2) P123 Referência de Velocidade para JOG- (2)	0...P134 [150 (125)] (11) 1rpm 0...P134 [150 (125)] (11) 1rpm	☒ Ativação da função JOG <table><tr><th>Tecla </th><th>P225 ou P228</th></tr><tr><td>Entradas digitais DI3...DI8</td><td>DI3 – P265 = JOG ou DI4 – P266 = JOG ou DI5 – P267 = JOG ou DI6 – P268 = JOG ou DI7 – P269 = JOG ou DI8 – P270 = JOG</td></tr></table> ☒ Ao ativar a função JOG o motor irá acelerar para o Valor definido em P122, seguindo a rampa ajustada. ☒ O sentido de rotação é definido pela função sentido de giro (P223 ou P226). ☒ JOG atua se a rampa estiver desabilitada (motor parado). ☒ Ativação da função JOG + <table><tr><th>Entradas digitais</th><th>Parâmetros</th></tr><tr><td>DI3...DI8</td><td>P265, ou..., ou P270 = JOG+</td></tr></table> ☒ Ativação da função JOG- <table><tr><th>Entradas digitais</th><th>Parâmetros</th></tr><tr><td>DI3...DI8</td><td>P265, ou..., ou P270 = JOG-</td></tr></table> ☒ Ao ativar a função JOG + /JOG - a referência de velocidade em P122/P123 será somada (sem rampa) às demais referências para gerar a referência total - ver figura 6.25.	Tecla 	P225 ou P228	Entradas digitais DI3...DI8	DI3 – P265 = JOG ou DI4 – P266 = JOG ou DI5 – P267 = JOG ou DI6 – P268 = JOG ou DI7 – P269 = JOG ou DI8 – P270 = JOG	Entradas digitais	Parâmetros	DI3...DI8	P265, ou..., ou P270 = JOG+	Entradas digitais	Parâmetros	DI3...DI8	P265, ou..., ou P270 = JOG-
Tecla 	P225 ou P228													
Entradas digitais DI3...DI8	DI3 – P265 = JOG ou DI4 – P266 = JOG ou DI5 – P267 = JOG ou DI6 – P268 = JOG ou DI7 – P269 = JOG ou DI8 – P270 = JOG													
Entradas digitais	Parâmetros													
DI3...DI8	P265, ou..., ou P270 = JOG+													
Entradas digitais	Parâmetros													
DI3...DI8	P265, ou..., ou P270 = JOG-													
P124 Ref. 1 Multispeed (2) P125 Ref. 2 Multispeed (2)	P133...P134 [90 (75)] (11) 1rpm P133...P134 [300 (250)] (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. Quando se deseja utilizar apenas 2 ou 4 velocidades, qualquer combinação de entradas entre DI4, DI5 e DI6 pode ser utilizada. ☒ A(s) entrada(s) programada(s) para outra(s) função(ões) deve(m) ser considerada(s) como 0V na tabela 6.1. ☒ O Multispeed traz como vantagens a estabilidade das referências fixas pré-programadas, e a imunidade contra ruídos elétricos (entradas digitais DIx isoladas).												

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P126 Ref. 3 Multispeed (2)	P133...P134 [600 (500)] (11) 1rpm	☒ Função Multispeed ativa quando P221 ou P222 = Multispeed ☒ Permite o controle da velocidade de saída relacionando os valores definidos pelos parâmetros P124...P131 através da combinação lógica das entradas digitais (DIx).
P127 Ref. 4 Multispeed (2)	P133...P134 [900 (750)] (11) 1rpm	
P128 Ref. 5 Multispeed (2)	P133...P134 [1200 (1000)] (11) 1rpm	
P129 Ref. 6 Multispeed (2)	P133...P134 [1500 (1250)] (11) 1rpm	
P130 Ref. 7 Multispeed (2)	P133...P134 [1800 (1500)] (11) 1rpm	
P131 Ref. 8 Multispeed (2)	P133...P134 [1650 (1375)] (11) 1rpm	

DIx habilitada		Programação
4		P266 = 7
5		P267 = 7
6		P268 = 7

8 veloc.			
4 veloc.			
2 veloc.			
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

Tabela 6.1 – Referências Multispeed

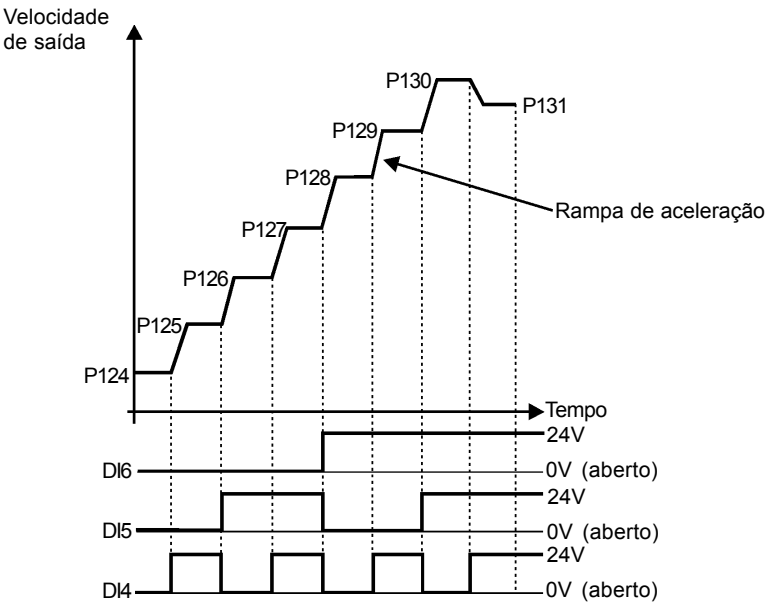
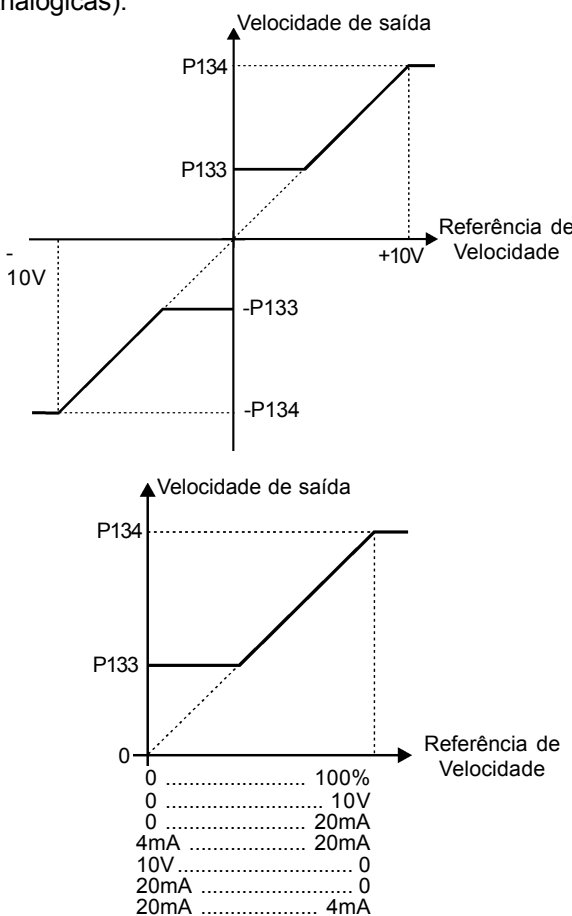


Figura 6.2 – Multispeed

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P132 Nível Máximo de Sobrevelocidade	0...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 Referência de Velocidade mínima (2)	0.0...(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 Referência de Velocidade máxima (2)	(P133+1)...(3.4xP402) [1800 (1500)] (11) 1rpm	
 The figure contains two graphs illustrating velocity limits. The top graph plots 'Velocidade de saída' (output velocity) against 'Referência de Velocidade' (velocity reference) ranging from -10V to +10V. It shows a linear ramp with horizontal segments at P133 and -P133, and limits at P134 and -P134. The bottom graph plots 'Velocidade de saída' against 'Referência de Velocidade' from 0 to 100%. It shows a similar ramp with horizontal segments at P133 and limits at P134. A legend below the bottom graph lists various input signals and their corresponding values: 0 to 100%, 0 to 10V, 0 to 20mA, 4mA to 20mA, 10V to 0, 20mA to 0, and 20mA to 4mA.		
Figura 6.3 – Limites de velocidade considerando “Zona Morta” ativa (P233=1)		
P135 Velocidade de Atuação do Controle I/F [só para P202=3 (Vetorial Sensorless)] (2)	0...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 ≤ 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. ☒ 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.

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

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P136 Com Controle V/F (P202=0,1) Boost de Torque Manual (IxR)	0...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).

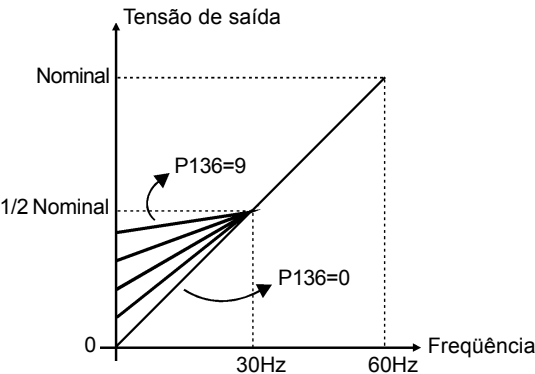


Figura 6.4 – P202=0 - Curva V/F 60Hz

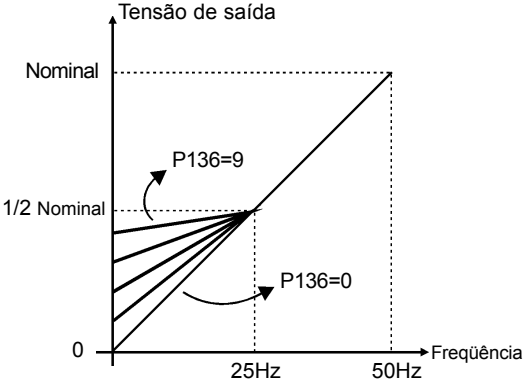
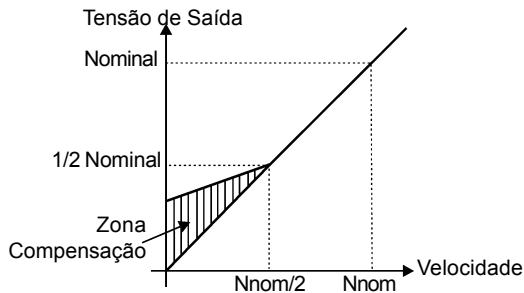
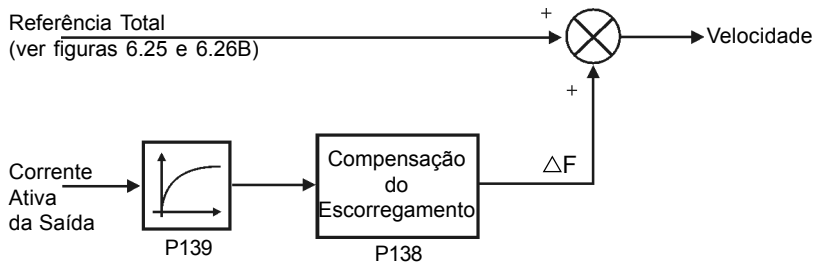
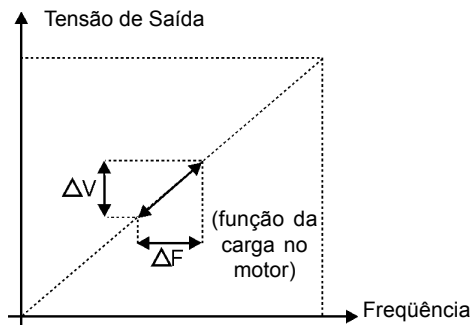


Figura 6.5 – P202=1 - Curva V/F 50Hz

P136 Com Controle Vetorial Sensorless (P202=3): Ajuste da Corrente para o modo de Operação I/F	0...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>	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...1.00 [0.00] 0.01	☒ O Boost de Torque Automático compensa a queda de tensão na resistência estatórica em função da corrente ativa do motor. ☒ Os critérios para o ajuste de P137 são os mesmos que os do parâmetro P136. Referência de Velocidade Corrente Ativa da Saída I x R P136 I x R Automático P137 P007 Tensão Aplicada ao Motor
--	---------------------------------	---

Figura 6.6 – Blocodiagrama P137

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		 Figura 6.7 – Curva V/F com Boost de Torque Automático
P138 Escorregamento Nominal (2)	-10.0...10.0% [2.8] 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. ☒ 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.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

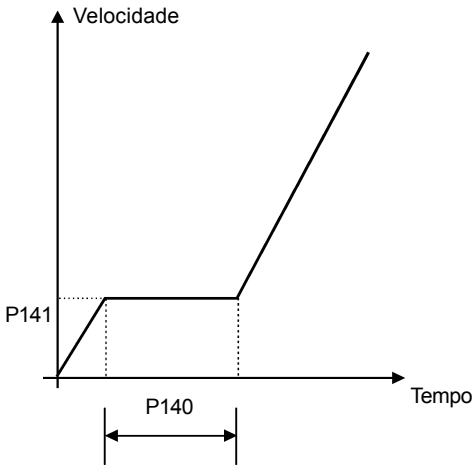
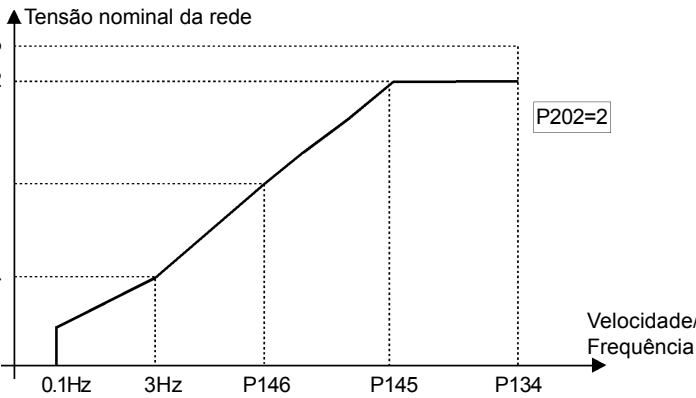
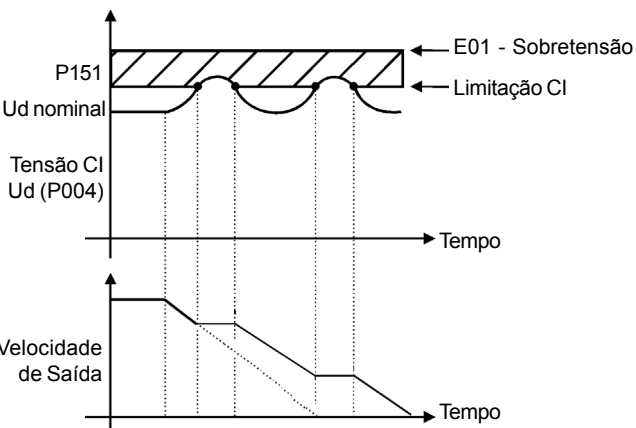
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		☒ Valores P138 < 0.0 são utilizados em aplicações especiais onde se deseja reduzir a velocidade de saída em função do aumento da corrente do motor. Ex.: distribuição de carga em motores acionados em paralelo.
P139 Filtro Corrente Saída (para controle V/F)  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202=0, 1 ou 2 (Controle V/F)	0.0...16 [0.2] 0.1s	☒ Ajusta a constante de tempo do filtro da corrente ativa. ☒ Ajusta o tempo de resposta da compensação de escorregamento e boost de torque automático. Ver Figuras 6.6 e 6.8.
P140 Tempo de acomodação da partida P141 Velocidade de acomodação da partida  Estes parâmetros (P140 e P141) só são visíveis no(s) display(s) quando P202=0, 1 ou 2 (Controle V/F)	0...10 [0] 0.1s 0...300 [90] 1rpm	☒ Ajuda em partidas pesadas. Permite ao motor estabelecer fluxo antes da aceleração 
P142 Tensão de Saída Máxima (1) P143 Tensão de Saída Intermediária (1) P144 Tensão de Saída em 3 Hz (1)	0...100 [100] 0.1% 0...100 [50] 0.1% 0...100 [8] 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/freqüências nominais diferentes dos padrões convencionais. ☒ Esta função permite a alteração das curvas características padrões definidas, que relacionam a tensão e a freqüência 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 freqüência nominal diferentes dos padrões. ☒ Função ativada com P202 = 2 (V/F Ajustável).

Figura 6.10 – Curva para partidas pesadas

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações								
		☒ 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: $P144 = \frac{3}{P403} \times 100\%$ Caso seja necessário aumentar o torque de partida, aumentar o valor de P144 gradativamente. ☒ Procedimento para parametrização da função “V/F Ajustável”: 1. Desabilitar o Inversor; 2. Verificar os dados do inversor (P295...P297); 3. Ajustar os dados do motor (P400...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...P146); 7. Habilitar a função V/F Ajustável (P202=2).								
P145 Velocidade de Início do Enfraquecimento de Campo (1) P146 Velocidade Intermediária (1)  Estes parâmetros (P142 a 146) só são visíveis no(s) display(s) quando P202=0, 1 ou 2 (Controle V/F)	P133(>90)...P134 [1800] 1rpm 90...P145 [900] 1rpm	Tensão de saída  Figura 6.11 – Curva V/F ajustável								
P150 Modo de Regulação da Tensão CC  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0...2 [1] -	<table><tr><th>P150</th><th>Ação</th></tr><tr><td>0=Com perdas</td><td>A Frenagem Ótima está ativa como descrito em P151. Isto dá o menor tempo de desaceleração possível sem usar a frenagem reostática ou regenerativa.</td></tr><tr><td>1=Sem perdas</td><td>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.</td></tr><tr><td>2=Habilita/desabilita via Dlx</td><td> ☒ Dlx=24V: A Frenagem Ótima 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). </td></tr></table>	P150	Ação	0=Com perdas	A Frenagem Ótima está ativa como descrito em P151. 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 Ótima 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).
P150	Ação									
0=Com perdas	A Frenagem Ótima está ativa como descrito em P151. 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 Ótima 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).									

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P151 Com Controle V/F (P202=0,1 ou 2): Nível de atuação da Regulação da Tensão do Link CC (6)	339...400 (P296=0) [400] 1V 585...800 (P296=1) [800] 1V 616...800 (P296=2) [800] 1V 678...800 (P296=3) [800] 1V 739...800 (P296=4) [800] 1V 809...1000 (P296=5) [1000] 1V 885...1000 (P296=6) [1000] 1V 924...1000 (P296=7) [1000] 1V 1063...1200 (P296=8) [1200] 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.  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 com velocidade referente a uma porcentagem da velocidade síncrona, até o momento que a tensão do link CC saia do nível de atuação. Ver figura 6.13.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações							
-----------	--------------------------------------	-------------------------	--	--	--	--	--	--	--

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

Tabela 6.2 - Níveis recomendados de atuação da tensão do link CC

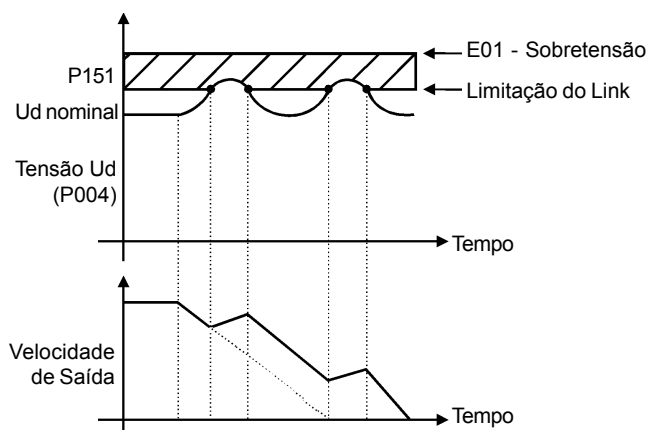


Figura 6.13 – Curva desaceleração com limitação (regulação) da tensão do link CC

NOTAS!

- ☑ O ajuste de fábrica está no máximo (regulação do link desativada). Para ativar esta regulação recomenda-se ajustar P151 conforme a tabela 6.2.
- ☑ 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.

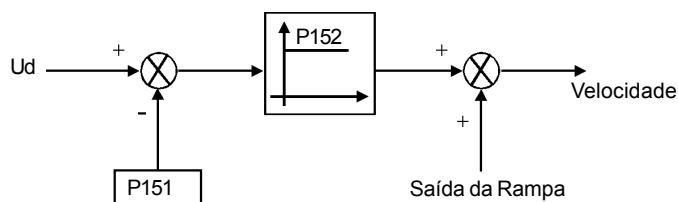
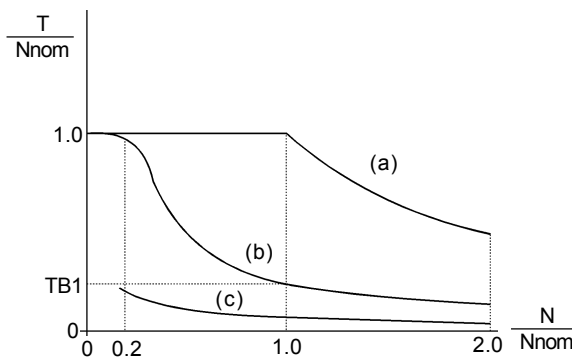
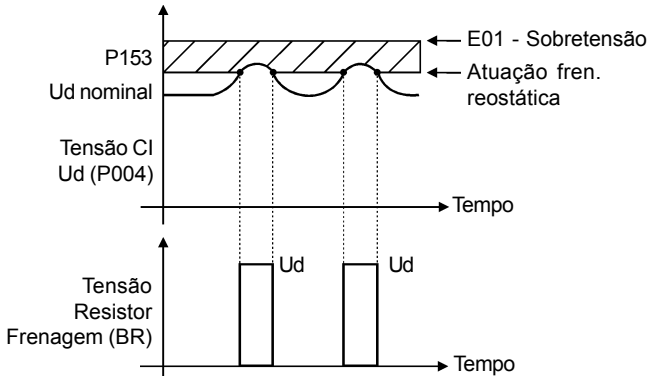
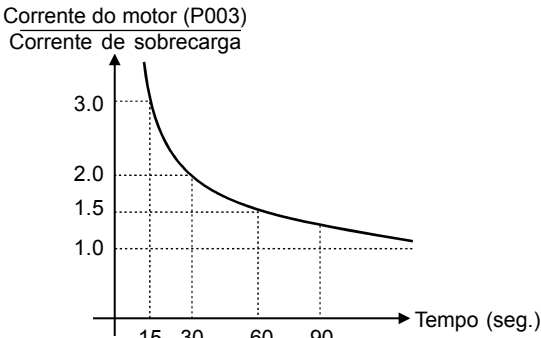


Figura 6.14 – Blocodiagrama da regulação da tensão do link CC

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P151 Com Controle Vetorial (P202=3 ou 4): Nível de atuação da Regulação da Tensão do link CC Frenagem Ótima (6)	339...400 (P296=0) [400] 1V 585...800 (P296=1) [800] 1V 616...800 (P296=2) [800] 1V 678...800 (P296=3) [800] 1V 739...800 (P296=4) [800] 1V 809...1000 (P296=5) [1000] 1V 885...1000 (P296=6) [1000] 1V 924...1000 (P296=7) [1000] 1V 1063...1200 (P296=8) [1200] 1V	☑ 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. ☑ Evita a ocorrência de Sobretenção no link CC (E01) na desaceleração. 👉 NOTA! O ajuste de fábrica está no máximo (frenagem ótima desativada). Para ativar esta regulação recomenda-se ajustar P151 conforme a tabela 6.2 e P150=0. ☑ 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. 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 200CV/150.0kW, IV pólos: $\eta = 0.88$ o que resulta em TB1= 0.14

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																			
		 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.  NOTA! COMO DESATIVAR A FRENAGEM ÓTIMA: Caso não se deseje utilizar a Frenagem Ótima ou caso se deseje utilizar a Frenagem Reostática, ajustar P151 no máximo (400V, 800V, 1000V ou 1200V).																																			
P152 Ganho proporcional do Regulador da Tensão do link CC [só para P202=0, 1 ou 2 (Controle V/F)]	0.00...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 Nível de Frenagem Reostática (6)	339...400 (P296=0) [375] 585...800 (P296=1) [618] 1V 616...800 (P296=2) [675] 1V 678...800 (P296=3) [748] 1V 739...800 (P296=4) [780] 1V 809...1000 (P296=5) [893] 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: <table><thead><tr><th>InversorV_{nom}</th><th>P296</th><th>P153</th><th>E01</th></tr></thead><tbody><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>500/525V</td><td>5</td><td>893V</td><td rowspan="3">> 1000V</td></tr><tr><td>550/575V</td><td>6</td><td>972V</td></tr><tr><td>600V</td><td>7</td><td>972V</td></tr><tr><td>660/690V</td><td>8</td><td>1174V</td><td>> 1200V</td></tr></tbody></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	500/525V	5	893V	> 1000V	550/575V	6	972V	600V	7	972V	660/690V	8	1174V	> 1200V
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																																			
500/525V	5	893V	> 1000V																																		
550/575V	6	972V																																			
600V	7	972V																																			
660/690V	8	1174V	> 1200V																																		

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
	885...1000 (P296=6) [972] 1V 924...1000 (P296=7) [972] 1V 1063...1200 (P296=8) [1174] 1V	 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.
P154 Resistor de Frenagem	0...500 [0] $0.1\Omega (\leq 99.9) - 1\Omega (\geq 100)$	☒ 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 ... 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. ☒ 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.
P156 Corrente de Sobrecarga do motor à Velocidade Nominal (2) (7) P157 Corrente de Sobrecarga do Motor à 50% da Velocidade Nominal (2) (7)	P157 ... 1.3xP295 [1.1xP401] $0.1A (<100) - 1A (>99.9)$ P158 ... P156 [0.9xP401] $0.1A (<100) - 1A (>99.9)$	 Figura 6.17 – Função Ixt – detecção de sobrecarga

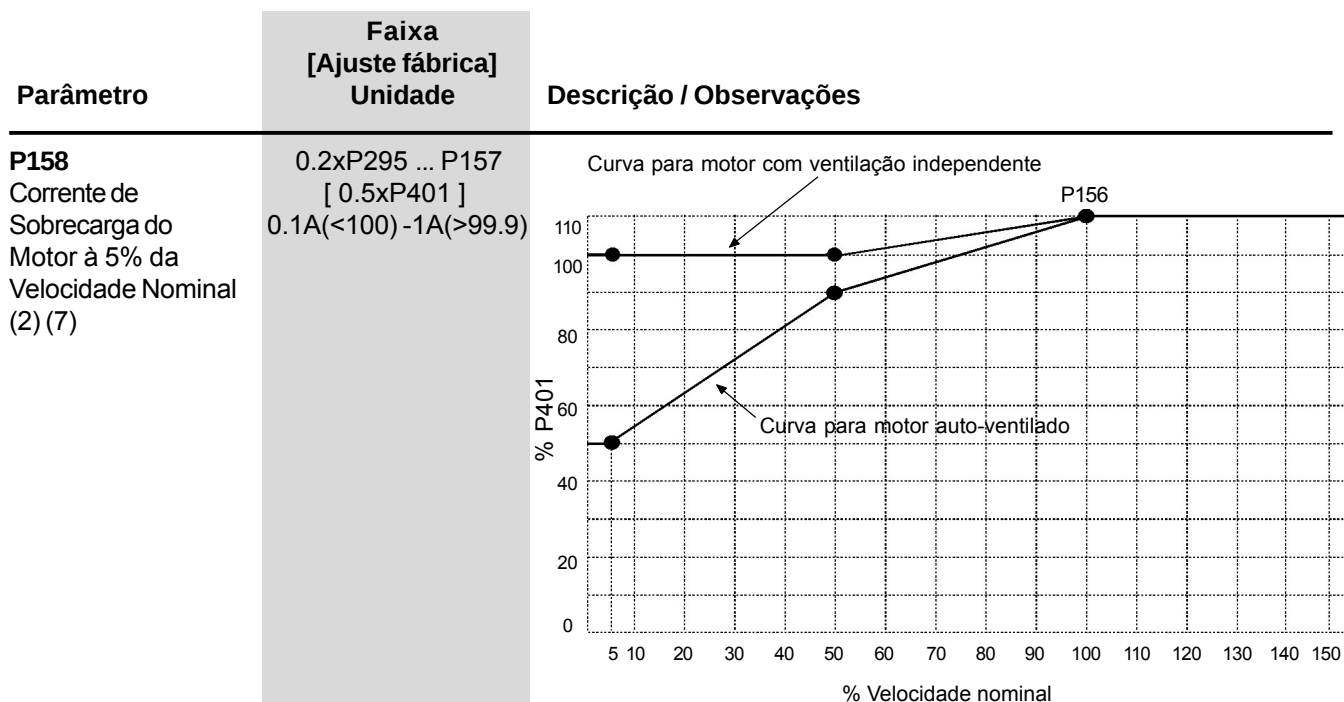


Figura 6.18 – Níveis da proteção de sobrecarga

- ☑ 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 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).
- ☑ 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.
- ☑ Esta curva é mudada quando P406 (tipo de ventilação) é mudado durante a subrotina auto-guiada. (Ver 4.2)
- ☑ 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 é mudada quando P406 (Tipo de ventilação) é mudado durante a subrotina auto-guiada. (Ver item 4.2).

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P160 Otimização do Regulador de Velocidade para Controle de Torque	0,1 [0] -	Quando usar P160 = 1? Controle de Torque ou Velocidade? Velocidade Torque Ajustar P160 = 1 Ajuste da referência de velocidade. Ver NOTA 1! Ajuste da torque desejado. Ver NOTA 2! Manter P160=0 Operação Padrão

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

Figura 6.19 - Controle de Torque

 NOTA 1!

- ☑ A referência de velocidade deve ser ajustada num valor 10%, ou maior, acima da velocidade de trabalho, de modo a garantir que a saída do regulador de velocidade seja igual ao máximo permitido pelos ajustes de máxima corrente de torque (P169 ou P170). Nesse caso, diz-se que o regulador está atuando em limitação de corrente (ou que está saturado).
- ☑ Quando o regulador de velocidade estiver saturado positivamente, ou seja, o sentido de giro determinado pelo comando definido em P223/P226 for horário, o valor para a limitação de corrente é ajustado em P169. Quando o regulador de velocidade estiver saturado negativamente, ou seja, o sentido de giro determinado pelo comando definido em P223/P226 for anti-horário, o valor para a limitação de corrente é ajustado em P170. O controle de torque com o regulador de velocidade saturado também tem a função de proteção (limitação). Por exemplo, para um bobinador, no caso em que o material em bobinamento romper, o regulador sai da condição de saturado e passa a controlar a velocidade do motor, a qual aumentará apenas até o valor ajustado para a referência de velocidade.

 NOTA 2!

- O torque desejado pode ser ajustado 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)

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		Obs: ☑ A corrente nominal do motor deverá ser equivalente a corrente nominal do CFW-09, para que o controle de torque tenha uma boa precisão. ☑ O modo sensorless (P202=3) não funcionará para controlar o torque nas frequências abaixo de 3Hz. Nas aplicações de controle do torque com frequências até 0Hz, utilizar o modo vetorial com encoder (P202=4). ☑ A limitação de torque (P169/P170) deve ser maior ou igual a 15% 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 15% se necessário. ☑ O torque no eixo do motor (T_{motor}) pode ser determinado a partir do valor em P169/P170 pela fórmula: $T_{motor} = \left(\frac{P295 \times \frac{P169}{100} \times K}{\left((P401)^2 - \left(P410 \times \frac{P178}{100} \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}}} \right) \times 100$ sendo: T_{motor} – Valor percentual do torque nominal desenvolvido pelo motor $K = \begin{cases} 1 & \text{para } N \leq N_{nom} \\ \frac{N_{nom}}{N} \times \frac{P180}{100} & \text{para } N > N_{nom} \end{cases}$ 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.
P161 Ganho Proporcional do Regulador de Velocidade (3)	0.0...63.9 [7.4] 0.1	☑ Ganhos ajustados em função do parâmetro P413 (Constante T_m) e também pela rotina de auto-ajuste. ☑ Estes ganhos podem ser ajustados manualmente para otimizar a resposta dinâmica de velocidade. Aumentar estes ganhos para deixar a resposta mais rápida. Se a velocidade começar a oscilar, baixar os ganhos.
P162 Ganho Integral do Regulador de Velocidade (3)	0.000...9.999 [0.023] 0.001	
P163 Offset Referência Local	-999...999 [0] 1	☑ Quando a referência de velocidade for pelas entradas analógicas AI1... AI4, P163 ou P164 podem ser usados para compensar offsets indesejados nesses sinais.
P164 Offset Referência Remota	-999...999 [0] 1	
🔍 Estes parâmetros (P160 a P164) só são visíveis no(s) display(s) quando P202= 3 ou 4 (Controle Vetorial)		

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P165 Filtro de Velocidade  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0.012 ... 1.000s [0.012s] 0.001s	☒ Ajusta a constante de tempo do Filtro de Velocidade
P166 Ganho diferencial	0.00...7.99 [0.00] -	☒ Quando o valor de P166 estiver em 0.0, a ação diferencial está inativa. ☒ Ajustando o P166 com valores diferentes de 0.00 (0.01 a 7.99), a ação diferencial atua na aplicação ou na retirada da carga.
P167 Ganho Proporcional do Regulador de Corrente (4)	0.00...1.99 [0.5] 0.01	☒ P167 e P168 ajustados em função dos parâmetros P411 e P409 respectivamente. ☒ P167 e P168 são ajustados pela rotina de auto-ajuste.
P168 Ganho Integral do Regulador de Corrente (4)	0.000...1.999 [0.010] 0.001	
 Estes Parâmetros (P167 e P168) só são visíveis no(s) display(s) quando P202= 3 ou 4 (Controle Vetorial)		
P169 Com controle V/F (P202=0, 1 ou 2): Corrente Máxima de Saída	0.2xP295...1.8xP295 [1.5xP295] 0.1A(<100)-1A(>99.9) -	☒ Visa evitar o tombamento (travamento) do motor durante sobrecargas. Se a carga no motor aumentar a sua corrente irá aumentar. Se a corrente tentar ultrapassar o valor ajustado em P169, a rotação do motor será reduzida seguindo a rampa de desaceleração até que a corrente fique abaixo do valor ajustado em P169. Quando a sobrecarga desaparecer a rotação voltará ao normal.

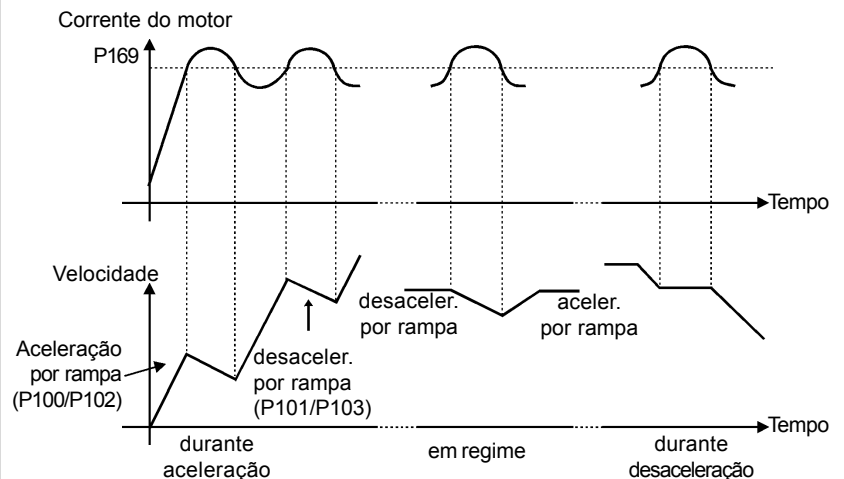


Figura 6.20 – Curvas mostrando a atuação da limitação de corrente

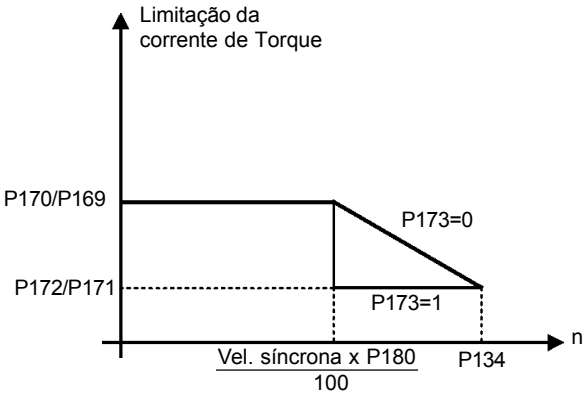
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P169 Com Controle Vetorial (P202 = 3 ou 4): Máxima Corrente de Torque Horário	0...180 [125] 1%	☑ Limita o valor da componente da corrente do motor que produz torque. O ajuste é expresso em % da corrente nominal do inversor (valor do parâmetro P295). ☑ O valor de P169/P170 pode ser determinado a partir do valor máximo desejado de corrente no motor (Imotor) pela fórmula: $P169/P170(\%) = \sqrt{\left(\frac{100 \times I_{motor}}{P295}\right)^2 - \left(\frac{100 \times P410}{P295}\right)^2}$ ☑ Durante a atuação da limitação a corrente do motor pode ser calculada por: $I_{motor} = \sqrt{\left(\frac{P169 \text{ ou } P170 \times P295}{100}\right)^2 + (P410)^2}$ ☑ O torque máximo desenvolvido pelo motor é dado por: $T_{motor}(\%) = \left(\frac{P295 \times \frac{169}{100} \times K}{\left((P401)^2 - \left(P410 \times \frac{P178}{100} \right)^2 \right)^{1/2}} \right) \times 100$ 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.
P170 Máxima Corrente de Torque Anti-Horário	0...180 [125] 1%	
☛ Estes parâmetros (P169 e P170) só são visíveis no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)		
P171 Máxima Corrente de Torque Horário na Velocidade Máxima (N = P134)	0...180 [100] 1%	☑ Limitação de corrente de Torque em função da velocidade:
P172 Máxima Corrente de Torque Anti-Horário na Velocidade Máxima (N = P134)	0...180 [100] 1%	
☛ Estes parâmetros (P171 e P172) só são visíveis no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)		

Figura 6.21 - Curva de atuação da limitação de torque na velocidade máxima

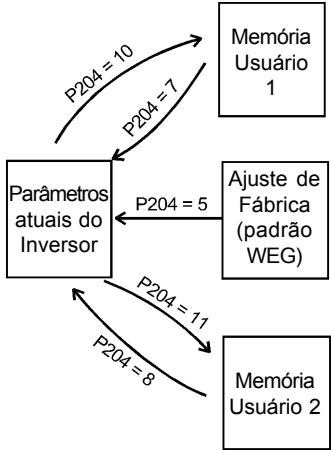
- ☑ Essa função fica inativa enquanto o conteúdo de P171/P172 for maior ou igual ao conteúdo de P169/170.
- ☑ P171 e P172 atuam também durante a frenagem ótima limitando a corrente de saída máxima.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações						
P173 Tipo de Curva do Torque Máximo  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0...1 [0] -	☒ Define como será a curva de atuação da limitação de torque na região de enfraquecimento de campo. Ver figura 6.20. <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>	P173	Tipo de Curva	0	Rampa	1	Degrau
P173	Tipo de Curva							
0	Rampa							
1	Degrau							
P175 Ganho proporcional do Regulador de Fluxo (5)	0.0...31.9 [2.0] 0.1	☒ Ganhos ajustados em função do parâmetro P412, e também pela rotina de auto-ajuste.						
P176 Ganho Integral do Regulador de Fluxo (5)	0.000...9.999 [0.020] 0.001							
P177 Fluxo Mínimo	0...120 [0] 1%							
P178 Fluxo Nominal	0...120 [100] 1%							
P179 Fluxo Máximo  P177 e P179 só atuam para P202=3 (vetorial sensorless)	0...120 [120] 1%							
P180 Ponto de Início do Enfraquecimento de Campo  Estes parâmetros (P175 a P180) só são visíveis no(s) display(s) quando P202= 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0...120 [95] 1%	☒ Expressa em % da velocidade nominal do motor (parâmetro P402), a partir da qual ocorre o enfraquecimento de campo do motor. Quando P202=3 (vetorial sensorless) e o motor não atinge as velocidades próximas ou superiores a velocidade nominal, reduzir gradativamente os parâmetros P180 e/ou P178. Quando P202=4 (vetorial com encoder) e o motor não atinge as velocidades próximas ou superiores a velocidade nominal, reduzir gradativamente os parâmetros P180 e/ou P178.						
P181 Modo de Magnetização  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 4 (Controle Vetorial com Encoder)	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> ☒ 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							

6.3 PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO - P200....P399

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações												
P200 A senha está (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> ☒ 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 Seleção do Idioma	0...3 [(11)] -	<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>	P201	Idioma	0	Português	1	English	2	Español	3	Deutsch		
P201	Idioma													
0	Português													
1	English													
2	Español													
3	Deutsch													
P202 Tipo de controle (1) (2)	0...4 [(11)] -	<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 (ver P142...P146)</td></tr><tr><td>3</td><td>Vetorial Sensorless</td></tr><tr><td>4</td><td>Vetorial c/ Encoder</td></tr></table> ☒ Ver item 4.3 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 (ver P142...P146)	3	Vetorial Sensorless	4	Vetorial c/ Encoder
P202	Tipo de Controle													
0	V/F 60Hz													
1	V/F 50Hz													
2	V/F Ajustável (ver P142...P146)													
3	Vetorial Sensorless													
4	Vetorial c/ Encoder													
P203 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> ☒ Para a função especial Regulador PID ver descrição detalhada dos parâmetros relacionados (P520...P535). Quando P203 é alterado para 1, P265 é alterado automaticamente para 15 - Manual/Auto.	P203	Funções	0	Nenhuma	1	Regulador PID						
P203	Funções													
0	Nenhuma													
1	Regulador PID													
P204 Carrega / Salva Parâmetros (1) (10)	0...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. ☒ 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...P269). ☒ As opções P204=5, 6, 7, 8, 10 e 11 estão desabilitadas quando P309 ≠ 0 (Fieldbus ativo).												

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		
Figura 6.22 – Tranferência 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	

 NOTA!

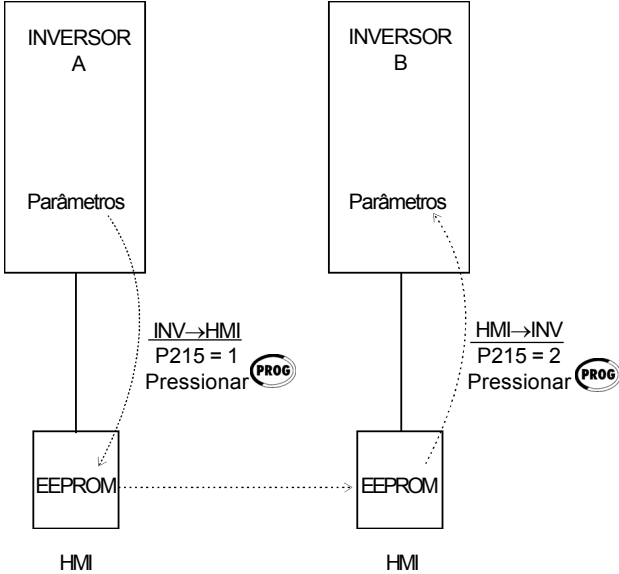
A ação de carregar/salvar parâmetros só será efetuada após fazer o ajuste do parâmetro e pressionar a tecla .

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																					
P205 Seleção do Parâmetro de Leitura Indicado	0...6 [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>P040 (Variável de Processo PID)</td></tr></table>	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	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	P040 (Variável de Processo PID)																						
P206 Tempo de Auto-Reset	0...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...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. ☒ 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 possíveis de serem escolhidos: Caracteres correspondentes ao código ASCII de 32 a 127. Exemplos: A, B, ..., Y, Z, a, b, ..., y, z, 0, 1, ..., 9, #, \$, %, (,), *, +, ...																					
P208 Fator de Escala da Referência (2)	1...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. Para indicar valores em rpm: ☒ Ajustar P208 na velocidade síncrona de acordo como a tabela baixo: <table><tr><th>Frequência</th><th>Número de pólos do Motor</th><th>Velocidade Síncrona</th></tr><tr><td rowspan="4">50Hz</td><td>2</td><td>3000</td></tr><tr><td>4</td><td>1500</td></tr><tr><td>6</td><td>1000</td></tr><tr><td>8</td><td>750</td></tr><tr><td rowspan="4">60Hz</td><td>2</td><td>3600</td></tr><tr><td>4</td><td>1800</td></tr><tr><td>6</td><td>1200</td></tr><tr><td>8</td><td>900</td></tr></table> Para indicar outras grandezas: ☒ O valor mostrado pode ser calculado através das fórmulas: $P002 = \text{Velocidade} \times P208 / \text{vel. Síncrona} \times (10)^{P210}$ $P001 = \text{Referência} \times P208 / \text{vel. Síncrona} \times (10)^{P210}$	Frequência	Número de pólos do Motor	Velocidade Síncrona	50Hz	2	3000	4	1500	6	1000	8	750	60Hz	2	3600	4	1800	6	1200	8	900
Frequência	Número de pólos do Motor	Velocidade Síncrona																					
50Hz	2	3000																					
	4	1500																					
	6	1000																					
	8	750																					
60Hz	2	3600																					
	4	1800																					
	6	1200																					
	8	900																					

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações						
		onde: Velocidade = Velocidade atual em rpm; Vel. síncrona = 120 x P403 / pólos; Pólos = 120 x P403 / P402, pode ser igual a 2, 4, 6, 8 ou 10. Referência = Referência de Velocidade em rpm. O número de casas após a vírgula é definido em P210. Exemplo: Se velocidade = vel. síncrona = 1800, P207 = L/s, P208 = 900 (indicação desejada 90.0, logo P210 = 1), então o valor mostrado será: 90.0 L/s.						
P209 Detecção de Falta de Fase no Motor	0,1 [0] -	<table><tr><th>P209</th><th>Falta de Fase no Motor (E15)</th></tr><tr><td>0</td><td>Inativo</td></tr><tr><td>1</td><td>Ativo</td></tr></table> ☒ O Detector de Falta de Fase no Motor (E15) está liberado para atuar quando as condições abaixo forem satisfeitas simultaneamente por no mínimo 2 segundos: i. P209 = Ativo ; ii. Inversor habilitado; iii. Referência de Velocidade acima de 3%; - iv $I_u - I_v > 0.125 \times P401$ ou $I_u - I_w > 0.125 \times P401$ ou $I_v - I_w > 0.125 \times P401$.	P209	Falta de Fase no Motor (E15)	0	Inativo	1	Ativo
P209	Falta de Fase no Motor (E15)							
0	Inativo							
1	Ativo							
P210 Ponto decimal da Indicação da Velocidade	0...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 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> ☒ 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*) > 0</td></tr></table> ☒ 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*) > 0
P212 (P211=1)	Inversor sai da condição de bloqueio por N = 0							
0	P001 (N*) > P291 ou P002 (N) > P291							
1	P001 (N*) > 0							
P213 Tempo com Velocidade Nula	0...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.						

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações								
P214 Detecção de Falta Fase na Rede (1) (9)	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> ☑ O detector de falta de fase está liberado para atuar quando: 1 - P214 = Ativo; 2 - 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 $P295 \leq 28A$ para tensão de linha de 220-230V e 380-480V e modelos $P295 \leq 14A$ para tensão de linha de 500-600V independente do valor ajustado em P214.	P214	Subtensão/Falta de Fase na Alimentação (E03)	0	Inativo	1	Ativo		
P214	Subtensão/Falta de Fase na Alimentação (E03)									
0	Inativo									
1	Ativo									
P215 Função Copy (HMI) (1)	0...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> ☑ 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. Pressionar a tecla PROG. P204 volta automaticamente para 0 (Inativa) quando a transferência estiver concluída. 3. Desligar a HMI do Inversor 4. Conectar esta mesma HMI no inversor para o qual se deseja transferir os parâmetros (Inversor B). 5. 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. 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. 6. Se os inversores A e B acionarem motores diferentes verificar os Parâmetros do Motor do inversor B. 7. Para copiar o conteúdo dos parâmetros do Inversor A para mais inversores repetir os mesmos procedimentos 4 a 6 acima.  Figura 6.23 - 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.
P216 Unidade Eng. Ref. 2	32...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 caracter mais a esquerda, P216 o do centro e P217 o da direita. ☒ Ver parâmetro P207 para melhores explicações.
P217 Unidade Eng. Ref. 3	32...127 [109 (m)] -	☒ 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.
P218 Ajuste do contraste do display LCD	0...150 [127] -	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																										
P220 Seleção Fonte LOCAL/REMOTO (1)	0...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 ... DI8 (P264 ... P270)</td></tr><tr><td>5</td><td>Serial (Default local)</td></tr><tr><td>6</td><td>Serial (Default remoto)</td></tr><tr><td>7</td><td>Fieldbus (Default local)</td></tr><tr><td>8</td><td>Fieldbus (Default remoto)</td></tr><tr><td>9</td><td>PLC (L)</td></tr><tr><td>10</td><td>PLC (R)</td></tr></table> ☒ 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 ... DI8 (P264 ... P270)	5	Serial (Default local)	6	Serial (Default remoto)	7	Fieldbus (Default local)	8	Fieldbus (Default remoto)	9	PLC (L)	10	PLC (R)		
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 ... DI8 (P264 ... P270)																											
5	Serial (Default local)																											
6	Serial (Default remoto)																											
7	Fieldbus (Default local)																											
8	Fieldbus (Default remoto)																											
9	PLC (L)																											
10	PLC (R)																											
P221 Seleção Referência de Velocidade Situação LOCAL (1)	0...11 [0] -	☒ A descrição Alx' refere-se ao sinal analógico obtido após a soma de Alx com OFFSET multiplicado pelo ganho aplicado. (Ver Figura 6.28). <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>6 = Soma Ent. Analógica (AI1' + AI2')</td></tr><tr><td>7</td><td>7 = Potenciômetro Eletrônico (EP)</td></tr><tr><td>8</td><td>8 = Multispeed (P124...P131)</td></tr><tr><td>9</td><td>9 = Serial</td></tr><tr><td>10</td><td>10= Fieldbus</td></tr><tr><td>11</td><td>11=PLC</td></tr></table>	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	6 = Soma Ent. Analógica (AI1' + AI2')	7	7 = Potenciômetro Eletrônico (EP)	8	8 = Multispeed (P124...P131)	9	9 = Serial	10	10= Fieldbus	11	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	6 = Soma Ent. Analógica (AI1' + AI2')																											
7	7 = Potenciômetro Eletrônico (EP)																											
8	8 = Multispeed (P124...P131)																											
9	9 = Serial																											
10	10= Fieldbus																											
11	11=PLC																											
P222 Seleção Referência - de Velocidade Situação REMOTO (1)	0...11 [1] -	☒ Para o padrão de fábrica a referência Local é via teclas  e  da HMI e a Remota é a entrada analógica AI1. ☒ O valor da referência ajustado pelas teclas  e  está contido no parâmetro P121. ☒ Ver funcionamento do Potenciômetro Eletrônico (EP) na figura 6.33. ☒ Ao selecionar a opção 7 (EP), programar P265 ou P267 em 5 e P266 ou P268 em 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).																										

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																										
P223 Seleção do Sentido de GIRO Situação LOCAL (1) (8)	0...11 [2] -	<table><tr><th>P223</th><th>Seleção do Sentido de Giro</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 DIX2 (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>	P223	Seleção do Sentido de Giro	0	Sempre Horário	1	Sempre Anti-horário	2	Tecla  da HMI (Default Horário)	3	Tecla  da HMI (Default Anti-Horário)	4	Entrada digital DIX2 (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																											
0	Sempre Horário																											
1	Sempre Anti-horário																											
2	Tecla  da HMI (Default Horário)																											
3	Tecla  da HMI (Default Anti-Horário)																											
4	Entrada digital DIX2 (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)																											
P224 Seleção Gira/Pára Situação LOCAL (1)	0...4 [0] -	<table><tr><th>P224</th><th>Seleção Gira/Pára</th></tr><tr><td>0</td><td>Teclas  e  da HMI ativas</td></tr><tr><td>1</td><td>Entradas digitais DIx</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> Obs.: Quando as entradas DIx estiverem com a função AVANÇO/RETORNO, as teclas  e  da HMI permanecerão inativas independentemente do valor programado em P224.	P224	Seleção Gira/Pára	0	Teclas  e  da HMI ativas	1	Entradas digitais DIx	2	Serial	3	Fieldbus	4	PLC														
P224	Seleção Gira/Pára																											
0	Teclas  e  da HMI ativas																											
1	Entradas digitais DIx																											
2	Serial																											
3	Fieldbus																											
4	PLC																											
P225 Seleção Fonte de JOG Situação LOCAL (1) (8)	0...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... DI8 (P265...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> ☒ 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... DI8 (P265...P270)	3	Serial	4	Fieldbus	5	PLC												
P225	Seleção JOG Local																											
0	Inativo																											
1	Tecla  da HMI																											
2	Entradas digitais DI3... DI8 (P265...P270)																											
3	Serial																											
4	Fieldbus																											
5	PLC																											
P226 Seleção do Sentido do GIRO Situação REMOTO (1) (8)	0...11 [4] -	<table><tr><th>P226</th><th>Seleção do Sentido de Giro</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>	P226	Seleção do Sentido de Giro	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																											
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														
P227 Seleção Gira/Pára Situação REMOTO (1)	0...4 [1] -	<table><tr><th>P227</th><th>Seleção Gira/Pára</th></tr><tr><td>0</td><td>Teclas  e  da HMI ativas</td></tr><tr><td>1</td><td>Entradas digitais DIx</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> Obs.: Quando as entradas DIx estiverem com a função AVAN- ÇO/RETORNO, as teclas  e  da HMI permanecerão inativas independentemente do valor programado em P227.	P227	Seleção Gira/Pára	0	Teclas  e  da HMI ativas	1	Entradas digitais DIx	2	Serial	3	Fieldbus	4	PLC		
P227	Seleção Gira/Pára															
0	Teclas  e  da HMI ativas															
1	Entradas digitais DIx															
2	Serial															
3	Fieldbus															
4	PLC															
P228 Seleção Fonte de JOG Situação REMOTO (1) (8)	0...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  da HMI</td></tr><tr><td>2</td><td>Entradas digitais DI3... DI8 (P265...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> ☒ O valor da referência de velocidade para o JOG é dado pelo parâmetro P122.	P228	Seleção JOG Remoto	0	Inativo	1	Tecla  da HMI	2	Entradas digitais DI3... DI8 (P265...P270)	3	Serial	4	Fieldbus	5	PLC
P228	Seleção JOG Remoto															
0	Inativo															
1	Tecla  da HMI															
2	Entradas digitais DI3... DI8 (P265...P270)															
3	Serial															
4	Fieldbus															
5	PLC															

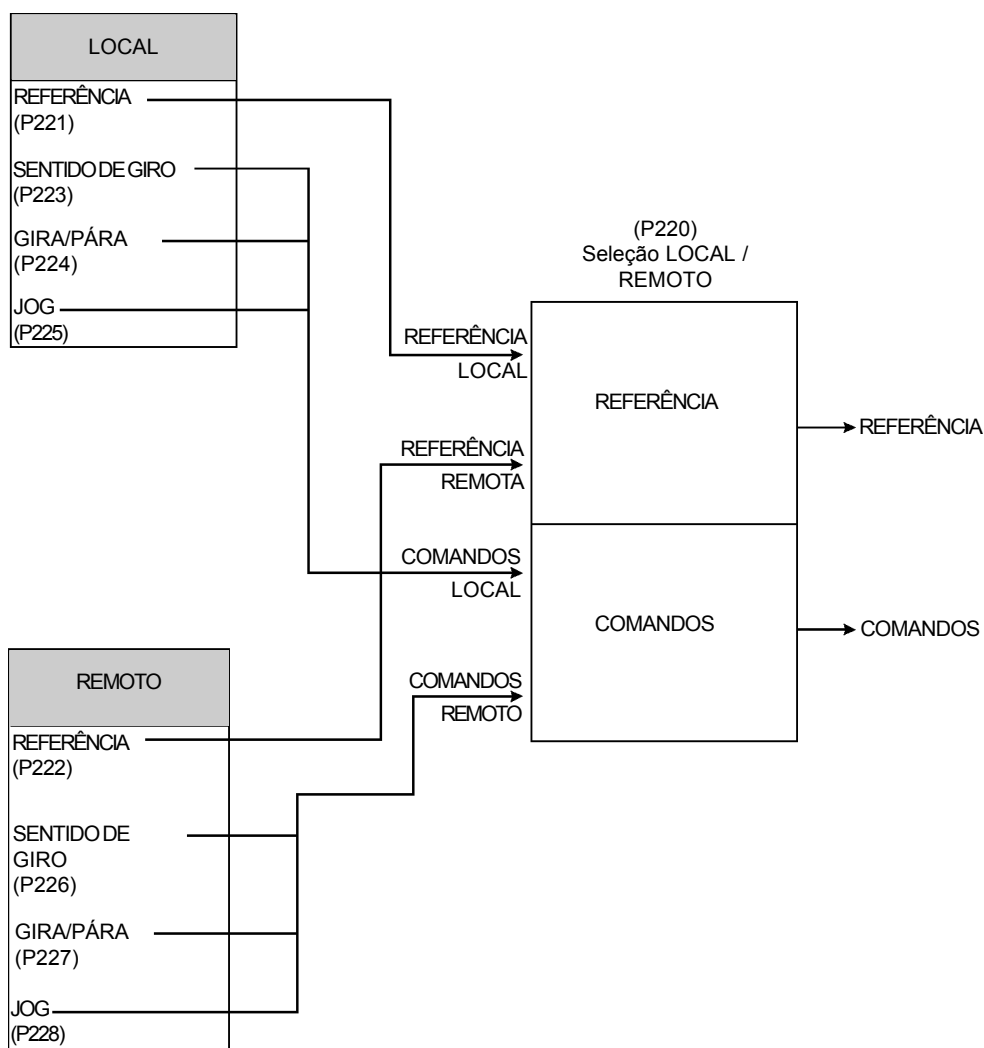
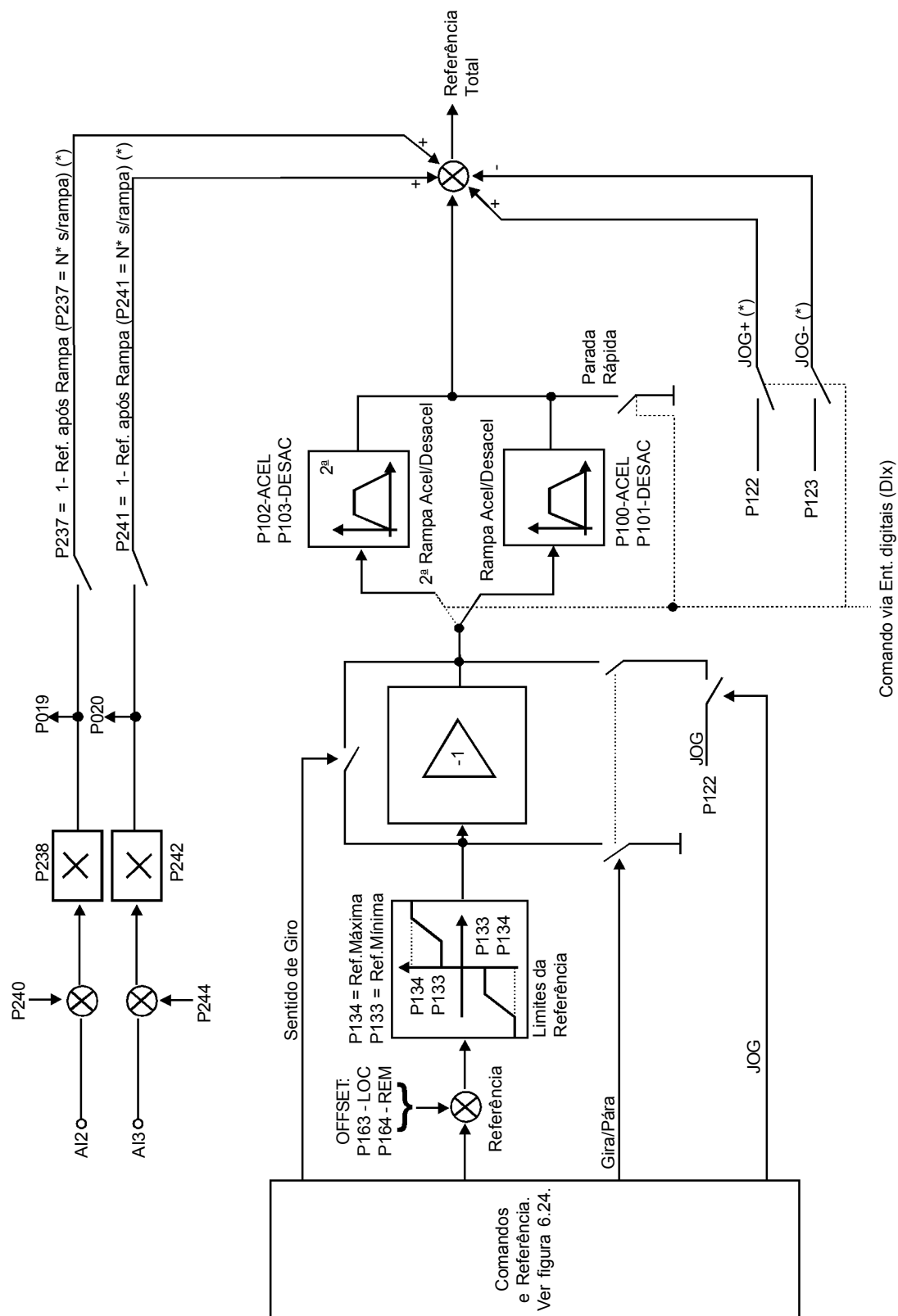


Figura 6.24 - Blocodograma Situação Local / Remoto



(*) Válido somente para P202 ≥ 3

Figura 6.25 - Blocodiagrama da Referência de Velocidade

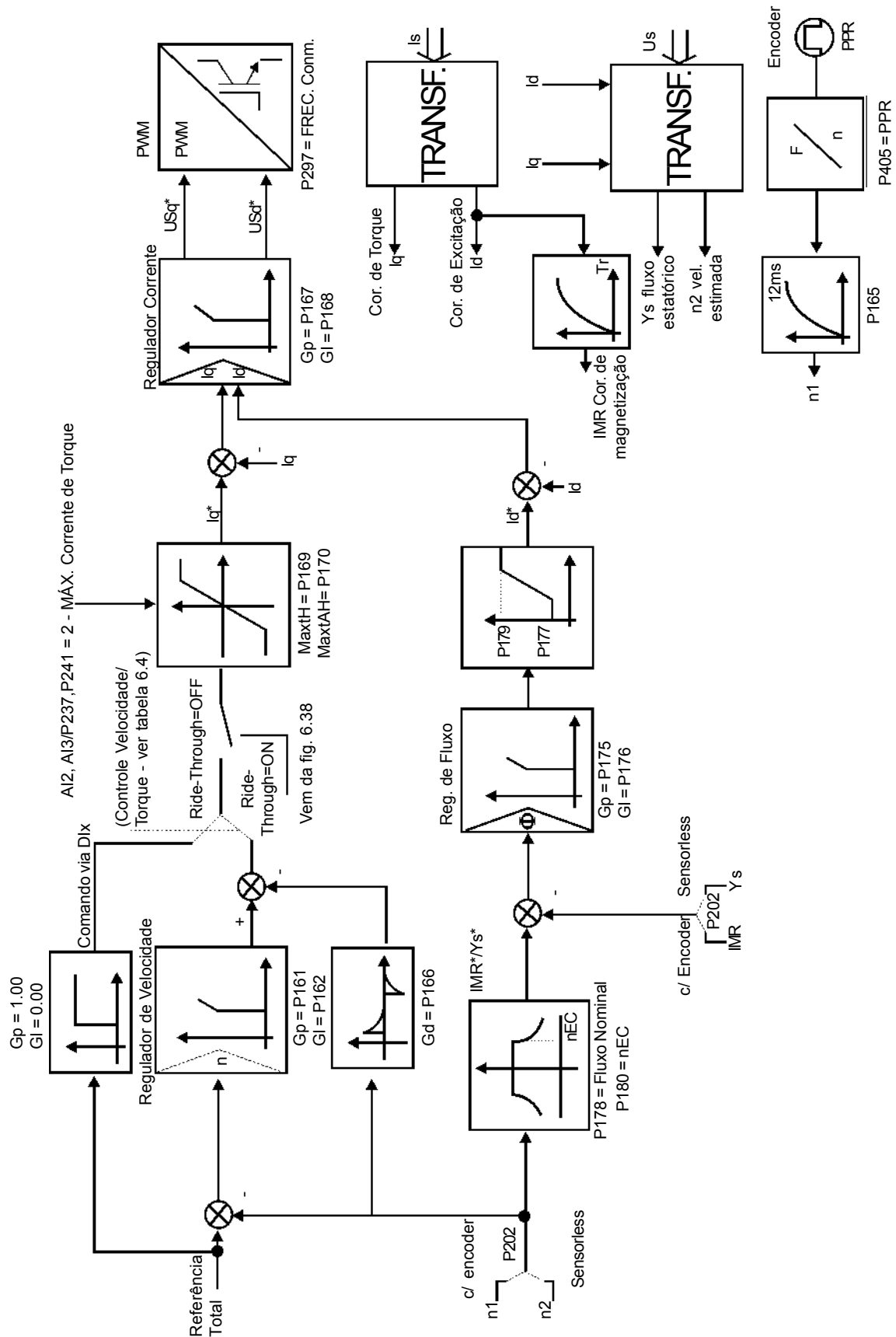


Figura 6.26A- Blocodiagrama do Controle Vetorial

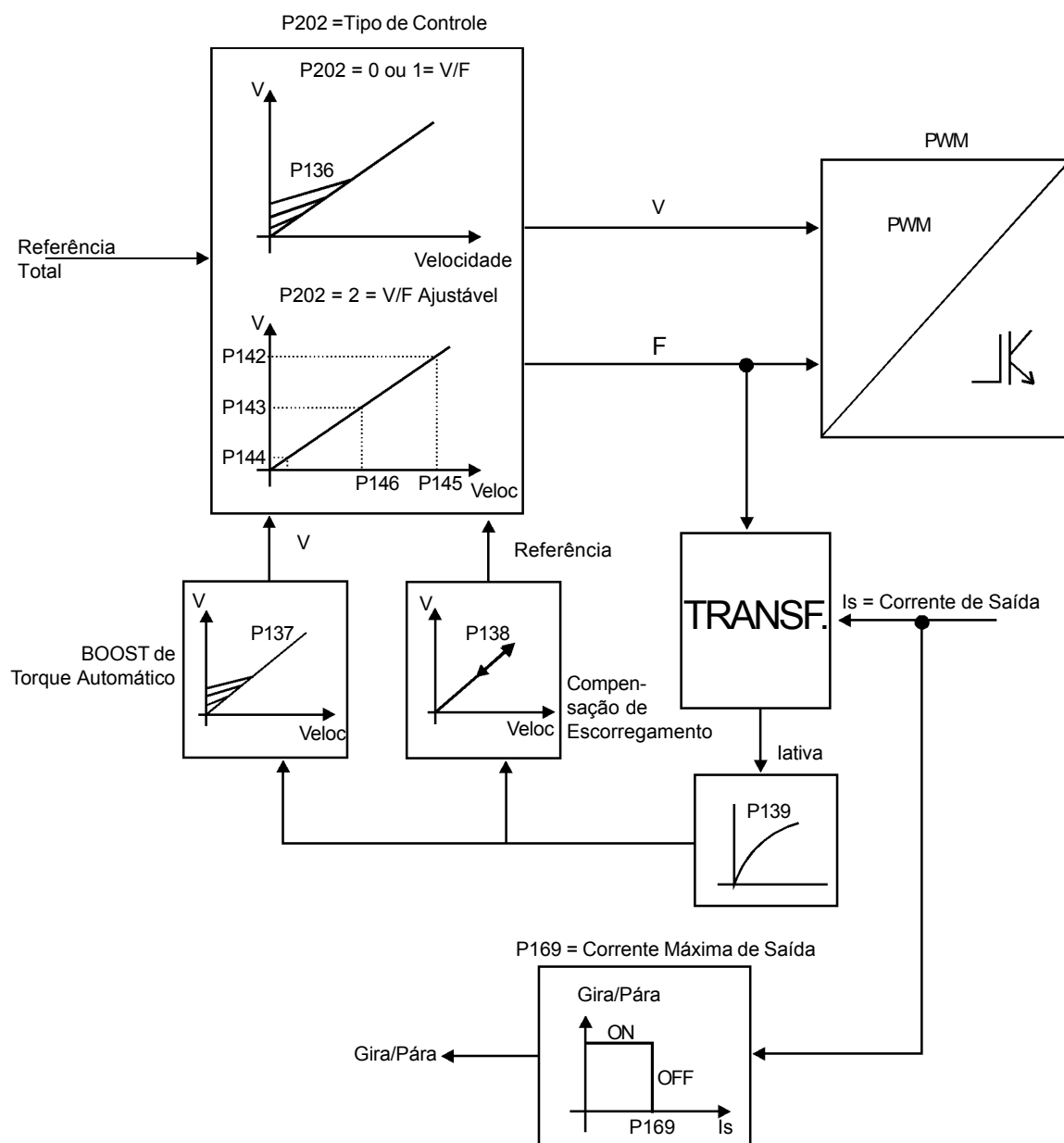


Figura 6.26B - Blocodiagrama do Controle V/F (Escalar)

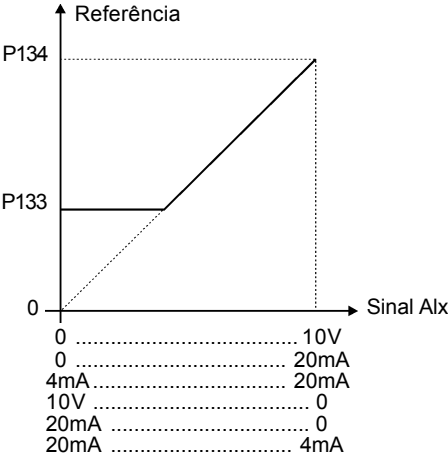
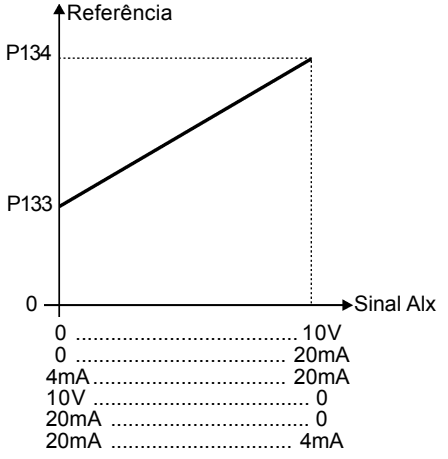
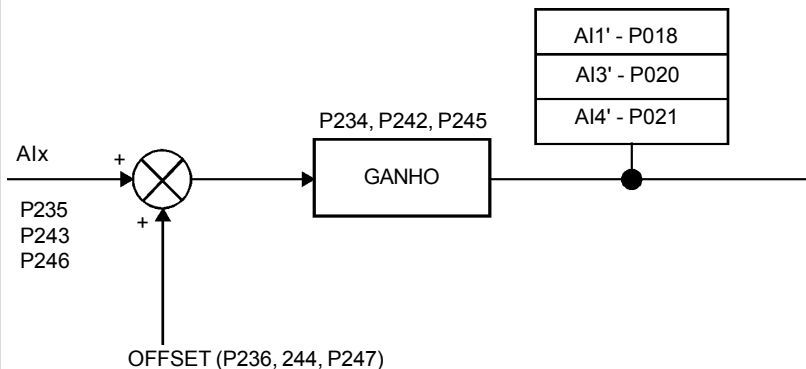
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações								
P232 Seleção do Modo de Paradas (1)	0...2 [0] -	<table><tr><th>P232</th><th>Modos de Parada</th></tr><tr><td>0</td><td>Gira/Para</td></tr><tr><td>1</td><td>Desabilita Geral</td></tr><tr><td>2</td><td>Parada Rápida</td></tr></table> ☒ Com a programação em P232 é possível selecionar os modos de paradas (GIRA/PÁRA, DESABILITA GERAL e PARADA RÁPIDA) para a tecla [O] ou para a função STOP (via DIx). ☒ Quando for selecionado o modo de controle escalar, a opção de parada-rápida não será disponibilizada.  NOTA! ☒ Quando programado o modo de parada “DESABILITA GERAL”, somente acionar o motor se o mesmo estiver parado.	P232	Modos de Parada	0	Gira/Para	1	Desabilita Geral	2	Parada Rápida
P232	Modos de Parada									
0	Gira/Para									
1	Desabilita Geral									
2	Parada Rápida									
P233 Zona Morta das Entradas Analógicas	0,1 [0] -	☒ 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: 0...10V/0...20mA/4...20mA:0V/0mA/4mA, 10...0V/20mA...0/20...4mA:10V/20mA/20mA ☒ 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. P233=1  (a) Zona Morta Ativa P233=0  (b) Zona Morta Inativa								

Figura 6.27 - Atuação das Entradas Analógicas

Figura 6.27 - Atuação das Entradas Analógicas

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações										
		☒ No caso da Entrada Analógica AI4 programada para -10V...+10V (P246=4) teremos curvas idênticas às da figura 6.27, somente quando AI4 for negativa o Sentido de Giro será invertido.										
P234 Ganho Entrada AI1	0.000...9.999 [1.000] 0.001	 Figura 6.28 - Blocodiagrama 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										
P235 Sinal Entrada AI1 (1)	0...3 [0] -	<table><tr><th>P235</th><th>Sinal Entrada AI1</th></tr><tr><td>0</td><td>0...10V/0...20mA</td></tr><tr><td>1</td><td>4...20mA</td></tr><tr><td>2</td><td>10...0V/20...0mA</td></tr><tr><td>3</td><td>20...4mA</td></tr></table> ☒ 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	0	0...10V/0...20mA	1	4...20mA	2	10...0V/20...0mA	3	20...4mA
P235	Sinal Entrada AI1											
0	0...10V/0...20mA											
1	4...20mA											
2	10...0V/20...0mA											
3	20...4mA											
P236 Offset Entrada AI1	-100...+100 [0.0] 0.1%	☒ Ver P234.										
P237 Função da Entrada AI2 (1)	0...3 [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></table> ☒ 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...P103). Ver figura 6.25.	P237	Função da Entrada AI2	0	P221/P222	1	N* s/ rampa	2	Máx. Corrente de Torque	3	Variável de Processo PID
P237	Função da Entrada AI2											
0	P221/P222											
1	N* s/ rampa											
2	Máx. Corrente de Torque											
3	Variável de Processo PID											

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações												
P241 Função da Entrada AI3 (1) (Entrada Analógica isolada localizada no Cartão Opcional EBB. Ver Cap. 8)	0...3 [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></table> ☒ 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...P103). Ver figura 6.25. ☒ A opção 1 (N* sem Rampa - válido somente para $P202 \geq 3$) é usada geralmente como um sinal de referência adicional, por exemplo em aplicações usando balancim. Ver figura 6.25. 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 6.26A. Para esse tipo controle, observar se P160 (Tipo de Controle) igual a 1 (Regulador para controle de torque). Obs: Quando AI3 for ajustado no máximo (P020=100%), o limite de torque será o máximo P169/P170=180%. ☒ 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	P241	Função Entrada AI3	0	P221/P222	1	N* s/ rampa	2	Máx. Corrente de Torque	3	Variável de Processo (PID)		
P241	Função Entrada AI3													
0	P221/P222													
1	N* s/ rampa													
2	Máx. Corrente de Torque													
3	Variável de Processo (PID)													
P242 Ganho Entrada AI3	0.000...9.999 [1.000] 0.001	☒ Ver P234.												
P243 Sinal Entrada AI3 (1)	0...3 [0] -	<table><tr><th>P243</th><th>Sinal Entrada AI3</th></tr><tr><td>0</td><td>0...10V/0...20mA</td></tr><tr><td>1</td><td>4...20mA</td></tr><tr><td>2</td><td>10...0V/20...0mA</td></tr><tr><td>3</td><td>20...4mA</td></tr></table> ☒ 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	0	0...10V/0...20mA	1	4...20mA	2	10...0V/20...0mA	3	20...4mA		
P243	Sinal Entrada AI3													
0	0...10V/0...20mA													
1	4...20mA													
2	10...0V/20...0mA													
3	20...4mA													
P244 Offset Entrada AI3	-100...+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...9.999 [1.000] 0.001	☒ Ver P234.												
P246 Sinal Entrada AI4 (1)	0...4 [0] -	<table><tr><th>P246</th><th>Sinal Entrada AI4</th></tr><tr><td>0</td><td>0...10V/0...20mA</td></tr><tr><td>1</td><td>4...20mA</td></tr><tr><td>2</td><td>10...0V/20...0mA</td></tr><tr><td>3</td><td>20...4mA</td></tr><tr><td>4</td><td>10...+10V</td></tr></table>	P246	Sinal Entrada AI4	0	0...10V/0...20mA	1	4...20mA	2	10...0V/20...0mA	3	20...4mA	4	10...+10V
P246	Sinal Entrada AI4													
0	0...10V/0...20mA													
1	4...20mA													
2	10...0V/20...0mA													
3	20...4mA													
4	10...+10V													

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		☒ Para as opções 2 e 3 tem-se referência inversa, isto é, tem-se velocidade máxima com referência mínima. ☒ Quando utilizados sinais em corrente na entrada AI4 colocar a chave S2.1 no cartão opcional EBA na posição "ON".
P247 Offset Entrada AI4	-100...+100 [0.0] 0.1%	☒ Ver P234.
P248 Filtro da Entrada AI2	0.0...16.0 [0.0] 0.1s	☒ Ajusta a constante de tempo do Filtro RC da Entrada AI2 (ver Figura 6.29).
P251 Função Saída AO1	0...10 [2] -	☒ Verificar opções possíveis na Tabela 6.3. ☒ 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 (0 a 10V) ou no cartão opcional EBB [AO1', 0(4) a 20mA)]. Ver Cap.8.
P252 Ganho Saída AO1	0.000...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 6.30.
P253 Função Saída AO2	0...10 [5] -	☒ Verificar opções possíveis na Tabela 6.3. ☒ 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 (0 a 10V) ou no cartão opcional EBB [AO2', 0(4) a 20mA)]. Ver Cap.8.
P254 Ganho Saída AO2	0.000...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 6.30.
P255 Função Saída AO3 (localizada no Cartão Opcional EBA)	0...35 [2] -	☒ Verificar opções possíveis na Tabela 6.3. ☒ 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...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 descrição após a figura 6.30.
P257 Função Saída AO4 (localizada no Cartão Opcional EBA)	0...35 [5] -	☒ Verificar opções possíveis na Tabela 6.3. ☒ 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.
P258 Ganho Saída AO4	0.000...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 6.30.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica]		Descrição / Observações											
	Unidade													
	Referência de Velocidade	Referência Total	Velocidade Real	Referência de Torque [P202 = 3 ou 4 (Vetorial)]	Corrente de Torque [P202 = 3 ou 4 (Vetorial)]	Corrente de Saída (com filtro 0.3s)	Variável Processo PID	Corrente Ativa de Saída [P202 = 0,1 ou 2 (V/F)] (com filtro 0.1s)	Potência na Saída (com filtro 0.5s)	Referência PID	Corrente de Torque Positiva [P202=3 ou 4 (vetorial)]	Torque no Motor	PLC	Uso exclusivo WEG
P251 (AO1)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	-
P253 (AO2)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	-
P255 (AO3)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13...37
P257 (AO4)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13...37

Tabela 6.3 - Funções das Saídas Analógicas

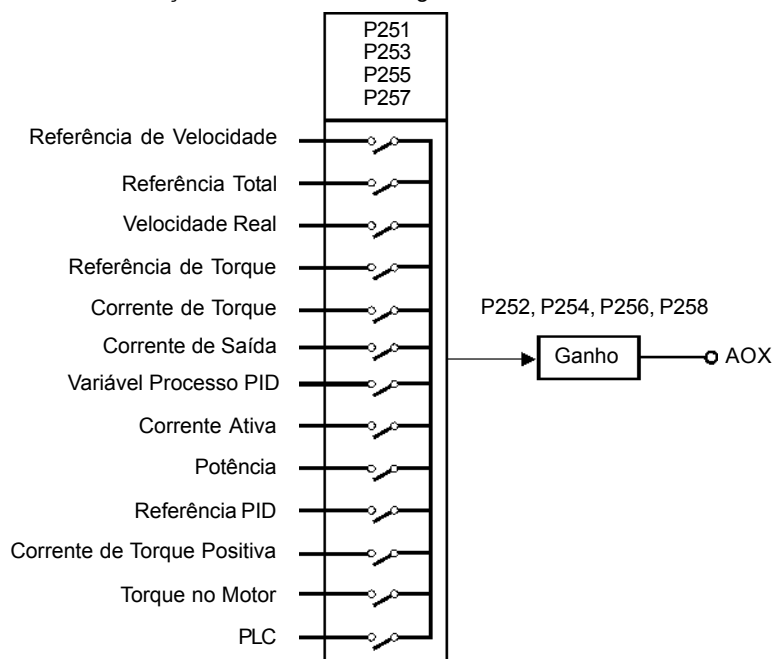


Figura 6.30 - Blocodivagrama das Saídas Analógicas

☒ 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 AO1' e AO2' 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

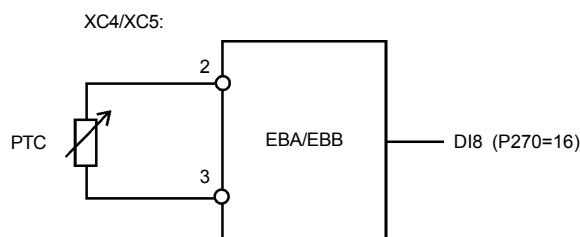
Corrente Ativa: fundo de escala = 1.5 x P295

Potência: fundo de escala = $1.5 \times \sqrt{3} \cdot P295 \times P296$

Referência PID: fundo de escala = 1.0 x P528

Torque no Motor: fundo de escala = 2.0 x P295

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P263 Função da Entrada digital DI1 (1)	0...3 [1 (Gira/Pára)]	☑ Verificar opções possíveis na Tabela 6.4 e detalhes sobre funcionamento das funções na figura 6.33. ☑ O estado das entradas digitais pode ser monitorado no parâmetro P012.
P264 Função da Entrada digital DI2 (1)	0...8 [0 (Sentido de Giro)] -	Notas sobre as funções das Entradas digitais: - 'Acelera EP' (Potenciômetro Eletrônico) está ativo quando DI3 ou DI5 = +24V.
P265 Função da Entrada digital DI3 (1) (8)	0...22 [0 (Sem Função)] -	- 'Desacelera EP' (Potenciômetro Eletrônico) está ativo quando DI4 ou DI6 = 0V.
P266 Função da Entrada digital DI4 (1)	0...22 [0 (Sem Função)] -	- 'LOCAL/REMOTO' = 0V/24V na entrada digital respectivamente.
P267 Função da Entrada digital DI5 (1)	0...22 [3 (JOG)] -	- Opção 'Velocidade/Torque' é válida para P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial). - Opção 'Velocidade/Torque': Velocidade: DIx Inativa (0V), Corrente: DIx Ativa (+24V). Ver características funcionais no P160.
P268 Função da Entrada digital DI6 (1)	0...22 [6 (2ª Rampa)] -	- Quando na opção 'Velocidade/Torque' 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 6.26.
P269 Função da Entrada digital DI7 (localizada no cartão opcional) (1)	0...22 [0 (Sem Função)] -	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.
P270 Função da Entrada digital DI8 (localizada no cartão opcional) (1)	0...22 [0 (Sem Função)] -	- A opção '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:



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 e 1600 Ω em série com a entrada, como indicado a seguir:

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações						
		XC4/XC5: CONTACTO R=270...1600Ω 2 3 EBA/EBB DI8 (P270) <table><tr><td>CONTACTO</td><td>DI8</td></tr><tr><td>ABERTO</td><td>DESATIVADA</td></tr><tr><td>FECHADO</td><td>ATIVADA</td></tr></table> -A função 'Carrega Usuário via DIx', 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 DIx programada para esta função. Quando o estado da DIx muda de nível baixo para nível alto (transição de 0 Volt para 24 Volts) e P265...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 DIx muda de nível alto para nível baixo (transição de 24 Volts para 0Volt) e P265...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). Parâmetros do Inversor Usuário 1 Usuário 2 P204=10 P204=11 P265...P269 (DIx)=20 P265...P269 (DIx)=20 DIx=24V DIx=0V Figura 6.31 - Detalhes sobre o funcionamento da função carrega usuário via DIx 👉 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 DIx estiver em +24V não será permitida alteração de parâmetros, independentemente dos valores ajustados em P000 e P200. Quando a entrada DIx estiver em 0V a alteração de parâmetros estará condicionada aos valores ajustados em P000 e P200.	CONTACTO	DI8	ABERTO	DESATIVADA	FECHADO	ATIVADA
CONTACTO	DI8							
ABERTO	DESATIVADA							
FECHADO	ATIVADA							

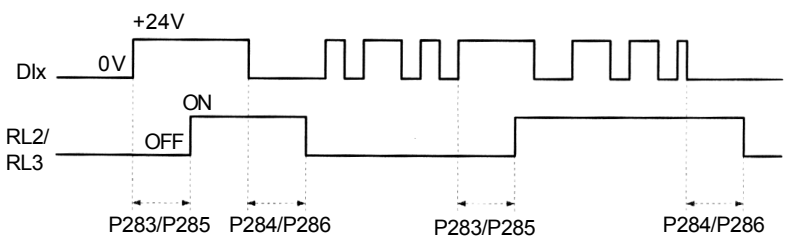
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		-A função 'Temporizador RL2 e RL3', trata-se de um temporizador para ativar e desativar os relés 2 e 3 (RL2 e RL3). Quando programado em alguma Dlx a função de temporização dos relés 2 e 3, e for efetuada a transição de 0Volt para 24Volts, 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 6.32. Obs: Para esta função é necessário programar P279 e/ou P280 = 28 (Temporizador).
		 The diagram illustrates the timing of the RL2 and RL3 timer function. It shows two signals: Dlx and RL2/RL3. The Dlx signal transitions from 0V to +24V. The RL2/RL3 signal transitions from OFF to ON. The time from the rising edge of Dlx to the rising edge of RL2/RL3 is labeled P283/P285. The time from the falling edge of Dlx to the falling edge of RL2/RL3 is labeled P284/P286. The diagram shows multiple transitions of Dlx, and the RL2/RL3 signal remains ON for the duration of the P283/P285 and P284/P286 delays.

Figura 6.32 - Funcionamento da função temporizador RL2 e RL3

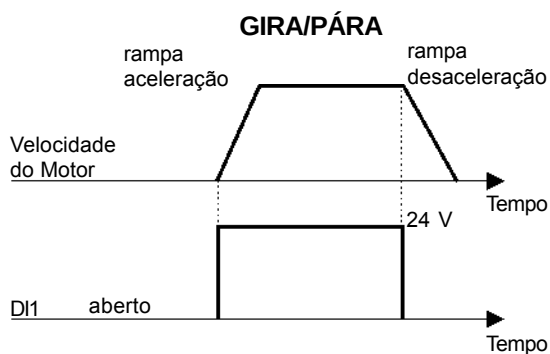
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações						
Dlx Parâmetro Função	P263 (DI1)	P264 (DI2)	P265 (DI3)	P266 (DI4)	P267 (DI5)	P268 (DI6)	P269 (DI7)	P270 (DI8)
Sem Função	0	2 a 7	0,7 e 16	0 e 16	0 e 16	0 e 16	0,5, 7 e 16	0,5 e 7
Gira/Pára	1	-	-	-	-	-	-	-
Habilita Geral	2	-	2	2	2	2	2	2
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	-	-	-	-
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	-	-	14	-	14	-	14	-
Stop	-	-	-	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 6.4 - Funções das Entradas Digitais

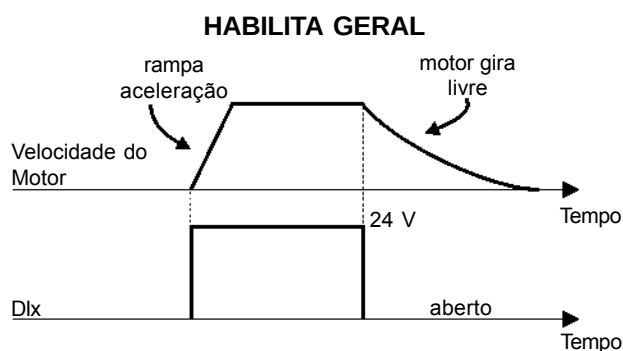


NOTAS!

- ☑ Para a função Start/Stop atuar, programar também P224 e/ou P227=1.
- ☑ A seleção P265 ou P267=5 e P266 ou P268=5 (EP) necessita que se programe P221 e/ou P222=7.
- ☑ A seleção P266 e/ou P267 e/ou P268=7 necessita que programe P221 e/ou P222=8.
- ☑ As funções JOG+ e JOG- são válidas somente P202 ≥ 3.



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



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

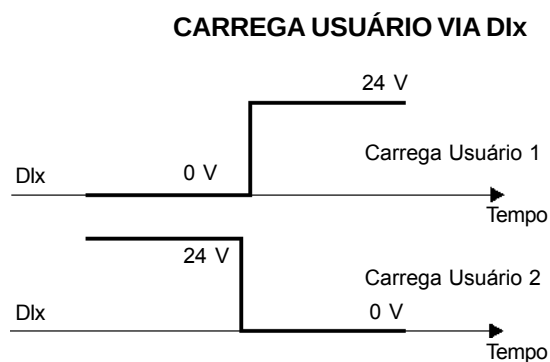
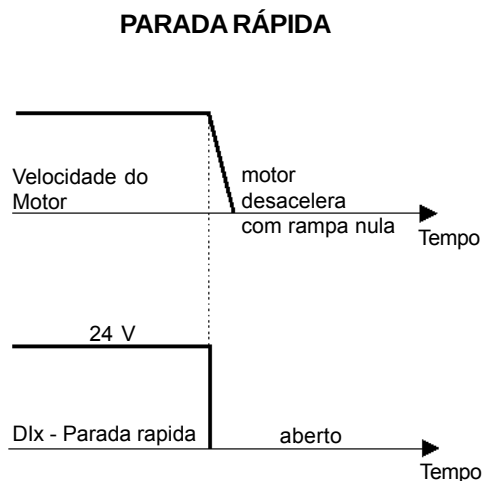
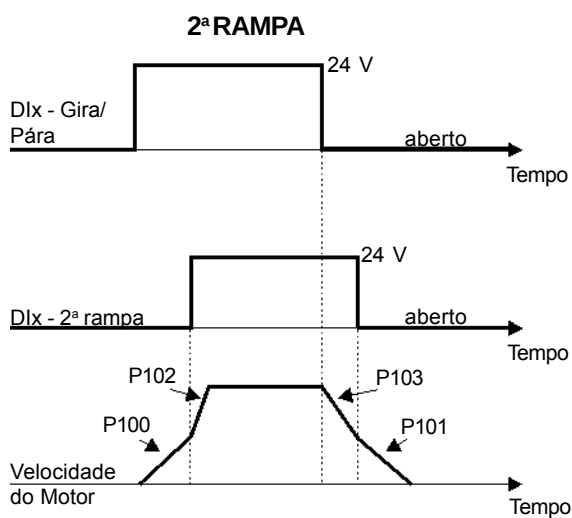
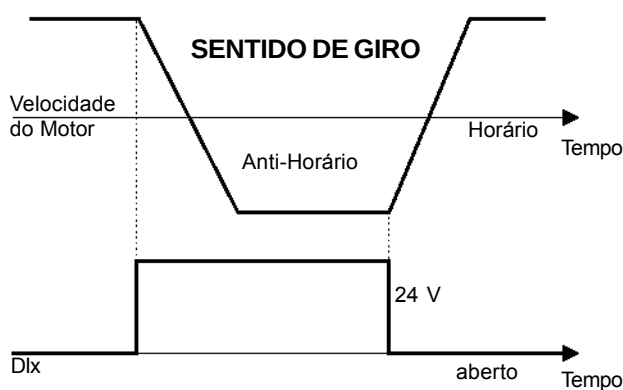
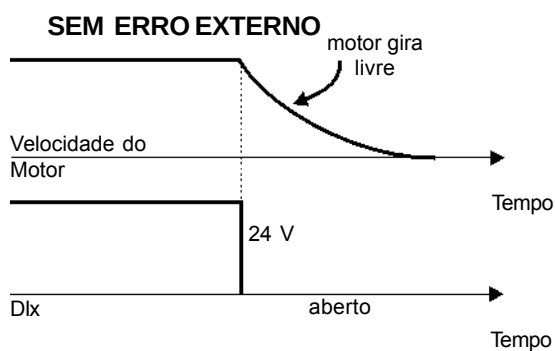


Figura 6.33 - Detalhes sobre funcionamento das funções das Entradas digitais

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

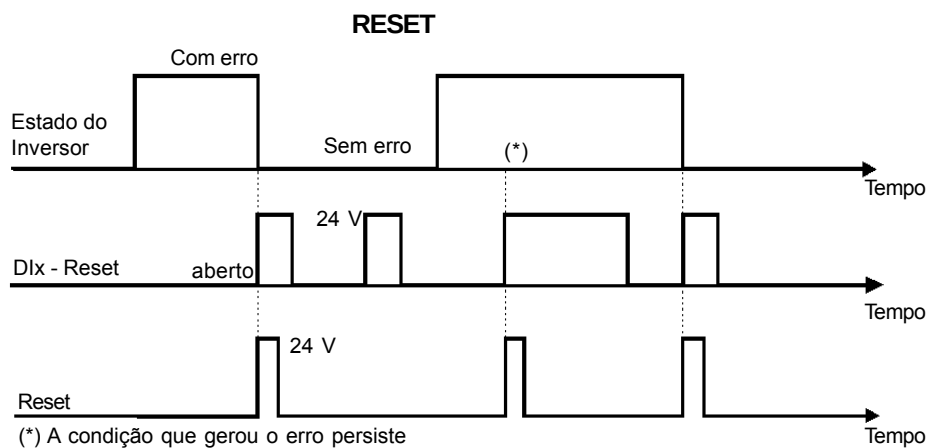
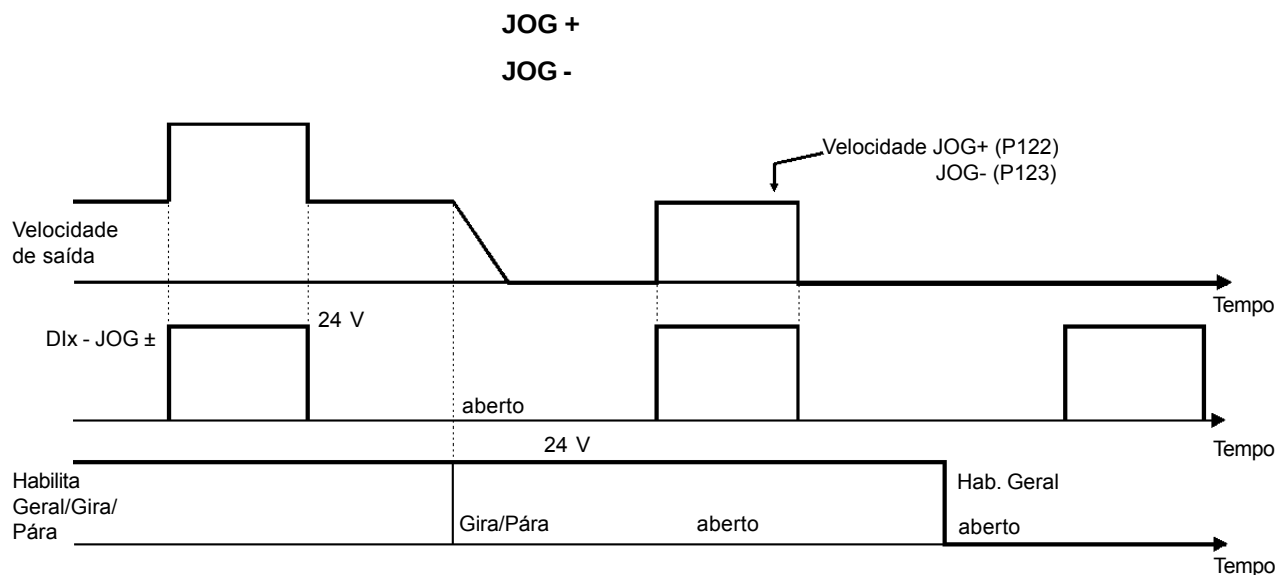
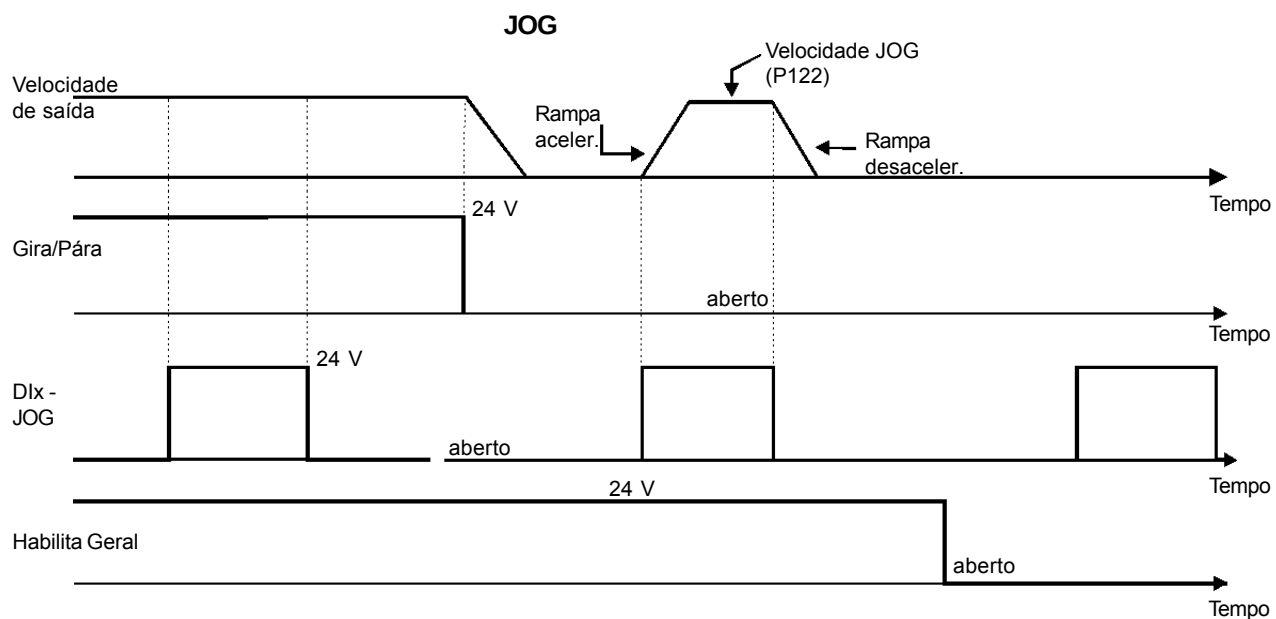
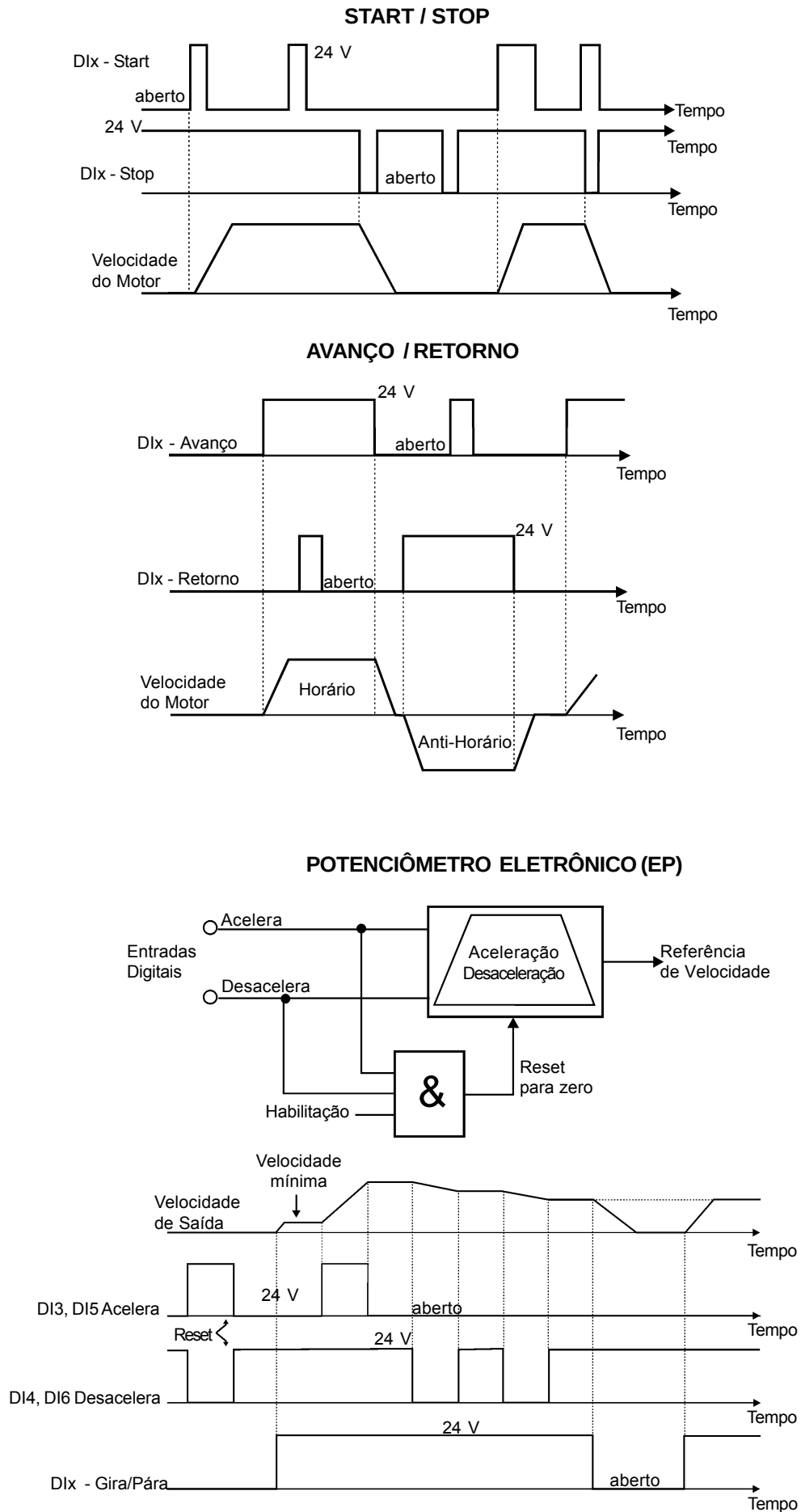


Figura 6.33 - Detalhes sobre funcionamento das funções das Entradas digitais (cont.)



DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P275 Função da Saída digital DO1 (localizada no Cartão Opcional) (1)	0...29 [0 (Sem Função)] -	☑ Verificar opções possíveis na Tabela 6.5 e detalhes sobre funcionamento das funções na figura 6.34. ☑ O estado das saídas digitais pode ser monitorado no parâmetro P013. ☑ Quando a condição declarada pela função for verdadeira a saída digital estará ativada, i.e., DOx = transistor saturado e/ou RLx = relé com bobina energizada. Exemplo: 'Is > Ix': quando $I_s > I_x$ temos DOx = transistor saturado e/ou RLx = relé com bobina energizada e, quando $I_s \leq I_x$, temos DOx = transistor cortado e/ou RLx = relé com bobina não energizada
P276 Função da Saída digital DO2 (localizada no Cartão Opcional) (1)	0...29 [0 (Sem Função)] -	Notas adicionais sobre as funções das Saídas digitais e a relé: - 'Remoto' significa que o inversor está operando na situação Remoto.
P277 Função Saída a Relé RL1 (1)	0...29 [13 (Sem Erro)] -	- 'Run' equivale a inversor habilitado. Neste momento os IGBTs estão chaveando, o motor pode com qualquer velocidade inclusive zero.
P279 Função Saída a Relé RL2 (1)	0...29 [2 (N>Nx)] -	- 'Ready' equivale a inversor sem erro e sem subtensão.
P280 Função Saída a Relé RL3 (1)	0...29 [1 (N*>Nx)] -	- '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 ... 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, i. e., 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.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		- 'Pré-carga OK' significa que a tensão do link CC está acima do nível de tensão de pré-carga. - '$N > N_x$ e $N_t > N_x$' (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 energizada. Para que as Saídas digitais voltem ao estado de repouso, isto é, DOx = transistor cortado e/ou RLx = relé com bobina não energizada, bastará que a condição $N > N_x$ não seja satisfeita (independe da condição $N_t > N_x$). 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 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 6.25) Hx = P294 (Horas Hx) PLC = Ver manual do cartão PLC

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																																																																																																																																																																										
		<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 e 27</td><td>0 e 27</td><td>0</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 > lx</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr><tr><td>Is < lx</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...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></table>	Parâmetro Função	P275 (DO1)	P276 (DO2)	P277 (RL1)	P279 (RL2)	P280 (RL3)	Sem Função	0 e 27	0 e 27	0	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 > lx	6	6	6	6	6	Is < lx	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...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
Parâmetro Função	P275 (DO1)	P276 (DO2)	P277 (RL1)	P279 (RL2)	P280 (RL3)																																																																																																																																																																																							
Sem Função	0 e 27	0 e 27	0	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 > lx	6	6	6	6	6																																																																																																																																																																																							
Is < lx	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...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																																																																																																																																																																																							
Tabela 6.5 - Funções das saídas digitais e saídas a relés																																																																																																																																																																																												
P283 Tempo para RL2 ON	0.0...300 [0.0] 0.1s	☒ Usado na função da saída à relé: Temporizador do relé 2.																																																																																																																																																																																										
P284 Tempo para RL2 OFF	0.0...300 [0.0] 0.1s	☒ Usado na função da saída à relé: Temporizador do relé 2.																																																																																																																																																																																										
P285 Tempo para RL3 ON	0.0...300 [0.0] 0.1s	☒ Usado na função da saída à relé: Temporizador do relé 3.																																																																																																																																																																																										
P286 Tempo para RL3 OFF	0.0...300 [0.0] 0.1s	☒ Usado na função da saída à relé: Temporizador do relé 3.																																																																																																																																																																																										

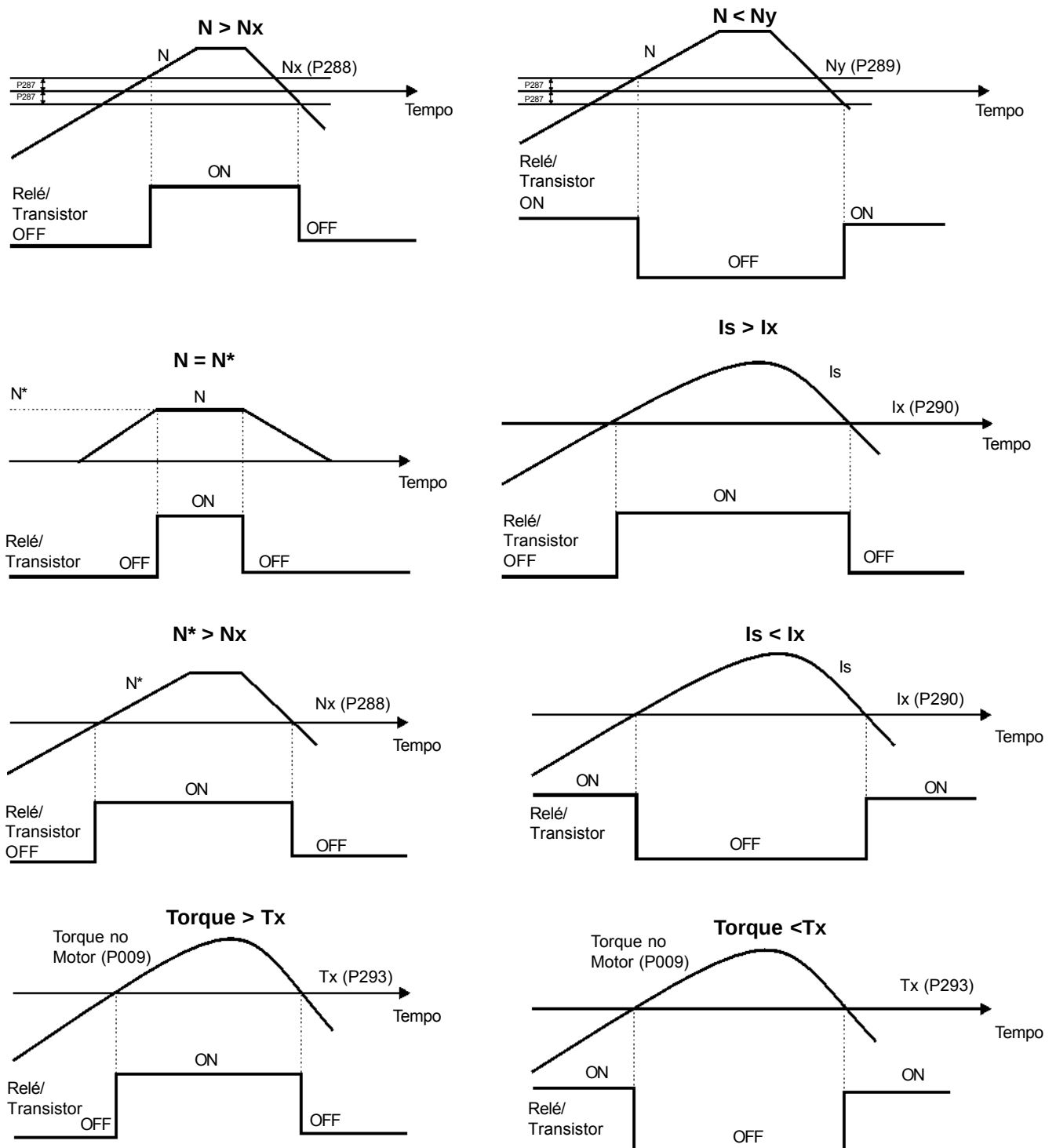


Figura 6.34 - Detalhes sobre funcionamento das funções das Saídas digitais

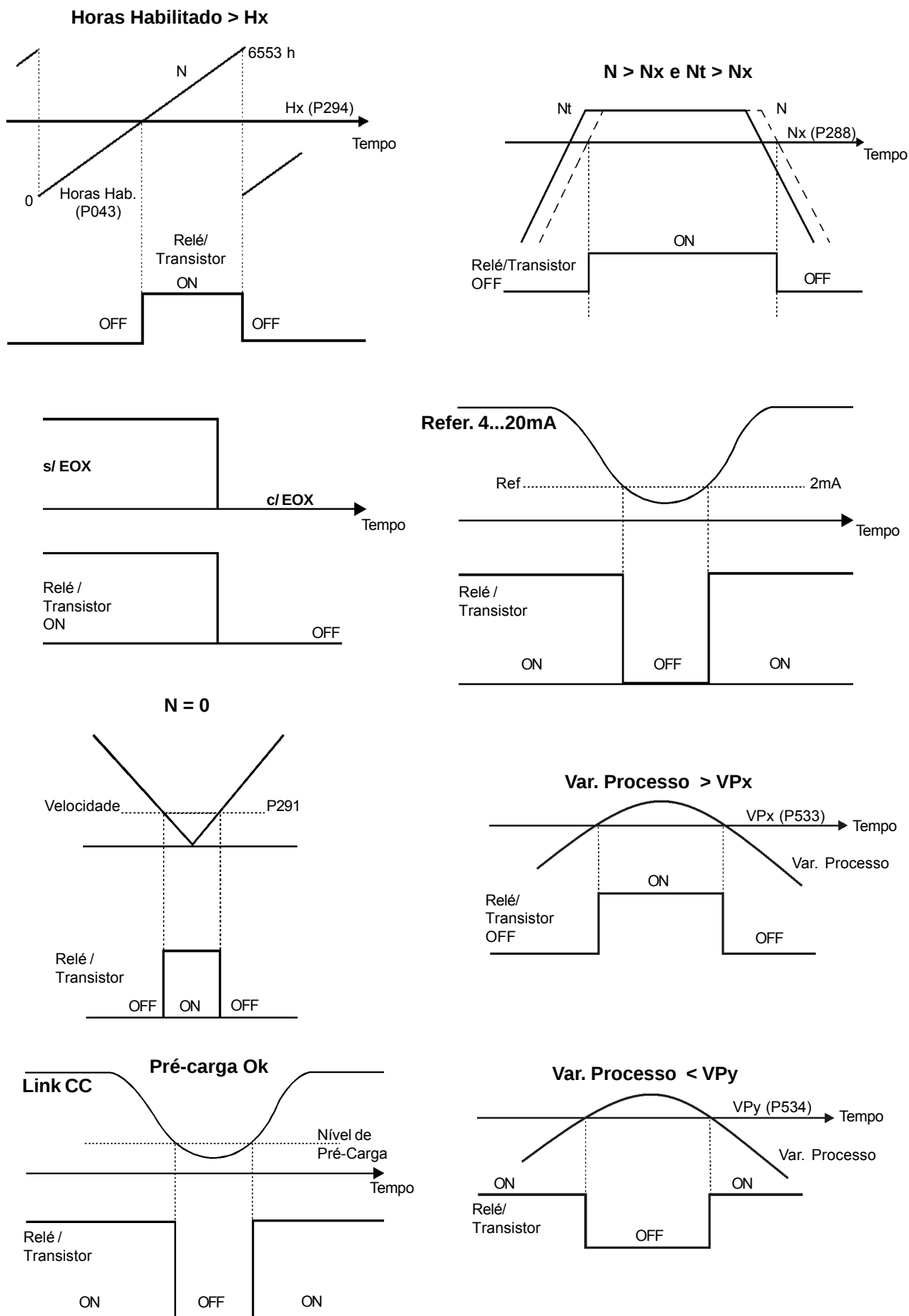


Figura 6.34 - Detalhes sobre funcionamento das funções das Saídas digitais (cont.)

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P287 Histerese para Nx/Ny	0...5% [1.0] 0.1	☒ Usado nas funções das saídas digitais e a relé: N > Nx e N < Ny.
P288 Velocidade Nx (2)	0...P134 [120 (100)] (11) 1rpm	☒ Usado nas funções das saídas digitais e a relé: N* > Nx, N > Nx e N < Ny.
P289 Velocidade Ny (2)	0...P134 [1800 (1500)] (11) 1rpm	
P290 Corrente lx (7)	0.0...2.0xP295 [1.0xP295] 0.1A(<100)-1A(>99.9)	☒ Usado nas funções das saídas digitais e a relé: ls > lx e ls < lx.
P291 Velocidade N=0	1...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...100 [1] 1%	☒ Usado nas funções das saídas digitais e a relé: N=N*.
P293 Torque Tx	0...200 [100] 1%	☒ Usado nas funções das saídas digitais e a relé: Torque > Tx e Torque < Tx. Nestas funções o Torque do motor indicado no parâmetro P009 é comparado com o valor ajustado em P293.
P294 Horas Hx	0...6553h [4320] 1.0	☒ Usada nas funções de saídas digitais Horas habilitada maior que Hx.
P295 Corrente Nominal do Inversor (1)	0...65 [De acordo com a corrente nominal do Inversor] -	0=3.6A; 1=4.0A; 2=5.5A; 3=6.0A; 4=7.0A; 5=9.0A; 6=10.0A; 7=13.0A; 8=16.0A; 9=24.0A; 10=28.0A; 11=30.0A; 12=38.0A; 13=45.0A; 14=54.0A; 15=60.0A; 16=70.0A; 17=86.0A; 18=105.0A; 19=130.0A; 20=142.0A; 21=180.0A; 22=240.0A; 23=361.0A; 24=450.0A; 25=600.0A; 26=200.0A; 27=230.0A; 28=320.0A; 29=400.0A; 30=570.0A; 31=700.0A; 32=900.0A; 33=686.0A; 34=855.0A; 35=1140.0A; 36=1283.0A; 37=1710.0A; 38=2.0A; 39=2.9A; 40=4.2A; 41=12.0A; 42=14.0A; 43=22.0A; 44=27.0A; 45=32.0A; 46=44.0A; 47=53.0A; 48=63.0A; 49=79.0A; 50=100.0A; 51=107.0A; 52=127.0A; 53=147.0A; 54=179.0A; 55=211.0A; 56=225.0A; 57=247.0A; 58=259.0A; 59=305.0A; 60=315.0A; 61=340.0A; 62=343.0A; 63=418.0A; 64=428.0A; 65=472.0A; 66=33.0 A; 67=312.0 A; 68=492.0 A; 69=515.0 A; 70=580.0 A; 71=646.0 A; 72=652.0 A; 73=794.0 A; 74=813.0 A; 75=869.0 A; 76=897.0 A; 77=969.0 A; 78=978.0 A; 79=1191.0 A; 80=1220.0 A; 81=1345.0 A

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																				
P296 Tensão Nominal (1)(11)	0...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>	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																					
 ATENÇÃO! ☒ Ajustar P296 conforme a tensão de entrada a ser utilizada! ☒ Para os inversores com corrente nominal $\geq 86A$ e tensão nominal de 380V a 480V, com corrente $\geq 44A$ e tensão nominal de 500 a 600V e todos os modelos 500-690V, ajustar também jumper de seleção de tensão (ver item 3.2.3).																						
P297 Frequência de Chaveamento (1) (2)	0...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>	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																					
☒ 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. ☒ 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=5.0 kHz 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). ☒ A opção 10kHz não é válida para controle vetorial sensorless (P202 = 3) e para os modelos com tensão de alimentação entre 500 e 690V (2.9...79A/500-600V, 107...472A/500-690V e 100...428A/660-690).																						

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P300 Duração de Frenagem CC [só para P202=0, 1 ou 2 (Controle V/F)]	0.0...15.0 [0.0] 0.1s	☑ A frenagem CC permite a parada rápida do motor através da aplicação de corrente contínua no mesmo. ☑ A tensão CC ou, indiretamente, o torque de frenagem pode ser ajustado em P302 (0 a 10% da tensão nominal de alimentação). O ajuste deve ser feito aumentando-se gradativamente o valor de P302 até conseguir-se a frenagem desejada.
P301 Velocidade de Início da Frenagem CC [só para P202=0, 1 ou 2 (Controle V/F)]	0...450 [30] 1rpm	
P302 Tensão Aplicada na Frenagem CC [só para P202=0, 1 ou 2 (Controle V/F)]	0.0...10.0 [2.0] 0.1%	

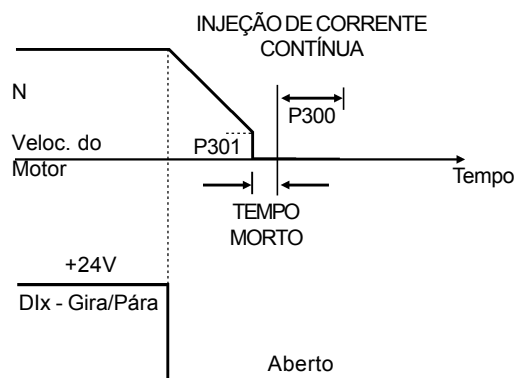


Figura 6.35 – Atuação da Frenagem CC no Bloqueio por Rampa (desabilitação da rampa)

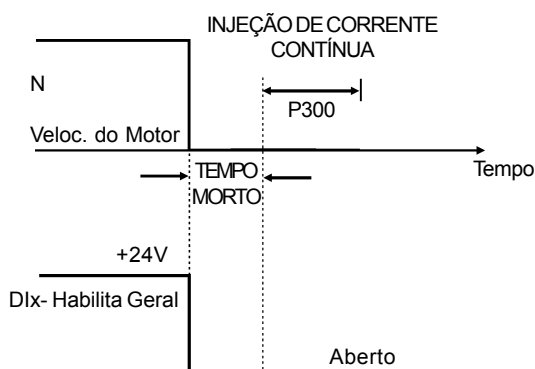


Figura 6.36 – Atuação da Frenagem CC no Bloqueio Geral (desabilitação geral)

- ☑ Antes de iniciar a frenagem por corrente contínua existe um “tempo morto” (motor gira livre), necessário para desmagnetização do motor. Este tempo é função da velocidade do motor em que ocorre a Frenagem CC.

Durante a frenagem CC o display de led's indica

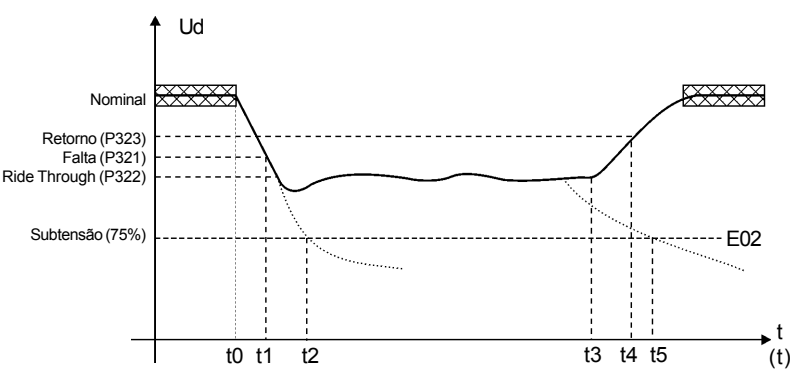


- ☑ A frenagem CC não atua para P202=3 ou 4.
- ☑ Caso o inversor seja habilitado durante o processo de frenagem esta será abortada e o inversor passará a operar normalmente.
- ☑ A frenagem CC pode continuar atuando mesmo que o motor já tenha parado. Cuidado com o dimensionamento térmico do motor para frenagens cíclicas de curto período.

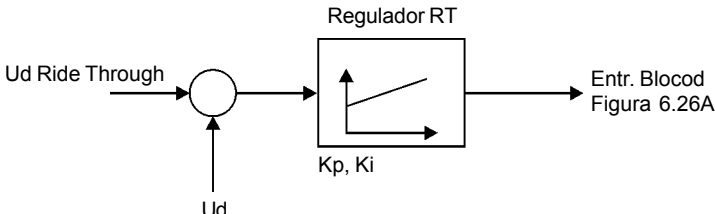
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																						
P303 Velocidade Evitada 1	P133...P134 [600] 1rpm	Figura 6.37 – Curva de atuação das 'Velocidades Evitadas' ☑ Evita que o motor opere permanentemente nos valores de velocidade nos quais, como exemplo, o sistema mecânico entra em ressonância causando vibração ou ruídos exagerados. ☑ A passagem pela faixa de velocidade evitada (2 x P306) é feita através da rampa de aceleração/desaceleração. ☑ A função não opera de forma correta se duas faixas de 'Velocidade Evitada' se sobrepuserem.																						
P304 Velocidade Evitada 2	P133...P134 [900] 1rpm																							
P305 Velocidade Evitada 3	P133...P134 [1200] 1rpm																							
P306 Faixa de Velocidade Evitada	0...750 [0] 1rpm																							
P308 Endereço Serial (1)	1...30 [1]	☑ Ajusta o endereço do inversor para comunicação serial. Ver item 8.13.																						
P309 Fieldbus (1)	0...6 [0]	☑ 0=Fieldbus Inativo ☑ 1...6=define o padrão de Fieldbus a ser utilizado (Profibus DP ou Device Net) e o número de variáveis trocadas com o mestre. Ver item 8.12.4. ☑ Somente é aplicável para o kit Profibus DP opcional ou kit Device Net opcional.																						
P312 Tipo de Protocolo Serial	0...9 [0] -	<table><tr><th>P312</th><th>Tipo de Protocolo Serial</th></tr><tr><td>0</td><td>Protocolo WEG</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> ☑ Define o tipo de protocolo utilizado para comunicação serial.	P312	Tipo de Protocolo Serial	0	Protocolo WEG	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 WEG																							
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 Bloqueio com E28/E29/E30	0...3 [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 LOC</td></tr></table> ☒ 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).	P313	Bloqueio com E28/E29/E30	0	Desativar via Gira/Pára	1	Desativar via Habilita Geral	2	Sem função	3	Vai para LOC
P313	Bloqueio com E28/E29/E30											
0	Desativar via Gira/Pára											
1	Desativar via Habilita Geral											
2	Sem função											
3	Vai para LOC											
P314 Tempo para Ação do Watchdog Serial	0.0...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...999.0</td><td>Enable</td></tr></table> ☒ 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...P228.	P314	Tempo para ação do watchdog serial	0.0	Disable	0.1...999.0	Enable				
P314	Tempo para ação do watchdog serial											
0.0	Disable											
0.1...999.0	Enable											
P320 Flying Start/ Ride-Through (1)	0...3 [0 (Inativas)] -	☒ O parâmetro P320 seleciona a utilização das funções: - P320 = 1, apenas Flying Start está ativa [Válido somente para P202=0, 1 ou 2 (Controle V/F)]; - P320 = 3, apenas Ride-Through está ativa; - P320 = 2, Flying Start e Ride-Through estão ativas [Válido somente para P202=0, 1 ou 2 (Controle V/F)]; - P320 = 0, inativa; ☒ 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.										

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P321 Ud Falta de Rede (6)	178 V ... 282 V (P296=0) [252 V] 1V	Atuação com P202=3 ou 4 (Controle Vetorial): ☒ 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;
 Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)	307 V ... 487 V (P296=1) [436 V] 1V	☒ 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 15 ms;
	324 V ... 513 V (P296=2) [459 V] 1V	☒ 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";
	356 V ... 564 V (P296=3) [505V] 1V	☒ 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;
	388 V ... 615 V (P296=4) [550V] 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.
	425 V ... 674 V (P296=5) [602V] 1V	
	466 V ... 737 V (P296=6) [660V] 1V	
	486 V ... 770 V (P296=7) [689V] 1V	
	559 V ... 885 V (P296=8) [792V] 1V	
		 NOTA! A função Ride-Through em modo vetorial não está disponível nos modelos 107A a 472A/500-690V e 100 a 428A/660-690V.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P322 Ud Ride-Through (6)	178 V ... 282 V (P296=0) [245 V] 1V 307 V ... 487 V (P296=1) [423V] 1V 324 V ... 513 V (P296=2) [446 V] 1V 356 V ... 564 V (P296=3) [490 V] 1V 388 V ... 615 V (P296=4) [535 V] 1V 425 V ... 674 V (P296=5) [588V] 1V 466 V ... 737 V (P296=6) [644V] 1V 486 V ... 770 V (P296=7) [672V] 1V 559 V ... 885 V (P296=8) [773V] 1V	 Figura 6.38 - Atuação da Função Ride-Through em modo vetorial ☑ t0 - Falta de rede; ☑ t1 - Detecção da falta de rede; ☑ t2 - Atuação da Subtensão (E02 sem Ride-Through); ☑ t3 - Retorno da rede; ☑ t4 - Detecção do retorno da rede; ☑ t5 - Atuação da Subtensão (E02 com Ride-Through);
P323 Ud Retorno de Rede (6)	178 V ... 282 V (P296=0) [267 V] 1V 307 V ... 487 V (P296=1) [461 V] 1V 324 V ... 513 V (P296=2) [486 V] 1V 356 V ... 564 V (P296=3) [534 V] 1V 388 V ... 615 V (P296=4) [583 V] 1V	

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
	425 V ... 674 V (P296=5) [638V] 1V 466 V ... 737 V (P296=6) [699V] 1V 486 V ... 770 V (P296=7) [729V] 1V 559 V ... 885 V (P296=8) [838V] 1V	
P325 Ganho Proporcional do Ride-Through  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0.0 ... 63.9 [22.8] 0.1	 Figura 6.39 - Controlador PI do Ride-Through
P326 Ganho Integral do Ride-Through  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0.000 ... 9.999 [0.128] 0.001	☒ Normalmente o ajuste de fábrica para P325/P326 é adequado para mais aplicações. Não mudar estes parâmetros.
P331 Rampa de Tensão P332 Tempo Morto  Estes parâmetros P331 e P332) só são visíveis no(s) display(s) quando P202=0, 1 ou 2 (Controle V/F)	0.2 ... 10.0 [2.0] 0.1s 0.1 ... 10.0 [1.0] 0.1s	<u>Atuação com P202=0, 1 ou 2 (Controle V/F):</u> ☒ O parâmetro P331 ajusta o tempo necessário para que a tensão de saída parta de 0V e atinja o valor da tensão nominal; ☒ A função Flying Start permite a partida do motor quando este já está girando. Esta função só atua quando o inversor está sendo habilitado. Na partida, o inversor vai impor a velocidade de referência, fazendo uma rampa de tensão, com tempo definido em P331; ☒ É possível desabilitar a função Flying Start mesmo com P320=1 ou 2. Para isto, basta ajustar uma das Entradas digitais (DI3...DI8) com o valor 17 =Desabilita Flying Start e acioná-la (+24V) durante a partida do motor; ☒ 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. Também é utilizado este tempo na partida com Flying Start, antes do início do Flying Start. 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 (Subtensão), quando ocorrer queda da rede de alimentação.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		☑ O inversor indicará E02 se a queda da rede durar mais de 2.0 segundos, para $P332 \leq 1.0s$, ou duas vezes o tempo ajustado em P332, para $P332 > 1.0s$; ☑ Se esta função estiver habilitada e houver uma queda na rede de alimentação, fazendo com que a tensão no link CC fique abaixo do nível de subtensão, os pulsos de saída serão desabilitados (motor irá girar livre). Caso a rede de alimentação volte ao estado normal, o inversor voltará a habilitar os pulsos, impondo a referência de velocidade instantaneamente e fazendo uma rampa de tensão com tempo definido pelo parâmetro P331. Ver figura 6.40. A função Flying Start não atua para P202=3 ou 4.

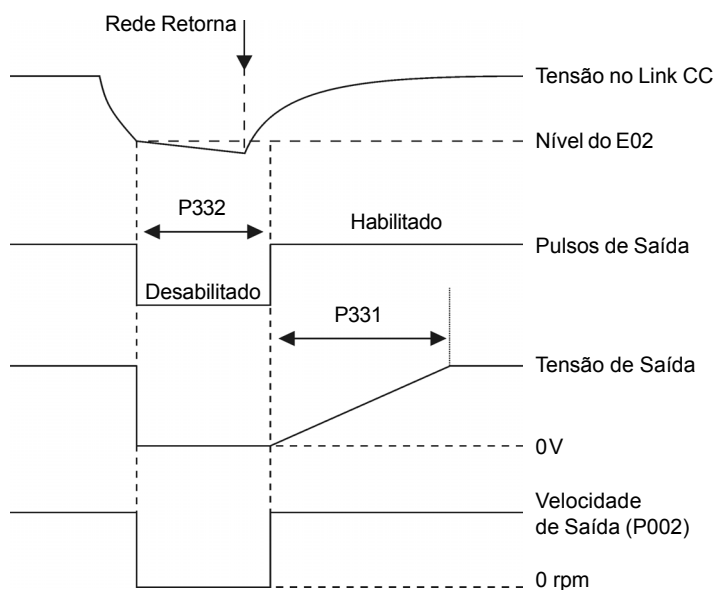


Figura 6.40A - Atuação do Ride-Through (rede retorna antes do tempo ajustado em P332) em modo V/F

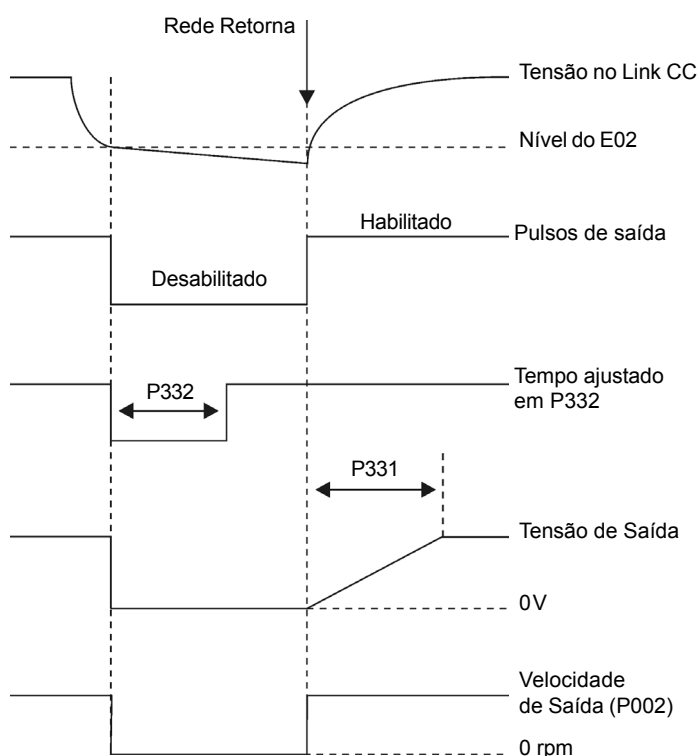


Figura 6.40B - Atuação do Ride-Through (rede retorna depois do tempo ajustado em P332, mas antes de 2s para $P332 \geq 1s$ ou antes de $2 \times P332$ para $P332 > 1s$) em modo V/F

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

6.4 PARÂMETROS DO MOTOR - P400....P499

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P400 Tensão nominal do Motor (1) (6)	0...690 [P296] 1V	☒ Ajustar de acordo com os dados de placa do motor e a ligação dos fios na caixa de ligação deste.
P401 Corrente nominal do Motor (1)	0.0...1.30xP295 [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 Velocidade nominal do Motor (1) (2)	0...18000 [1750 (1458)] (11) 1rpm 0...7200 [1750] (11) 1rpm	☒ Ajustar de acordo com o dado de placa do motor utilizado. ☒ Para controle V/F ajuste de 0...18000rpm. ☒ Para controle vetorial ajuste de 0...7200rpm.
P403 Frequência nominal do Motor (1)	0...300 [60 (50)] (11) 1Hz 30...120 [60 (50)] (11) 1Hz	☒ Ajustar de acordo com o dado de placa do motor utilizado. ☒ Para controle V/F ajuste de 0 a 300Hz. ☒ Para controle vetorial ajuste de 30 a 120Hz.
P404 Potência nominal do Motor (1)	0...50 [0] -	☒ Ajustar este parâmetro de acordo com o dado da placa do motor utilizado. 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 9=5.5 CV/4.0kW 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/132.0kW 27=200.0 CV/150.0 kW 28=220.0 CV/160.0kW 29=250.0 CV/185.0 kW 30=270.0 CV/200.0 kW 31=300.0 CV/220.0 kW

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																				
		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 CV/1190.0 kW																				
P405 Dados do Encoder  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 4 (Controle Vetorial com Encoder)	250...9999 [1024] 1	☒ Ajustar o número de pulsos por rotação (PPR) do encoder incremental quando P202=4 (Vetorial com Encoder).																				
P406 Ventilação do Motor (1)	0...2 [0] -	<table><tr><th>P406</th><th>Tipo de Ação</th></tr><tr><td>0</td><td>Autoventilado</td></tr><tr><td>1</td><td>Ventilação Independente</td></tr><tr><td>2</td><td>Motor Especial</td></tr></table> ☒ Na primeira energização (ver itens 4.2, 4.3 e 4.3.1) ou quando P202 passa de 0, 1 ou 2 (V/F) para 3 ou 4 (Vetorial - ver item 4.3.2) o valor ajustado em P406 modifica automaticamente a proteção de sobrecarga da seguinte forma: <table><tr><th>P406</th><th>P157</th><th>P158</th></tr><tr><td>0</td><td>0.9xP401</td><td>0.5xP401</td></tr><tr><td>1</td><td>1.0xP401</td><td>1.0xP401</td></tr><tr><td>2</td><td>1.0xP401</td><td>1.0xP401</td></tr></table>  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, 5 a 60Hz/4.2 a 50Hz conforme a frequência nominal do motor. CONDIÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DA OPÇÃO P406=2: i. Modo Vetorial Sensorless (P202=3); ii. Motores WEG das linhas High Efficiency e Nema Premium Efficiency de IV e VI pólos para toda faixa de potência. iii. Para motores Alto Rendimento Plus (ARP) a opção P406=2 pode ser utilizada, desde que seja em conjunto com as curvas de derating de torque fornecidas pela WEG.	P406	Tipo de Ação	0	Autoventilado	1	Ventilação Independente	2	Motor Especial	P406	P157	P158	0	0.9xP401	0.5xP401	1	1.0xP401	1.0xP401	2	1.0xP401	1.0xP401
P406	Tipo de Ação																					
0	Autoventilado																					
1	Ventilação Independente																					
2	Motor Especial																					
P406	P157	P158																				
0	0.9xP401	0.5xP401																				
1	1.0xP401	1.0xP401																				
2	1.0xP401	1.0xP401																				

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações												
P408	-	<table><tr><th>P408</th><th>Auto-Ajuste</th></tr><tr><td>0</td><td>Não</td></tr><tr><td>1</td><td>Sem girar</td></tr><tr><td>2</td><td>Gira p/ I_{mr}</td></tr><tr><td>3</td><td>Gira em T_M (*)</td></tr><tr><td>4</td><td>Medir T_M (*)</td></tr></table>	P408	Auto-Ajuste	0	Não	1	Sem girar	2	Gira p/ I _{mr}	3	Gira em T _M (*)	4	Medir T _M (*)
P408	Auto-Ajuste													
0	Não													
1	Sem girar													
2	Gira p/ I _{mr}													
3	Gira em T _M (*)													
4	Medir T _M (*)													
Auto Ajuste ? (1)	-													
 Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202 = 3 ou 4 (Controle Vetorial)														
 A rotina de Auto-ajuste pode ser cancelada pressionando-se a tecla  , somente quando P409...P413 forem todos diferentes de zero.														
 O Auto Ajuste só pode ser executado com P309 = Inativo (0)														

(*) somente para P202= 4 (Vetorial c/Encoder)

☒ Através deste parâmetro é possível entrar na Rotina de Auto-ajuste onde são estimados automaticamente os valores dos parâmetros P409 a P413, relacionados ao motor em uso.

☒ Melhores resultados do Auto-Ajuste são obtidos quando o motor está aquecido.

 **NOTA!**

Caso seja executada a rotina de Auto-ajuste através de P408=2 (Gira p/ I_{mr}), com a carga acoplada ao motor, poderá ser estimado um valor errado de P410 (I_{mr}), implicando consequentemente em erro nas estimações de P412 (Constante L/R- Tr) e de P413 (Constante T_M - constante de tempo mecânica). Também poderá ocorrer sobrecorrente (E00) durante a operação do inversor. Carga significa inclusive um redutor a vazio ou um disco de inércia, por exemplo.

☒ Orientações para ajuste de P408:
P202 = 3 (Vetorial Sensorless):
(a) Quando é possível acionar o motor sem carga acoplada ao eixo usar P408 = 2 (Gira p/ I_{mr})
(b) Quando não é possível acionar o motor sem carga acoplada ao eixo usar P408 = 1 (Sem girar). O parâmetro P410 para o caso (b) acima será obtido de uma tabela, válida para os motores WEG, com até 12 pólos. Isto só ocorre se o valor do parâmetro P410 for igual a zero antes de iniciar o Auto-ajuste. No caso em que o valor do parâmetro P410 for diferente de zero, a rotina de Auto-ajuste mantém o valor já existente. Desejando-se usar outra marca de motor, deve-se ajustar esse parâmetro com o valor adequado (corrente com motor à vazio) antes de iniciar o Auto-Ajuste.

 **NOTA!**

O parâmetro P413 (constante de tempo mecânica T_M) para os casos (a) e (b) acima será ajustado para um valor aproximado da constante de tempo mecânica do motor. Para isto são levados em conta a inércia do rotor do motor (dados de tabela válidos para motores WEG), a Corrente e a Tensão Nominais do inversor.

☒ P202 = 4 (Vetorial c/Encoder):
(a) Quando é possível acionar o motor sem carga acoplada ao eixo usar P408=2 (Gira p/ I_{mr}). Após concluída a rotina de Auto-ajuste, acoplar carga ao motor e fazer P408 = 4 (Medir T_M), de forma a estimar P413 (constante de tempo mecânica T_M). Neste caso P413 irá levar em conta também a carga acionada.
(b) Quando não é possível acionar o motor sem carga acoplada ao eixo usar P408=3 (Gira em T_M). O parâmetro P410 para o caso (b) acima será obtido de uma tabela, válida para os motores WEG, com até 12 pólos. Isto só ocorre se o valor do parâmetro P410 for igual a zero antes de iniciar o Auto-ajuste. No caso em que o valor do parâmetro P410 for diferente de zero, a rotina de Auto-ajuste mantém o valor já existente. Desejando-se usar outra marca de motor, deve-se ajustar esse parâmetro com o valor adequado antes de iniciar o Auto-Ajuste.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P409 Resistência do Estator do Motor (Rs) (1)  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202= 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0.000...77.95 [0.000] 0.001Ω	☒ Valor estimado pelo Auto-ajuste.
P410 Corrente de Magnetização do Motor (I_{mr})  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202= 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0.0...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. ☒ 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 Indutância de dispersão de Fluxo do Motor (σls) (1)  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202= 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0.00...99.99 [0.00] 0.01mH	☒ Valor estimado pelo Auto-ajuste.
P412 Constante Lr/Rr (Constante de tempo Rotórica do Motor-Tr)  Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202= 3 ou 4 (Controle Vetorial)	0.000...9.999 [0.000] 0.001s	☒ Valor estimado pelo Auto-ajuste até a potência de 75 CV. Acima desta potência o valor é de tabela para motores padrão WEG; ☒ O valor deste parâmetro influi na precisão da velocidade para o caso do controle vetorial sensorless. Normalmente o Auto-Ajuste é feito com motor a frio, e, dependendo do motor, o valor de P412 pode variar mais ou menos com temperatura no motor. Assim, para controle 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). Fazer este ajuste na metade da velocidade nominal; ☒ Para P202=4 (vetorial com encoder), se P412 estiver errado, o motor perderá torque. Ajustar P412 para que na metade da rotação nominal e com carga estável, a corrente do motor (P003) fique o menor possível.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

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>	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 Constante T_M (Constante de tempo mecânica) (1)	0.00...99.99 [0.00] 0.01s	☑Valor estimado pelo Auto-ajuste nos casos P408= 3 ou 4. ☑Para P408= 1 ou 2, T_M será em função da inércia do motor programado (dado de tabela) somente se P413=0. Se P408=1 ou 2 e P413>0, o valor de P413 não será alterado no Auto-Ajuste.																																																																														
 Este parâmetro só é visível no(s) display(s) quando P202= 3 ou 4 (Controle Vetorial)																																																																																

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 6.41 apresenta o bloco de diagrama do regulador PID Acadêmico.
- ☑ A função de transferência no domínio frequência do regulador PID Acadêmico é:

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

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...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 6.28 e 6.29).

☑ **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.

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

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

- A mudança entre Manual/Automático pode ser feita por uma das entradas digitais DI3...DI8 (P265...P270).
- Quando a função regulador PID é ativada (P203=1), a entrada digital DI3 é automaticamente programada para a função Manual/Automático (P265=15):

Dlx	Tipo de Ação
0 (0V)	Manual
1 (24V)	Automático

- 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 5.2.2) desde que P205=6. Para evitar a saturação da entrada analógica de realimentação, durante o "overshoot" de regulação, o sinal deve variar entre 0 ... 9,0V (0(4)..18mA). 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...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...RL3 poderão ser programadas (P275...P277, P279 ou P280) para as funções "Variável de Processo > VPx (P533)" e Variável de Processo < VPy (P534). 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.
- 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).

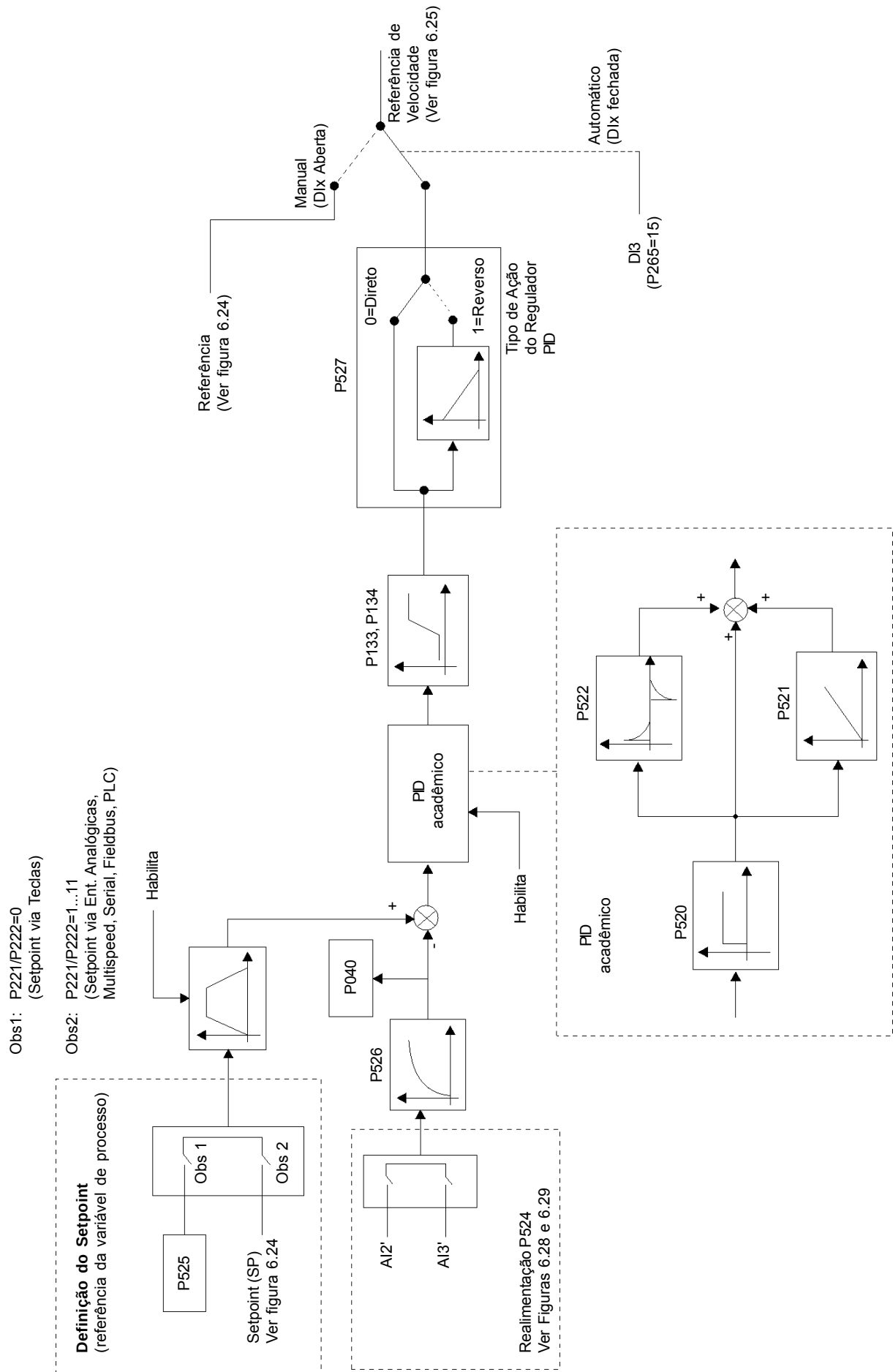


Figura 6.41 - Blocodiagrama da função Regulador PID Acadêmico

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P520 Ganho Proporcional PID	0.000...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 6.6.
P521 Ganho Integral PID	0.000...7.999 [0.043] 0.001	
P522 Ganho Diferencial PID	0.000...3.499 [0.000] 0.001	
P523 Tempo Rampa PID	0.0...999 [3.0] 0.1s (<99.9s) 1s (>99.9s)	

Grandeza	Ganhos			Tempo Rampa PID P523	Tipo de ação P527
	Proporcional P520	Integral P521	Derivativo P522		
Pressão em sistema pneumático	1	0.043	0.000	3	0 = Direta
Vazão em sistema pneumático	1	0.037	0.000	3	0 = Direta
Pressão em sistema hidráulico	1	0.043	0.000	3	0 = Direta
Vazão em sistema hidráulico	1	0.037	0.000	3	0 = Direta
Temperatura	2	0.004	0.000	3	Ver Obs
Nível	1	Ver Obs	0.000	3	Ver Obs

Tabela 6.6 - Sugestões para ajustes dos ganhos do regulador PID

Obs:

- 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:
 - Para ação direta o tempo deverá ser medido com a vazão de entrada máxima e vazão de saída mínima.
 - Para ação reversa o tempo deverá ser medido com a vazão de entrada mínima e vazão de saída máxima.

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

$$P521 = 0.02 / t$$

t=tempo (segundo)

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P524 Seleção da Realimentação do PID	0,1 [0] -	P254 0 1 Alx AI2 (P237...P240) AI3 (P241...P244) Seleciona a entrada de realimentação (Variável de Processo) do regulador. Após a escolha da entrada de realimentação, deve-se programar a função da entrada selecionada em P237 (para AI2) ou P241 (para AI3). 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 realimentação do PID (AI2 ou AI3) como referência inversa: P239=2 (10...0V/20...0mA) ou 3(20...4mA) quando a realimentação é por AI2 e P243=2 (10...0V/20...0mA) ou 3(20...4mA) quando a realimentação é por AI3. Sem isto, o PID não opera corretamente.
P525 Setpoint PID pelas teclas  e 	0.0...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 6.41.
P526 Filtro da Variável de Processo	0.0...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	0,1 [0] -	Define o tipo de ação do controle: P527 0 1 Tipo de Ação Direto Reverso Selecione de acordo o processo Velocidade do Motor Aumenta Variável de Processo Aumenta Diminui Selecionar Direto Reverso

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

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...999 [100] 1	☒ P528 e P529 definem como será mostrada a Variável de Processo (P040). ☒ P529 define o número de casas decimais após a vírgula. ☒ 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...25 bar – saída 4...20 mA). - Indicação desejada: 0 a 25 bar (F. S.) - Entrada de realimentação: AI3 - Ganho AI3=P242=1.000 - Sinal AI3=P243=1 (4...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) $P528 = \frac{100.0 \times (10)^1}{1.000} = 1000$
P529 Ponto decimal da indicação da Variável Processo	0...3 [1] -	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P530 Unidade Eng. Var. Proc. 1	32...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. ☑ Caracteres possíveis de serem escolhidos: 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)
P531 Unidade Eng. Var. Proc. 2	32...127 [32 ()] -	
P532 Unidade Eng. Var. Proc. 3	32...127 [32 ()] -	
P533 Valor Var. Proc. X	0.0...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. ☑ Os valores são percentuais do fundo de escala da Variável de Processo: $(P040 \times \frac{(10)^{P529}}{P528} \times 100\%)$
P534 Valor Var. Proc. Y	0.0...100 [10.0] 0.1%	
P535 Saída N=0 PID	0...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...P213.
P536 Ajuste Automático de P525 (1)	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

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 "0/RESET" (manual reset);
- ☒ automaticamente através do ajuste de P206 (autoreset);
- ☒ via entrada digital: DI3 (P265 = 12) ou DI4 (P266 = 12) ou DI5 (P267 = 12) ou DI6 (P268 = 12) ou DI7 (P269 = 12) ou DI8 (P270 = 12) (DI reset)

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 0/RESET) ☒ Autoreset ☒ DIx	☒ Curto-circuito entre duas fases do motor; ☒ 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 Ud > 1200V - Modelos 500-690V e 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 (ver localização no item 3.2.3); ☒ Falha no contator de pré-carga; ☒ Parâmetro P296 selecionado numa tensão acima da tensão nominal da rede.

ERRO	RESET	CAUSAS MAIS PROVÁVEIS
E03 Subtensão/Falta de Fase na alimentação (1)		☒ 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 (ver localização no 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 (Ver P156/P157/P158)	☒ Power-on ☒ Manual (tecla 0/RESET) ☒ Autoreset ☒ Dlx	☒ Ajuste de P156/P157/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...DI7 aberta (não conectada a + 24V); ☒ 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 [O]/RESET) ☒ Autoreset ☒ Dlx	☒ Tentativa de copiar os parâmetros da HMI para o inversor com versões de software diferentes.
E11 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

ERRO	RESET	CAUSAS MAIS PROVÁVEIS
E13 Motor ou encoder com fiação invertida (para P202 = 4 - vetorial com encoder) Este erro só pode ocorrer durante o auto-ajuste, com P408=Gira p/ I _{mr}		☒ Fiação U, V, W para o motor invertida ou ☒ Fiação do encoder invertida Obs.: Esse erro somente pode ocorrer durante o auto-ajuste
E15 Falta de Fase no Motor		☒ 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 0/RESET) ☒ Autoreset ☒ DIx	☒ Quando a velocidade real ultrapassar o valor de P134+P132 por mais de 20ms
E24 Erro de programação (5)	Desaparece automaticamente quando forem alterados os parâmetros incompatíveis	Tentativa de ajuste de um parâmetro incompatível com os demais. Ver tabela 5.1
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 0/RESET) ☒ Autoreset ☒ DIx	☒ 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 < 100 Ω) 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.
E41 Erro de auto-diagnose	Consultar a Assistência Técnica da Weg Automação (Item 7.3)	☒ Defeito na memória ou outros circuitos internos ao inversor.
E70 Subtensão na alimentação CC Interna (6)	☒ Power-on ☒ Manual Reset (tecla 0/RESET) ☒ Autoreset ☒ DIx	☒ Falta de fase na entrada R ou S.

Obs:

(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 100A.

A falha no circuito de pré-carga significa que o contator (modelos até 142A) ou Tiristor (modelos acima de 142A) 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.



NOTA!

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, conseqüentemente, 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.



NOTA!

Forma de atuação dos Erros:

- ☑ E00,..., E08, E10, E11, E12, E13, E15, E17, E32 e E70 :
 - 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.
- ☑ 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 piscante.

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.
	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.

PROBLEMA	PONTO A SER VERIFICADO	AÇÃO CORRETIVA
	Dados de placa do motor	1.Verificar se o motor utilizado está de acordo com a aplicação
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 90.0% e 99.0%
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 – $\bar{A}$, B – $\bar{B}$, segundo a figura 8.7 se esses sinais estão corretos, então troque duas fases de saída, por exemplo U e V. Ver figura 3.6.

7.3 TELEFONE / FAX / E-MAIL PARA CONTATO (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) 372-4200
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/ Conexões de potência	Acúmulo de poeira, óleo, umidade, etc.	Limpeza
	Parafusos de conexão frouxos	Aperto
Capacitores do link CC	Descoloração / odor / vazamento eletrólito	Substituição.
	Válvula de segurança expandida ou rompida	
	Dilatação do formato	
Resistores de potência	Descoloração	Substituição
	Odor	

Tabela 7.1 - Inspeções periódicas após colocação em funcionamento

OBS:

- (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:

a) 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.

b) 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 0400.3284 Comp. 190mm (60x60)	1	1	1	1				
	5000.5291	Ventilador 0400.3217 Comp.145mm (40x40)					1	1	1	
	5000.5267	Ventilador 0400.2482 Comp. 150mm (80x80)								2
	5000.5364	Ventilador 0400.3217 Comp. 200mm (40x40)								1
	5000.5305	Ventilador 2x04002423 (60X50)					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
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
EBB1.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB1.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB1.03	S41511796	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 (Ampéres)				
			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
Ventilador	5000.5267	Ventilador 0400.2482 Comp.150mm	2				
	5000.5127	Ventilador 0400.2482 Comp. 230mm	1				
	5000.5208	Ventilador 0400.2490 Comp. 230mm (120x120)		1	1		
	5000.5216	Ventilador 0400.2490 Comp. 330mm		1	1		
	5000.5364	Ventilador 0400.3217 Comp. 200mm (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	S41510522	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
EBB1.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBB1.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBB1.03	S41511796	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. 190mm (60x60)	1	1	1	1				
	5000.5305	Ventilador 2x0400.2423 150/110mm (60x60)					1	1		
	5000.5291	Ventilador 0400.3217 Comp.145mm (40x40)					1	1	1	
	5000.5283	Ventilador 2x0400.3284 150/110mm (60x60)							1	
	5000.5259	Ventilador 0400.2482 Comp. 90mm (80x80)								2
	5000.5364	Ventilador 0400.3217 Comp. 200mm (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	S41502393	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	S41512413	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
EBB1.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB1.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB1.03	S41511796	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

SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

Modelos 380-480V

Nome	Ítem de estoque	Especificação	Modelos (Ampéres)						
			38	45	60	70	86	105	142
			Quantidade por Inversor						
Contator de Pré-Carga	035502394	Contator CWM50.00 220V 50/60Hz				1	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 0400.2482 Comp. 150mm (80x80)	3	3					
	5000.5208	Ventilador 0400.2490 Comp. 230mm (120x120)			1	1			
	5000.5216	Ventilador 0400.2490 Comp. 300mm			1	1			
	5000.5364	Ventilador Centrífugo 230V 50/60Hz	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
EBB1.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBB1.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBB1.03	S41511796	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	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 DP	S03051269	Cartão Anybus-S Profibus DP (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
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	0303.7118	Módulo IGBT 200A 1200V	6							
	0303.9315	Modulo IGBT 300A 1200V		6	6					
Braço de IGBT's	417102497	Braço Inversor 361A - EP				3	3			
	417102498	Braço Inversor 450A - EP						3		
	417102499	Braço Inversor 600A - EP							3	3
Módulo IGBT	0298.0001	Módulo IGBT 300A - (EUPEC)				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	0301.1852	Resistor Fio Vitrificado 20R 75W	6	6	6	10	10	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	0400.2512	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	S41510870	Cartão CIP2.00	1							
CIP2.01	S41511583	Cartão CIP2.01		1	1					
CIP2.02	S41511591	Cartão CIP2.02				1	1			
CIP2.03	S41511605	Cartão CIP2.03						1		
CIP2.04	S41511613	Cartão CIP2.04							1	1
CIP2.52	S41513103	Cartão CIP2.52		1						
CIP2.53	S41513104	Cartão CIP2.53				1				
CIP2.54	S41513105	Cartão CIP2.54							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
EBB1.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB1.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB1.03	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

Modelos 380-480V

Nome	Item de Estoque	Especificação	Modelos (Ampères)							
			180	211	240	312	361	450	515	600
			Quantidade por Inversor							
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
TC Efeito Hall	0307.2509	TC Efeito Hall 200A/100mA	2	2	2					
DeviceNet	S03051250	Cartão Anybus-S DeviceNET (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
TC Efeito Hall	0307.2550	TC Efeito Hall 5000A/1A LT SI							2	2
	0307.2070	TC Efeito Hall LT 100SI				2	2	2		

Modelos 500-600V

Nome	Item 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)	2	2	2	2	2	2
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
P14-6.00	S41512855	Cartão de Potência P14-6.00	1					
P14-6.01	S41512856	Cartão de Potência P14-6.01		1				
P14-6.02	S41512857	Cartão de Potência P14-6.02			1			
P14-6.03	S41512858	Cartão de Potência P14-6.03				1		
P14-6.04	S41512859	Cartão de Potência P14-6.04					1	
P14-6.05	S41512860	Cartão de Potência P14-6.05						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
EBB1.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1
EBB1.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1
EBB1.03	S41511796	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
P27-6.01	S41512867	Cartão de Potência P27-6.01	1		
*P27-6.00	S41512866	Cartão de Potência P27-6.00	1		
P27-6.03	S41512869	Cartão de Potência P14-6.03		1	
*P27-6.02	S41512868	Cartão de Potência P27-6.02		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
EBB1.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1
EBB1.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1
EBB1.03	S41511796	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	CartãoAnybus-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	Item do Estoque	Especificação	Modelos (Ampères)			
			44	53	63	79
			Quant. por Inversor			
Contator de Pré-Carga	1410.4704	Contactor CWM50.00 220V 50/60Hz	1	1	1	1
Trans. de Pré-Carga	0299.0152	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
CB4.00	S41512986	Board CB4.00	1	1	1	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
EBB1.01	S41511200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1
EBB1.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1
EBB1.03	S41511796	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1
SCI1.00	S41510846	Módulo RS-232 para PC (Opcional)	1	1	1	1
Modbus RTU	S03051277	Carão Anybus-DT Modbus RTU (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

* Apenas para modelos específicos com frenagem (DB).

SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

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 IGBT's	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	0301.1852	Resistor Fio Vitrificado 20R 75W	6	6	6	8	8	8	8	10
Ventilador	0400.2512	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	18	27
Fusível	0302.6156	Fusível 2A 690V	2	2	2					
	0302.6171	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	S41512821	Cartão FCB1.00				3	3	3	3	3
	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
EBB1.01	S41511200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB1.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB1.03	S41511796	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	0301.1852	Resistor Fio Vitrificado 20R 75W	6	6	6	8	8	8	8	10
Ventilador	0400.2512	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	18	27
Fusível	0302.6156	Fusível 2A 690V	2	2	2					
	0302.6171	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	S41512821	Cartão FCB1.00				3	3	3	3	3
	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
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
EBB1.01	S41511200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB1.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1
EBB1.03	S41511796	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 PLC1.

8.1 CARTÕES DE EXPANSÃO DE FUNÇÕES

Os cartões de expansão de funções ampliam as funções do cartão de controle CC9. Existem 3 cartões de expansão disponíveis e a escolha dos mesmos depende da aplicação e das funções desejadas. Os 3 cartões não podem ser utilizados simultaneamente. A diferença entre os cartões opcionais EBA e EBB está nas entradas/saídas analógicas. O cartão EBC é para conexão de encoder mas não tem fonte própria como os cartões EBA/EBB. Segue uma descrição detalhada de cada cartão.

8.1.1 EBA

DESCRIÇÃO / CONEXÕES

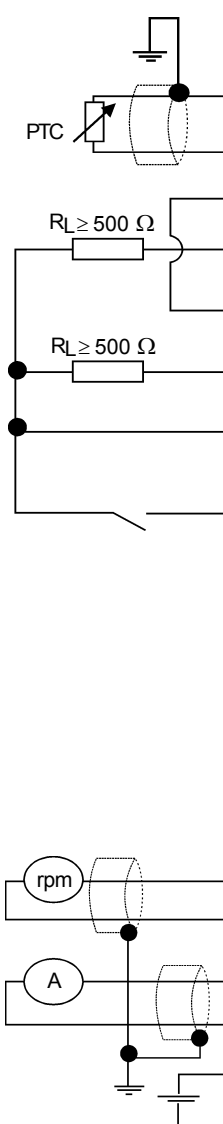
O cartão EBA completo é composto dos seguintes circuitos:

- a) Alimentação/realimentação para encoder incremental: fonte interna isolada 12V, entrada diferencial;
- b) Saída de sinais de encoder bufferizada: repetidora dos sinais de entrada, isolada, saída diferencial, alimentação externa 5...15V;
- c) 01 Entrada analógica diferencial (AI4): linearidade 14 bits (0.006% do range $[\pm 10V]$), bipolar: -10V...+10V, 0(4)...20mA, programável;
- d) 02 Saídas analógicas (AO3/AO4): linearidade 14 bits (0.006% do range $[\pm 10V]$), bipolares: -10V...+10V, programáveis;
- e) Serial RS-485 isolada. A utilização da serial RS-485 impede a utilização da serial RS-232 (não podem ser utilizadas simultaneamente);
- f) 01 Entrada digital (DI7): isolada, programável, 24V
- g) 02 Saídas a transistor isoladas (DO1/DO2): open collector, 24V, 50mA, programáveis;
- h) Entrada para termistor (PTC) do motor (DI8): atuação 3k9, release 1k6.

Este cartão possui outras configurações nas quais apenas alguns dos circuitos anteriores são montados. Seguem as configurações disponíveis:

Cartão/ Configuração	Circuitos montados	Codificação no Modelo do Inversor
EBA.01	Completo - a)...h)	A1
EBA.02	e), f), g) e h)	A2
EBA.03	c), d), f), g) e h)	A3

Tabela 8.1 - Versões para o cartão EBA



Conector XC4		Função padrão de fábrica	Especificações
1	NC	Não conectar	
2	PTC1	Entrada 1 para Termistor do motor Programar P270 = 16	Atuação 3k9 Release:1k6 Resistência mínima:100 Ω
3	PTC2	Entrada 2 para Termistor do motor Programar P270 = 16	Referenciada ao DGND* 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, 24V, máx.:50mA
6	COMUM	Ponto comum Entrada digital D17 e saídas digitais DO1 e DO2	
7	DO2	Saída a transistor 2: Sem função	Isolada, open collector, 24V, máx.:50mA
8	24 Vcc	Alimentação para as entradas/saídas digitais	24 Vcc ± 8%. Isolada, Capacidade: 90 mA
9	DI7	Entrada digital isolada: Sem função	Nível alto mínimo: 18 Vcc Nível baixo máximo: 3 Vcc Tensão máxima: 30Vcc Corrente de Entr.: 11mA @ 24 Vcc
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: -10V a +10V ou 0 (4) a 20 mA lin.: 14bits (0.006% do range ±10V) Impedância: 40kΩ [-10 V a +10 V] 500Ω [0 (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 P256 e P258 no Cap.6 lin.: 14bits (0.006% do range ±10 V RL ≥ 2kΩ
16	AO3	Saída analógica 3: Velocidade	
17	AGND	Referência 0V para saída analógica (internamente aterrada)	
18	AO4	Saída analógica 4: Corrente Motor	(+5 V ... +15 V) , consumo: 100 mA @ 5V excluídas as saídas
19	+ V	Fonte externa para saída de sinais de Encoder	
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 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);
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).

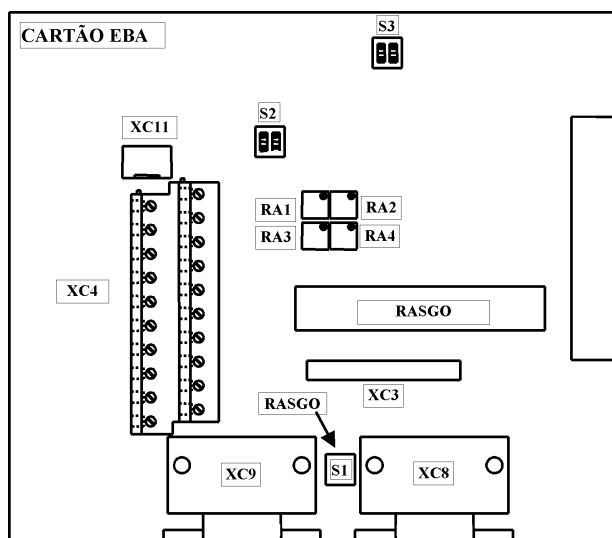


Figura 8.2 - Posição dos elementos de ajuste - cartão EBA

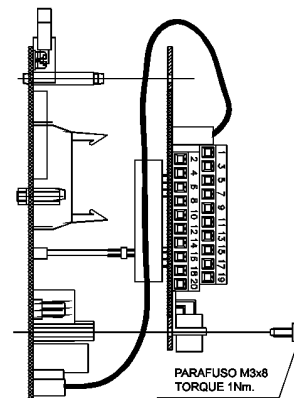
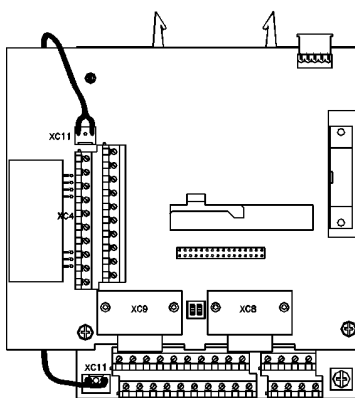
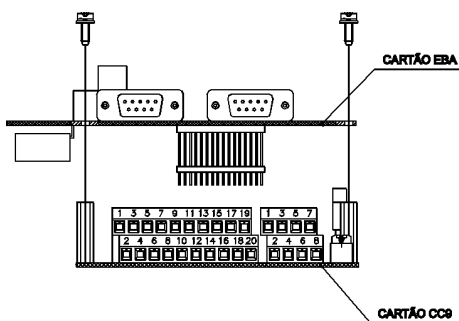


Figura 8.3 - Procedimento de Instalação do cartão EBA

CONFIGURAÇÕES

Sinal	Função padrão de fábrica	Elemento de Ajuste	Opções de seleção
AI4	Referência de velocidade	S2.1	OFF -10V...+10V (Padrão Fábrica) ON 0(4)...20 mA
RS-485	B-LINE	S3.1*	OFF sem terminação (Padrão Fábrica) ON com terminação (120 Ω)
RS-485	A-LINE	S3.2*	OFF sem terminação (Padrão Fábrica) ON com terminação (120 Ω)
AO3	Velocidade	RA1 e RA2	RA1 ajuste de offset (Ajustado pela WEG) RA2 ajuste de ganho (Ajustado pela WEG)
AO4	Corrente	RA3 e RA4	RA3 ajuste de offset (Ajustado pela WEG) RA4 ajuste de ganho (Ajustado pela WEG)

* As chaves S3.1 e S3.2 devem ser ambas comutadas para a mesma seleção. Nos modelos da Mecânica I é necessário retirar o cartão CF11 (interface entre o cartão de controle - CC9 e a HMI) para se ter acesso a estas chaves.

Tabela 8.2 - Configurações dos elementos de ajuste - 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 3.2.4).

8.1.2 EBB

DESCRIÇÃO / CONEXÕES

O cartão EBB completo possui os seguintes circuitos:

- Alimentação/realimentação para encoder incremental: fonte interna isolada 12V, entrada diferencial;
- Saída sinais de encoder bufferizada: repetidora dos sinais de entrada, isolada, saída diferencial, alimentação externa 5...15V;
- Serial RS-485 isolada. A utilização da serial RS-485 impede a utilização da serial RS-232 (não podem ser utilizadas simultaneamente);
- 01 Ent. digital(DI7): isolada, programável, 24V;
- 02 Saídas a transistor isoladas(DO1/DO2): open collector, 24V, 50mA, programáveis;
- 01 Entrada analógica isolada(AI3): unipolar, resolução: 10 bits, 0...+10V/ 0 (4)...20mA, programável;
- 02 Saídas analógicas isoladas(AO1¹/AO2¹): unipolares, linearidade: 11bits (0.05% do fundo de escala), 0(4)...20mA, programáveis (funções idênticas as saídas AO1/AO2 do cartão de controle CC9);
- Entrada para termistor (PTC) do motor (DI8): atuação 3k9, release 1k6.

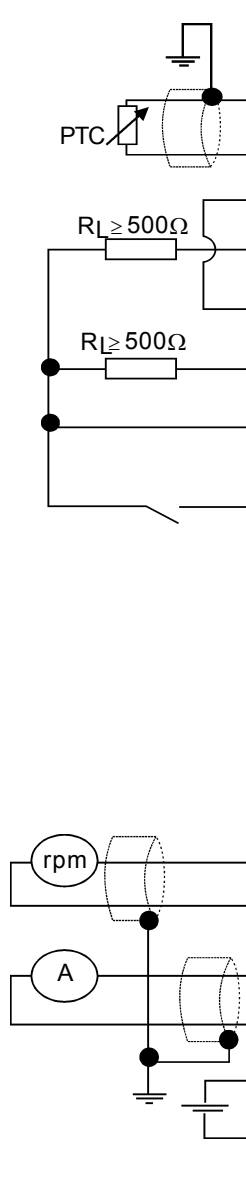
Este cartão possui outras configurações nas quais apenas alguns dos circuitos anteriores são montados. Seguem as configurações disponíveis:

Cartão/ Configuração	Circuitos montados	Codificação no Modelo do Inversor
EBB.01	Completo - a)...h)*	B1
EBB.02	a), d), e) e h)*	B2
EBB.03	d), e), f), g) e h)	B3
EBB.04	Completo - a) ...h) **	B4
EBB.05	g)	B5

* Cartão com fonte de 12V para o encoder;

** Cartão com fonte de 5V para o encoder;

Tabela 8.3 - Versões para o cartão EBB



Conector XC5		Função padrão de fábrica	Especificações
1	NC	Não conectar	
2	PTC1	Entrada 1 para Termistor do motor Programar P270 = 16	Atuação 3k9 Release:1k6 Resistência mínima: 100 Ω
3	PTC2	Entrada 2 para Termistor do motor Programar P270 = 16	Referenciada ao DGND* 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, 24V, máx.:50 mA
6	COMUM	Ponto comum Entrada digital D17 e saídas digitais DO1 e DO2	
7	DO2	Saída a transistor 2: Sem função	Isolada, open collector, 24V, máx.:50 mA
8	24 Vcc	Alimentação para as entradas/saídas digitais	24 Vcc ± 8%. Isolada, Capacidade: 90 mA
9	DI7	Entrada digital isolada: Sem função	Nível alto mínimo: 18 Vcc Nível baixo máximo: 3 Vcc Tensão máxima: 30Vcc Corrente de Entr.: 11mA @ 24 Vcc
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	Sinal de entrada analógico isolado: 0V a +10V ou 0 (4) a 20 mA resolução: 10 bits Impedância: 400k Ω [0 V a +10 V] 500Ω [0 (4) a 20 mA]
14	AI3 -		
15	AGND ^I	Referência 0V para saída analógica	Sinais de saídas analógicas isolados: 0 (4) a 20 mA Escala: ver descrição dos parâmetros P252 e P254 no Cap.6 lin.: 11bits (0.05% do fundo de escala) R _L ≤ 600 Ω
16	AO1 ^I	Saída analógica 1: Velocidade	
17	AGND ^I	Referência 0V para saída analógica	
18	AO2 ^I	Saída analógica 2: Corrente Motor	(+5 V ... +15 V) , consumo: 100 mA @ 5V excluídas as saídas
19	+ V	Fonte externa para saída sinais de Encoder	
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 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);

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).

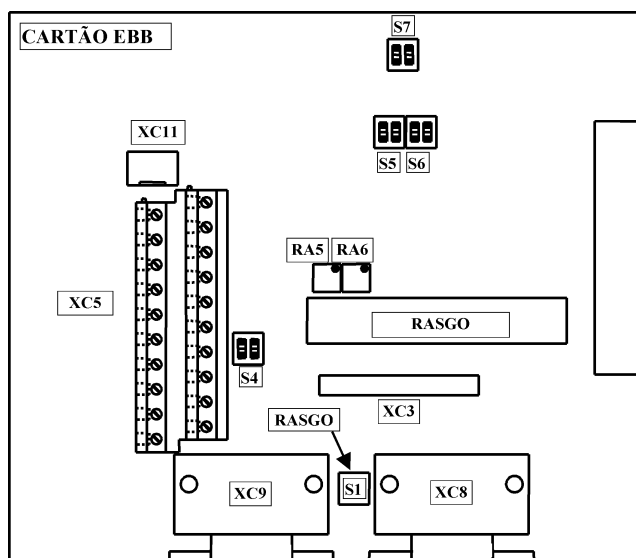


Figura 8.5 - Posição dos elementos de ajuste - cartão EBB

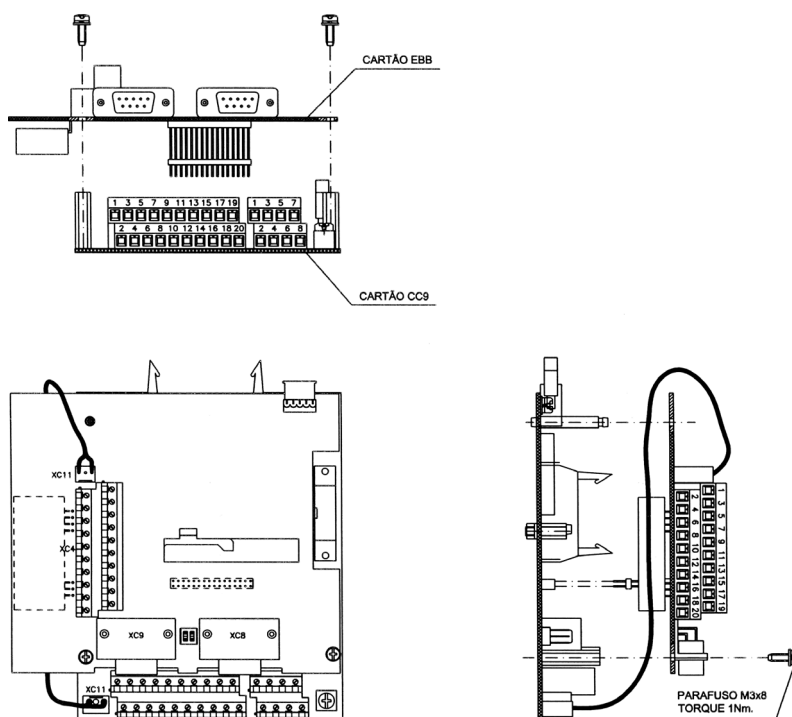


Figura 8.6 - Procedimento de Instalação do cartão EBB

CONFIGURAÇÕES

Sinal	Função padrão de fábrica	Elemento de Ajuste	Opções de seleção
AI3	Referência de velocidade	S4.1	OFF 0V...+10V (Padrão Fábrica) ON 0(4)...20 mA
RS-485	B-LINE	S7.1*	OFF sem terminação (Padrão Fábrica) ON com terminação (120 Ω)
RS-485	A-LINE	S7.2*	OFF sem terminação (Padrão Fábrica) ON com terminação (120 Ω)
A01 ^I	Velocidade	S5.1 e S5.2**	OFF 0...20 mA ON 4...20 mA (Padrão Fábrica)
		RA5	ajuste do fundo da escala**** (ajustado pela WEG)
A02 ^I	Corrente	S6.1 e S6.2***	OFF 0...20 mA ON 4...20 mA (Padrão Fábrica)
		RA6	ajuste do fundo da escala**** (ajustado pela WEG)

* S7.1 e S7.2 devem ser ambas comutadas para a mesma seleção

** S5.1 e S5.2 devem ser ambas comutadas para a mesma seleção

*** S6.1 e S6.2 devem ser ambas comutadas para a mesma seleção

Obs: Nos modelos da Mecânica I é necessário retirar o cartão CFI1 (interface entre o cartão de controle - CC9 e a HMI) para se ter acesso às chaves S7.1 e S7.2.

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

Tabela 8.4 - 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 3.2.4).

8.2 ENCODER INCREMENTAL

8.2.1 Cartões EBA/EBB

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.

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

- ☒ Tensão de alimentação: 12 V, com consumo menor que 200 mA;
- ☒ 2 canais em quadratura (90°) + pulso de zero com saídas complementares (diferenciais): Sinais A, A̅, B, B̅, Z e Z̅;
- ☒ 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 4.

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

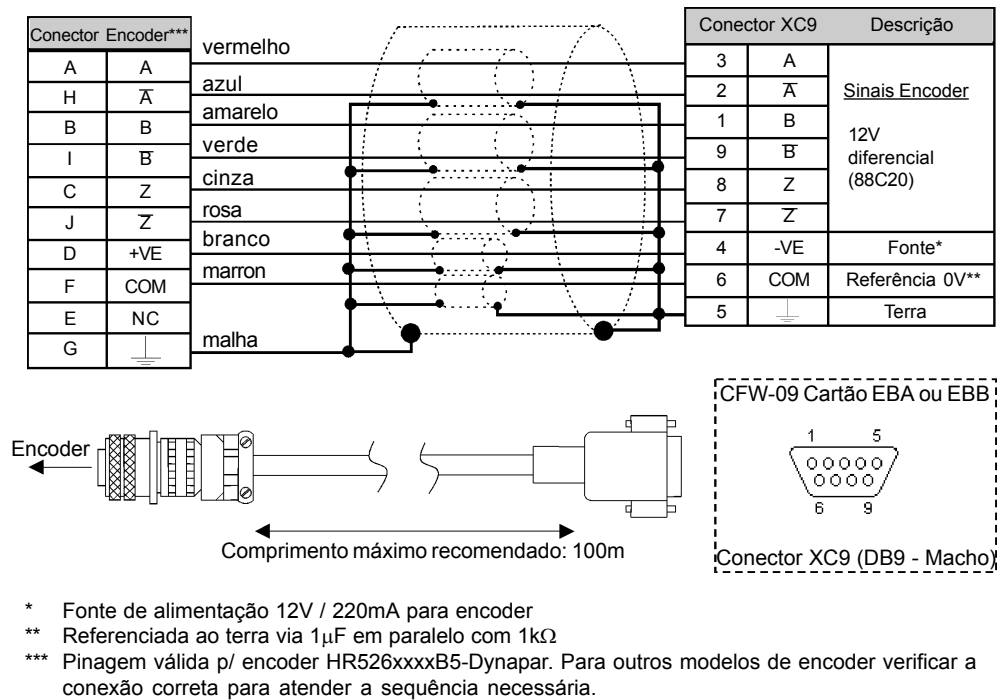


Figura 8.7 - Entrada de encoder



NOTA!

A frequência máxima do encoder permitida é 100kHz.

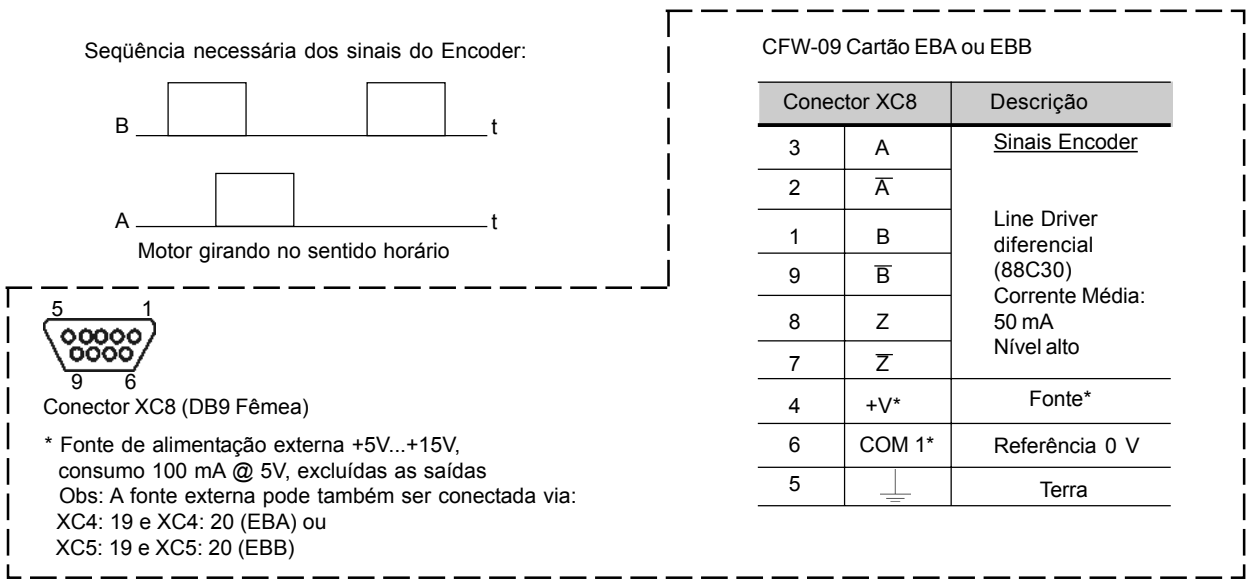


Figura 8.8 - Saída repetidora dos sinais de encoder

8.2.2 Cartão EBC

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

- ☑ Tensão de alimentação: 5...15V;
- ☑ 2 canais em quadratura (90°) com saídas complementares (diferenciais): Sinais $\overline{A}$, A, $\overline{B}$ e B;
- ☑ Circuito de saída tipo "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 DA EBC

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 (EBC) 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;

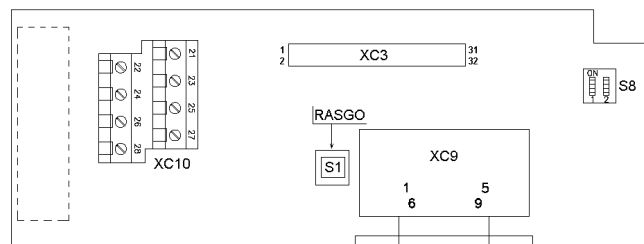


Figura 8.9 - Posição dos elementos de ajuste - cartão EBC

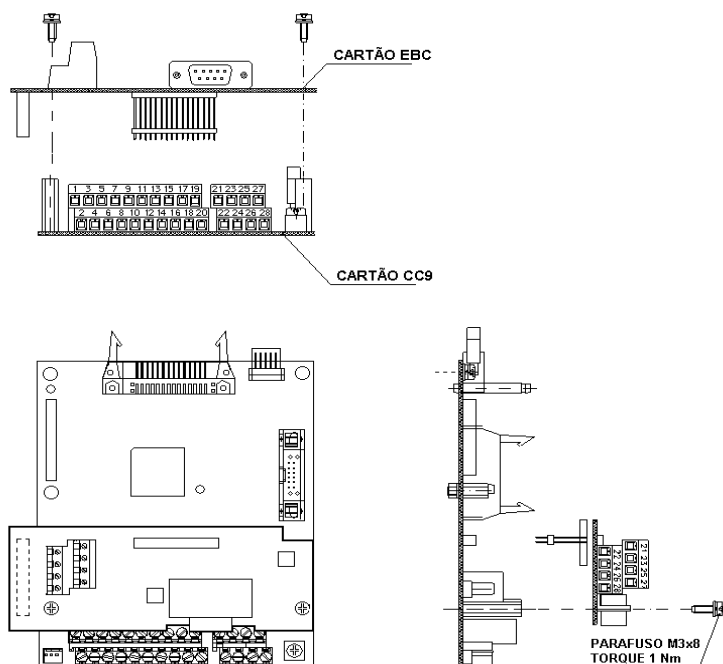


Figura 8.10 - Procedimento de Instalação do cartão EBC

Configurações:

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

Tabela 8.5 - Configurações dos cartões EBC



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

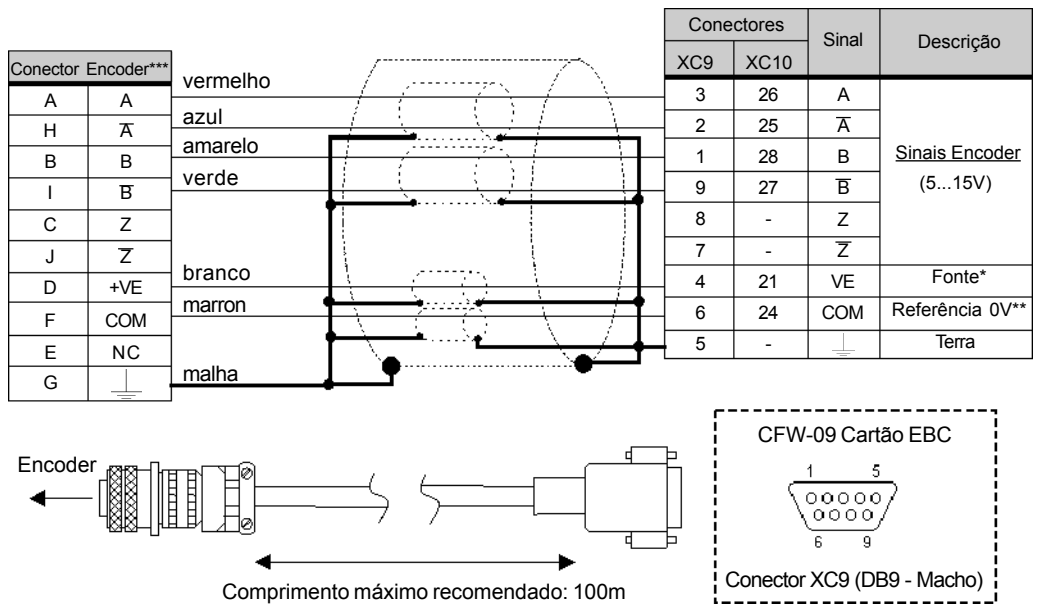
Na montagem do encoder ao motor seguir as seguintes recomendações:

- ☑ 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 4.



* Fonte de alimentação externa para o encoder: 5...15Vcc, consumo = 40mA + consumo do encoder;
** Referência 0V da fonte de alimentação;
*** Pinagem válida para encoder HR526xxxxB5-Dynapar. Para outros modelos de encoder verificar a conexão correta para atender a sequência necessária.

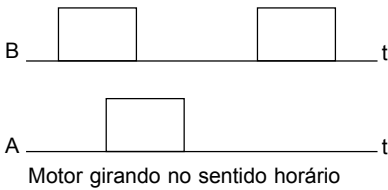
Figura 8.11 - Entrada de encoder EBC



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. As dimensões e as conexões elétricas são idênticas as da HMI padrão. Ver item 8.4

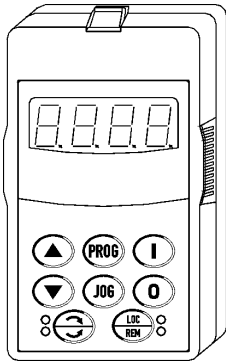


Figura 8.12 - HMI com display somente de LED's

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 3.2.4). Ver detalhes para montagem nas figuras 8.13 e 8.14.

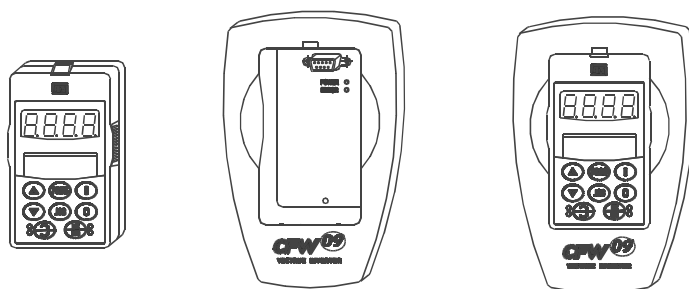
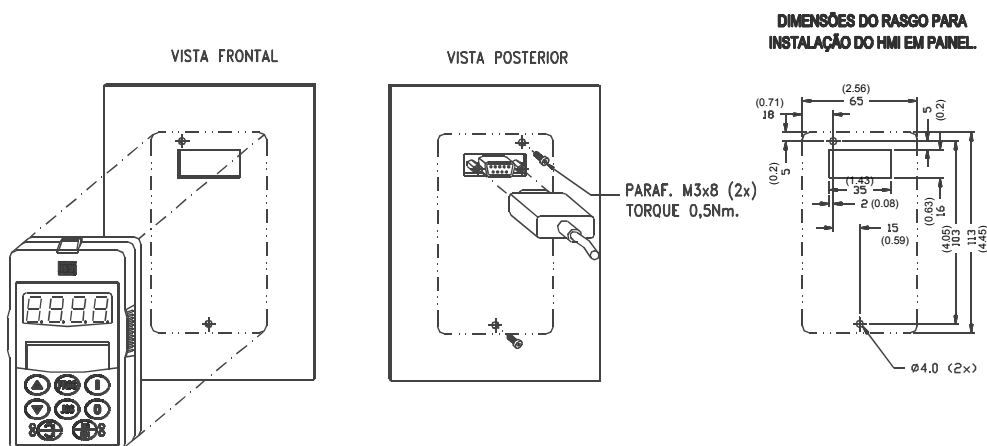
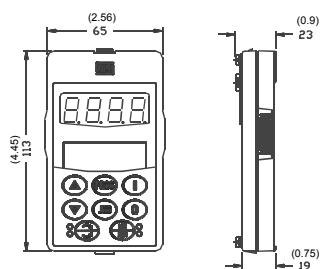


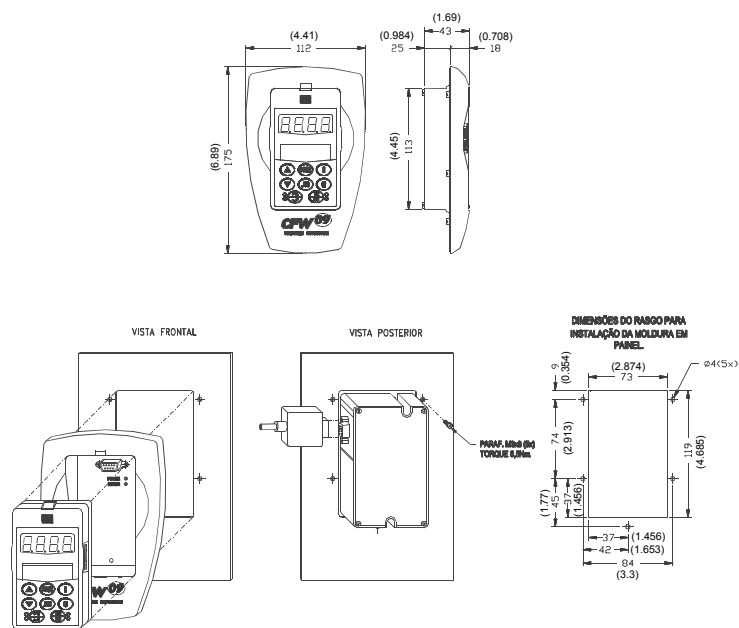
Figura 8.13 - HMI standard, moldura HMI-Remota e HMI-CFW09-LCD N4 para instalação em painel

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

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



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



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

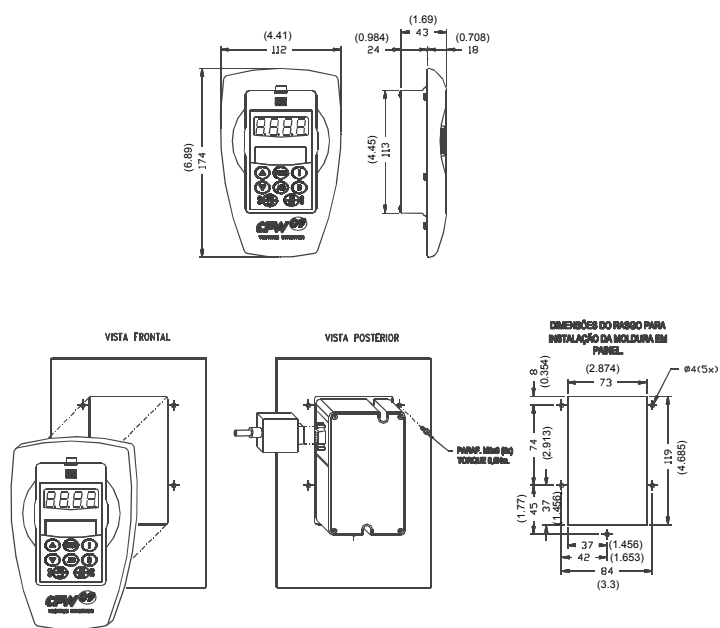


Figura 8.14 - Dimensões em mm (in) e como instalar no painel HMI e Moldura

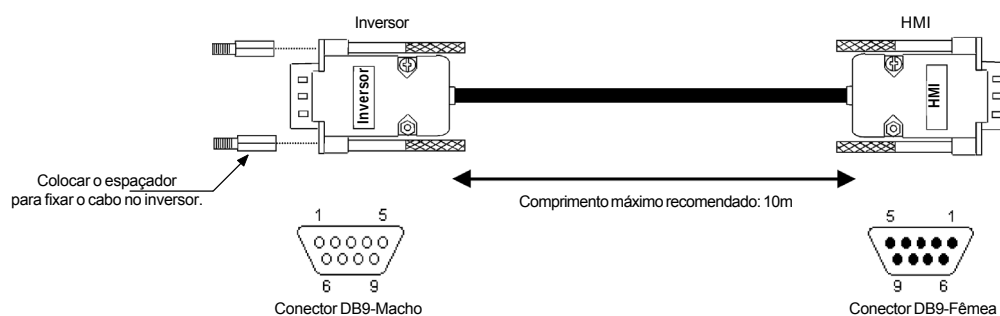


Figura 8.15 - Cabo para uso remoto da HMI

LIGAÇÃO DO CABO	
PINOS LADO INVERSOR	PINOS LADO HMI
1	1
2	2
3	3
4	4
8	8
9=	9=
BLINDAGEM	BLINDAGEM

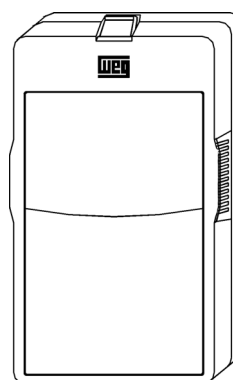
Tabela 8.7 - Ligação dos pinos (DB9) para cabo ≤ 5 metros
(a moldura pode ou não ser usada)

LIGAÇÃO DO CABO	
PINOS LADO INVERSOR	PINOS LADO HMI
2	2
3	3
4	4
8	8
9=	9=
BLINDAGEM	BLINDAGEM

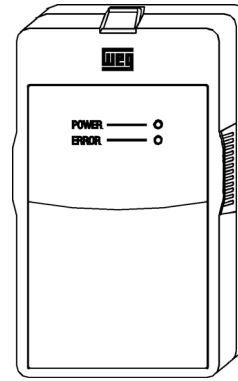
Tabela 8.8 - Ligação dos pinos (DB9) para cabo > 5 e ≤ 10 metros
(a moldura deve ser usada)

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 8.16.



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 8.16 - 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 CLP, PC, etc.). A taxa de transmissão máxima é 9600 bps. A interface serial RS-232 é ponto a ponto, não é isolada galvanicamente do OV (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 RJ12). Caso seja necessário a utilização da HMI, o módulo RS-232 também provê a conexão para a mesma.

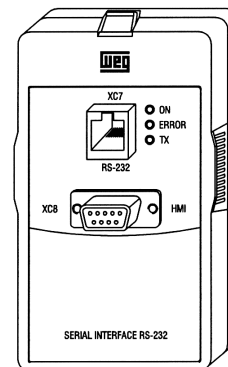


Figura 8.17 - Módulo RS-232.

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-12 para DB9;
- ☑ Software "SUPERDRIVE" para Windows 95/98/NT que permite a programação, operação e monitoração do CFW-09.

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;
- ☑ Conectar o inversor ao PC através do cabo;
- ☑ Seguir as instruções do "SUPERDRIVE".

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:

$$L_{DC-EQUIVALENTE} = L_{AC} \times \sqrt{3}$$



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 são os valores:
 - (a) Para modelos com corrente nominal $\leq 130A$ e alimentação em 220-230V ou $\leq 142A$ em 380-480V ou $\leq 32A$ em 500-600V: 1% de queda de tensão na rede;
 - (b) Para modelos com corrente nominal $\geq 180A$ e alimentação em 380-480V: 2% de queda de tensão;
 - (c) Para modelos com corrente nominal $\geq 44A$ e alimentação em 500-600V ou $\geq 170A$ e alimentação em 500-690V ou $\geq 100A$ em 500-690V: não há exigências para impedância mínima da rede para proteção destes inversores. Esta é a garantia pela indutância CC interna existente. O mesmo vale quando o indutor do link CC estiver incorporado ao produto (Hardware Especial código HC ou HV), nos modelos com correntes $\geq 16A$ e alimentação em 220-230V ou $\geq 13A$ e $\geq 240A$ em 380-480.
- ☑ 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]
6 a 28/220-230V 3.6 a 24/380-480V 2.9 a 14/500-600V	125
45 a 130/220-230V 30 a 142/380-480V 22 a 32/500-600V	5 X Potência Nominal do Inversor
180 a 600/380-480V	2 X Potência Nominal do Inversor

Tabela 8.9 - 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 8.18. 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 2.9...32A/500-600V também é permitido a ligação do indutor no link CC. A Figura 8.19 mostra esta conexão.

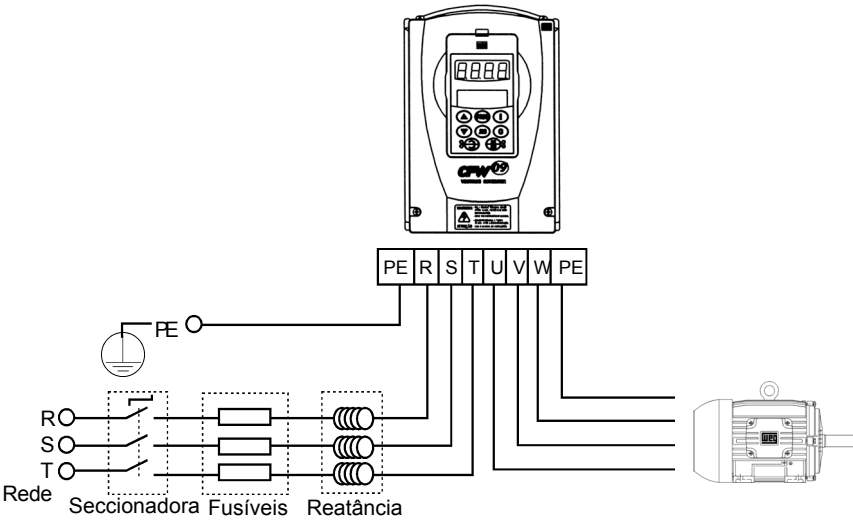


Figura 8.18 - Conexões de potência com reatância de rede na entrada

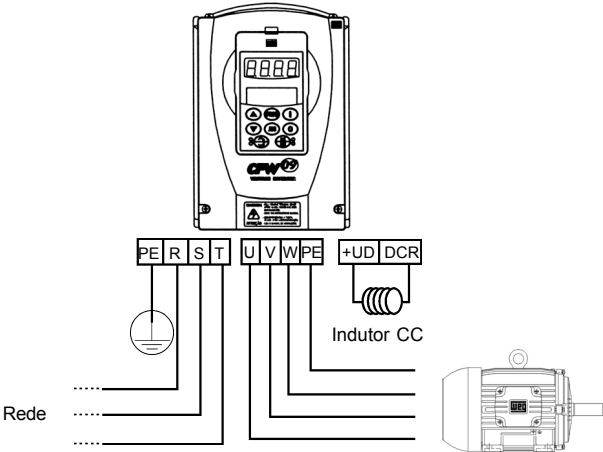
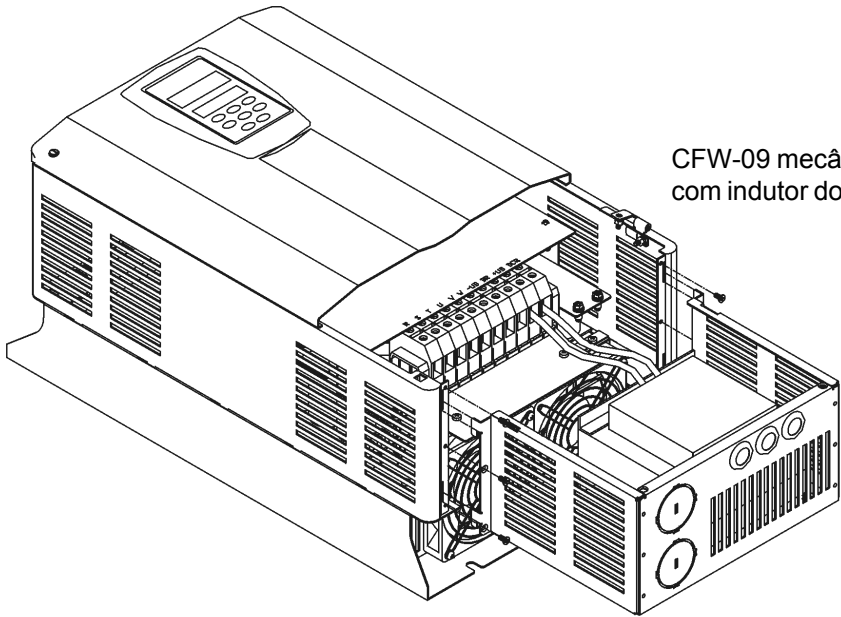


Figura 8.19 - Conexões de potência com indutor no link CC

8.7.2 Indutor do Link CC
Incorporado

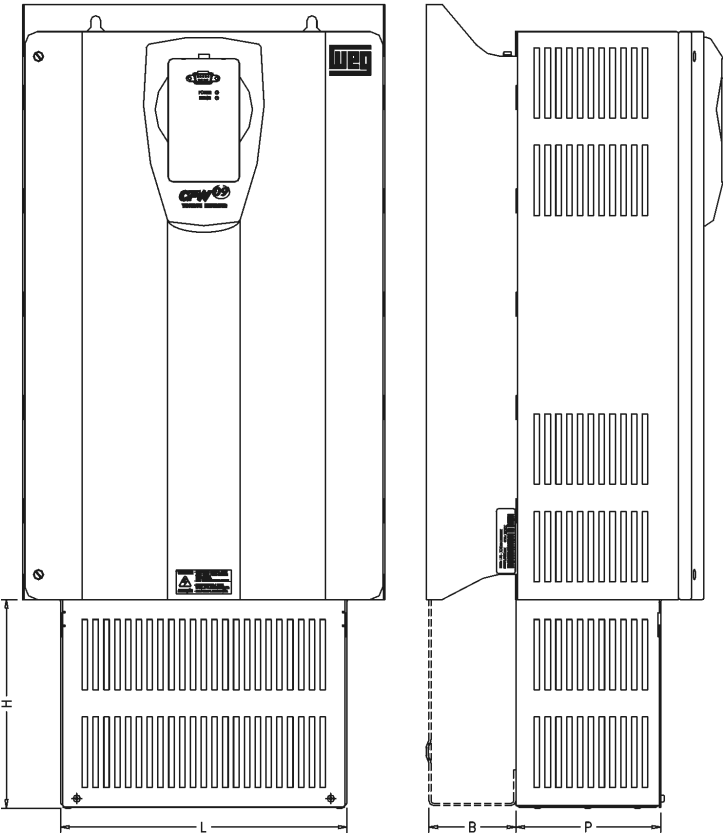
O inversor CFW-09 da mecânica 2 até 8 (ver item 9.1) dispõe de uma linha de indutores para o Link CC já incorporados ao produto. Para solicitar o inversor com o indutor já montado, basta adicionar a codificação "HC" (para inversor operando em Torque Constante) ou "HV" (para inversor operando em Torque Variável) no modelo do CFW-09 no campo "Hardware Especial" (ver item 2.4).

Obs.: 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 9.1.1 e item 9.1.2), portanto a opção HV somente estará disponível nos modelos que puderem operar em tal situação.



CFW-09 mecânicas 2 a 8
com indutor do link 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)

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 ou falta à terra. Neste caso é recomendado o uso da reatância de carga.

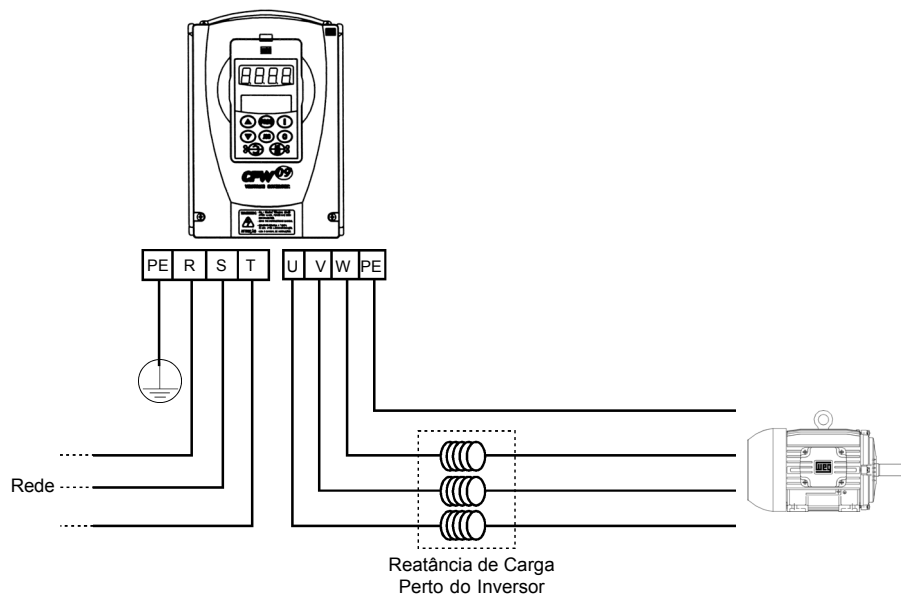


Figura 8.20 - Conexão da reatância de carga

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 provendo-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.

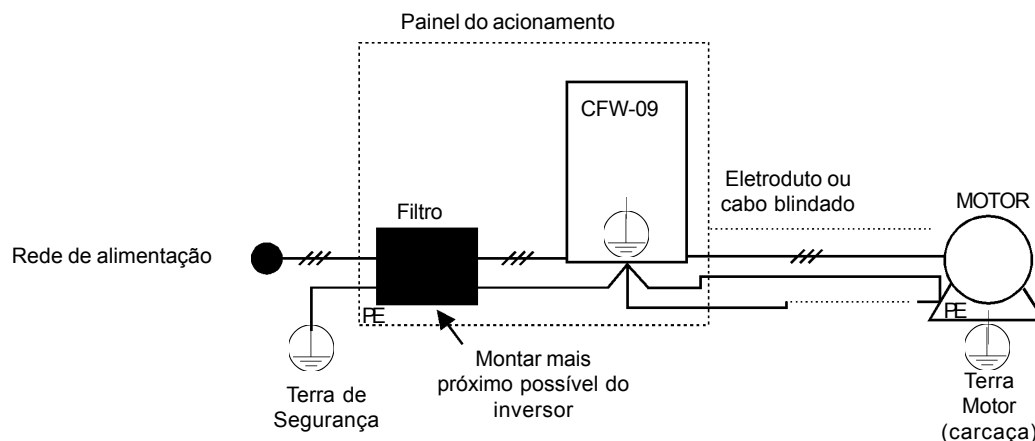


Figura 8.21 - Conexão do filtro RFI

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

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 8.10.

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

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 o valor máximo (400 ou 800V) para usar a frenagem reostática.

8.10.1 Dimensionamento

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. 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 a seguir 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 _{rated} [kW] (*3)	Resistor Recomendado [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 8.10 - 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:

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

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 3.2.2);
- ☑ 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.



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, se os parâmetros P153/P154/P155 forem ajustados inadequadamente e/ou se 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.

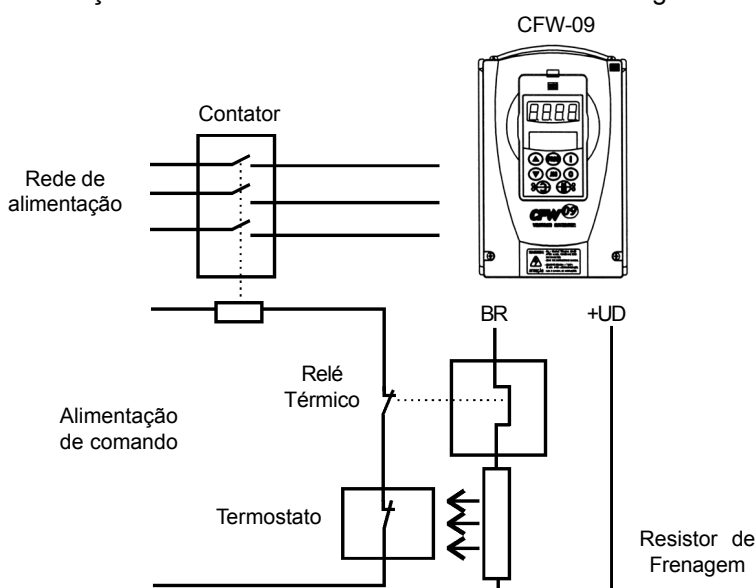


Figura 8.22 - Conexão do resistor de frenagem



NOTA!

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

8.10.3 Módulos de Frenagem Dinâmica 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 dinâmica (ou 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 dinâmica (ou reostática) é feita utilizando-se o módulo externo de frenagem DBW-02.

Modelo do Inversor		Módulo de Frenagem	Corrente de Frenagem Máxima (*1)	Corrente Eficaz de Frenagem (*2)	Resistor Mínimo [ohms]	Fiação de Potência (BR, -UD,+UD) (mm ²) - AWG
Tensão de Rede [V]	Corrente Nominal [A]					
220-480	180	DBW010165D21802SZ	200	165	4	(70) 2/0
	211	DBW010240D21802SZ	320	240	2.5	(120)250MCM
	240	DBW010240D21802SZ	320	240	2.5	(120)250MCM
	312	DBW010300D21802SZ	400	300	2	(2x50) 2x1/0
	361	DBW010300D21802SZ	400	300	2	(2x50) 2x1/0
	450	DBW010300D21802SZ	400	300	2	(2x50) 2x1/0
	515	DBW010300D21802SZ	400	300	2	(2x50) 2x1/0
	600	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 8.11 - 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:

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

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

COMO ESPECIFICAR O MODELO DO DBW:

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

Tabela 8.12- Modelos do DBW-01

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

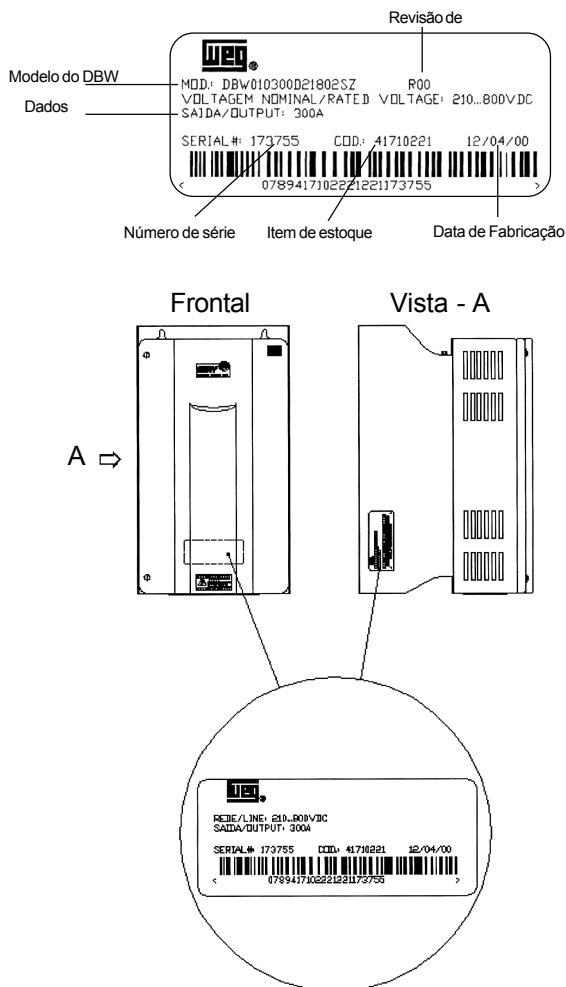


Figura 8.23 - Etiqueta de Identificação

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 (4 in), B=40mm (1.57 in) e C=130mm (5.12 in).

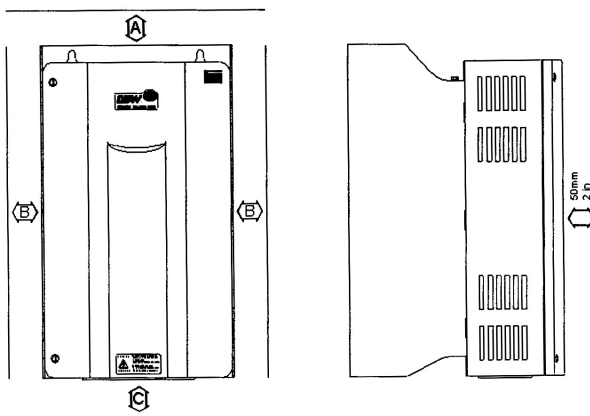
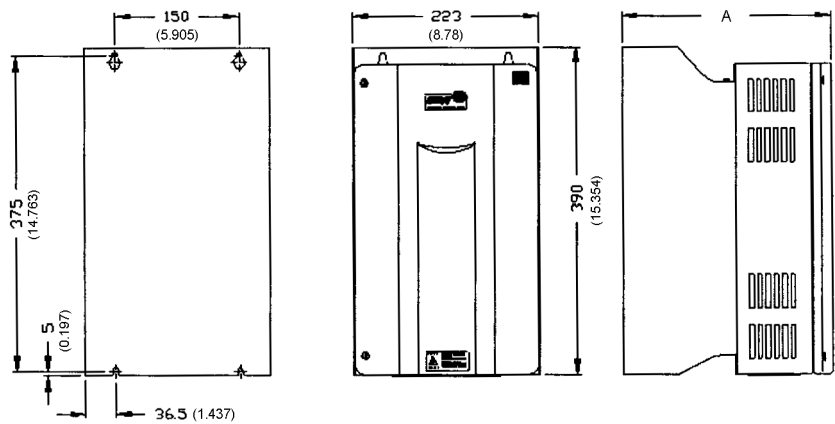


Figura 8.24 - Espaços Livres para Ventilação

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.



	DBW-01	DBW-02
Dimensão da Cota "A" mm (in)	252 (9.92)	277 (10.91)

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

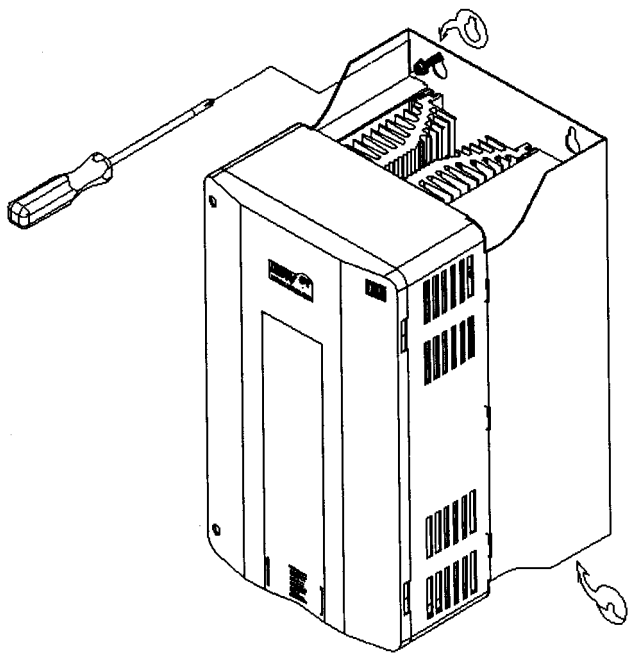


Figura 8.26 - Procedimento de instalação do DBW-01 e DBW-02 em superfície

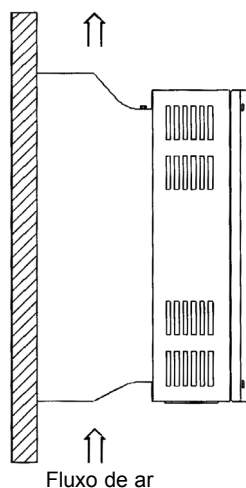


Figura 8.27 - Posicionamento do DBW-01 e DBW-02

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.

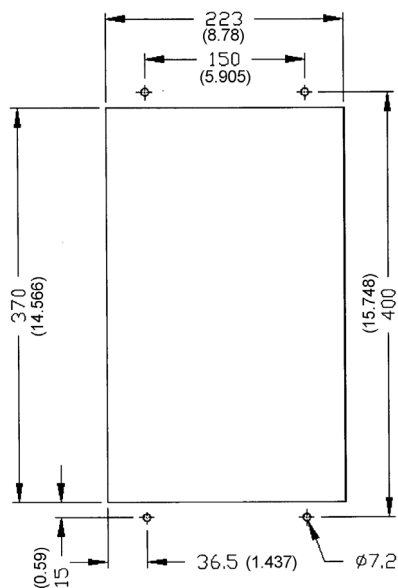


Figura 8.28 - Dimensões do Rasgo para Montagem em Duto

O peso dos diversos modelos do DBW-01 e DBW-02 são mostrados na tabela 8.13.

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 8.13 - 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 e 8.30.

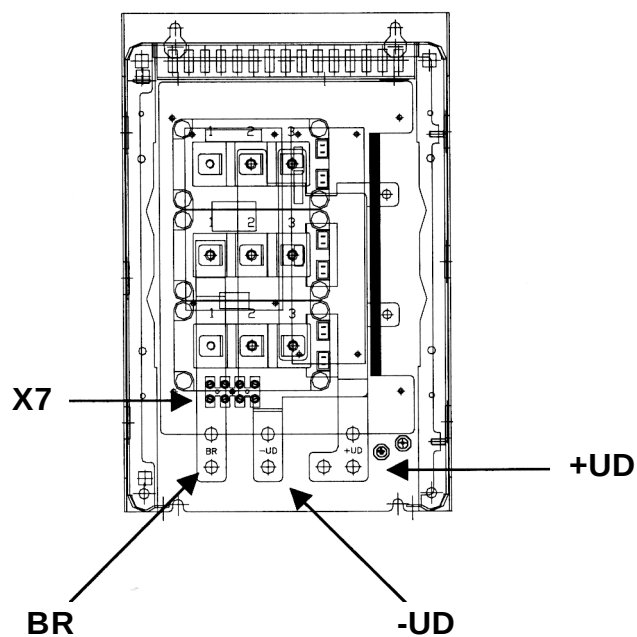


Figura 8.29 - Localização das Conexões

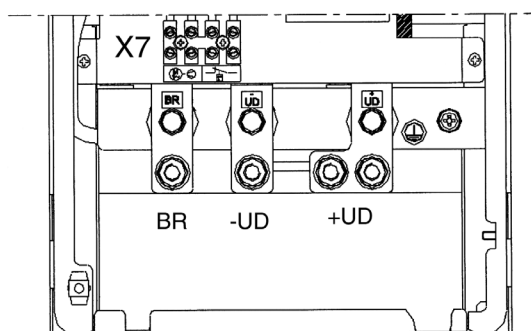


Figura 8.30 - Bornes da Potência

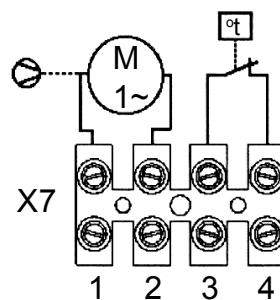


Figura 8.31 - Régua de Bornes X7

Alimentar o ventilador do módulo de frenagem com a tensão apropriada (110 ou 220VRMS) através do conector X7:1.2 (ver figura 8.31). 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).

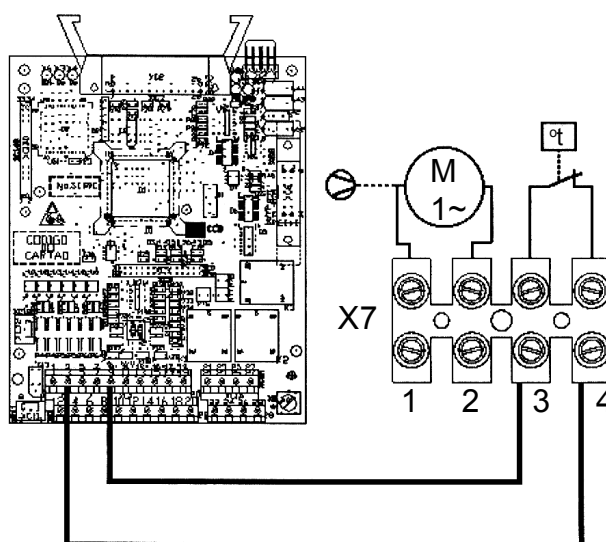


Figura 8.32 - Exemplo de Proteção Térmica

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.

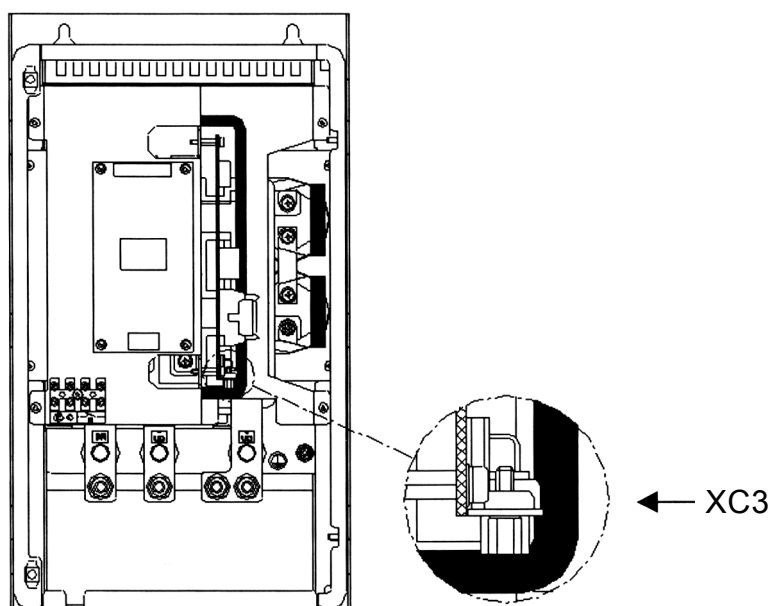


Figura 8.33 - Localização do Conector XC3

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.

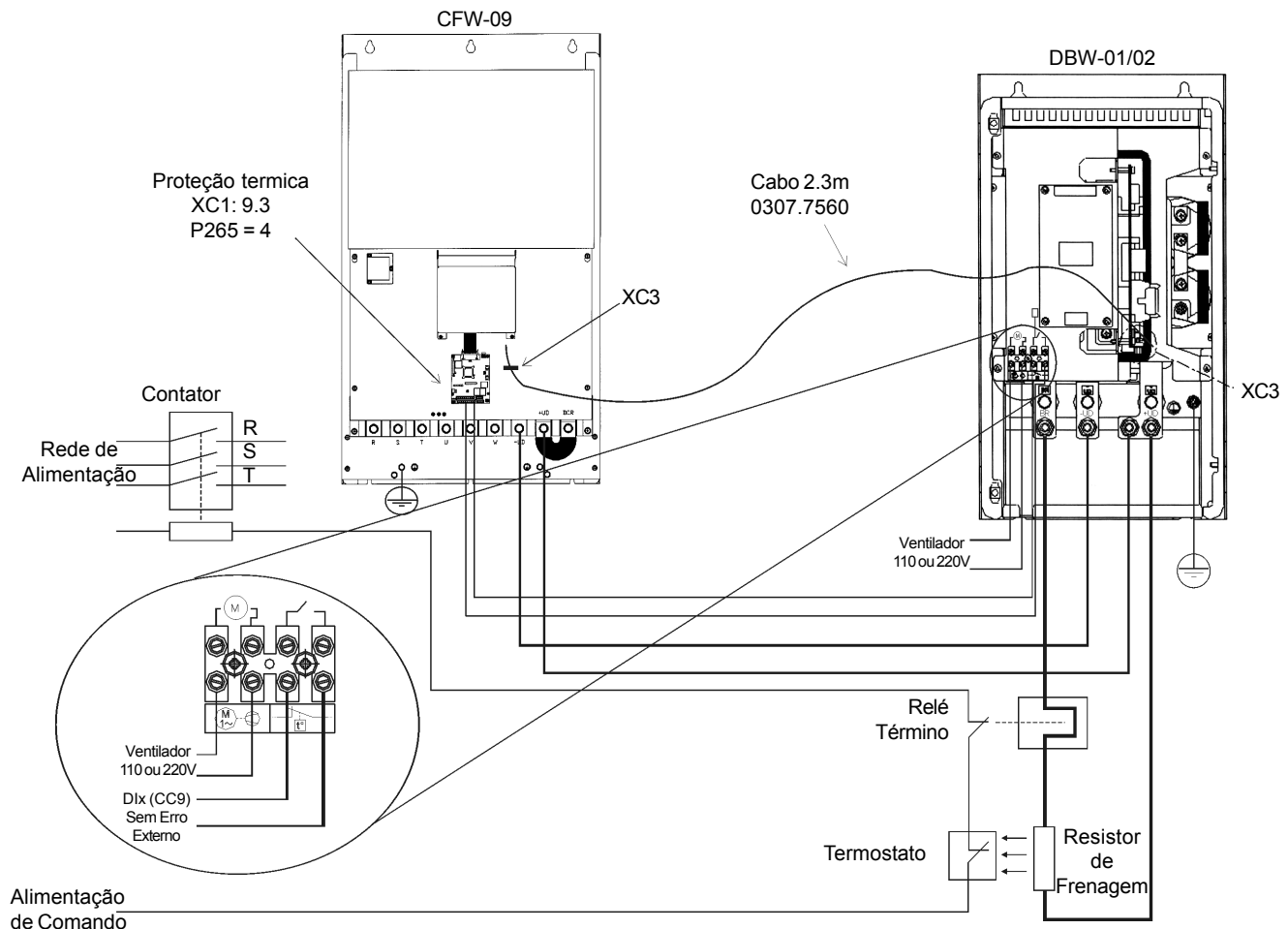


Figura 8.34 - Conexões entre o DBW, CFW-09 e Resistor de Frenagem



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 3.1.2 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 ou DeviceNet.



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).

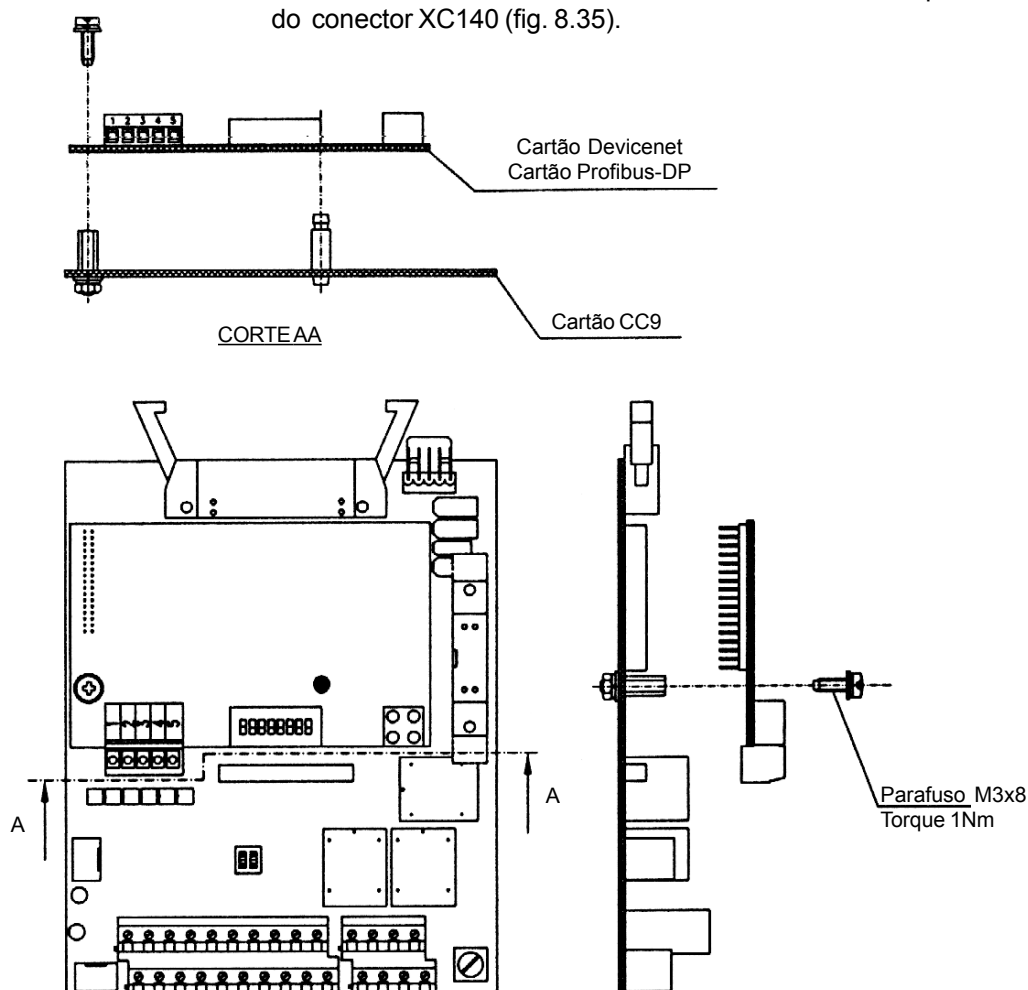


Figura 8.35 - Instalação do cartão eletrônico do Fieldbus

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).

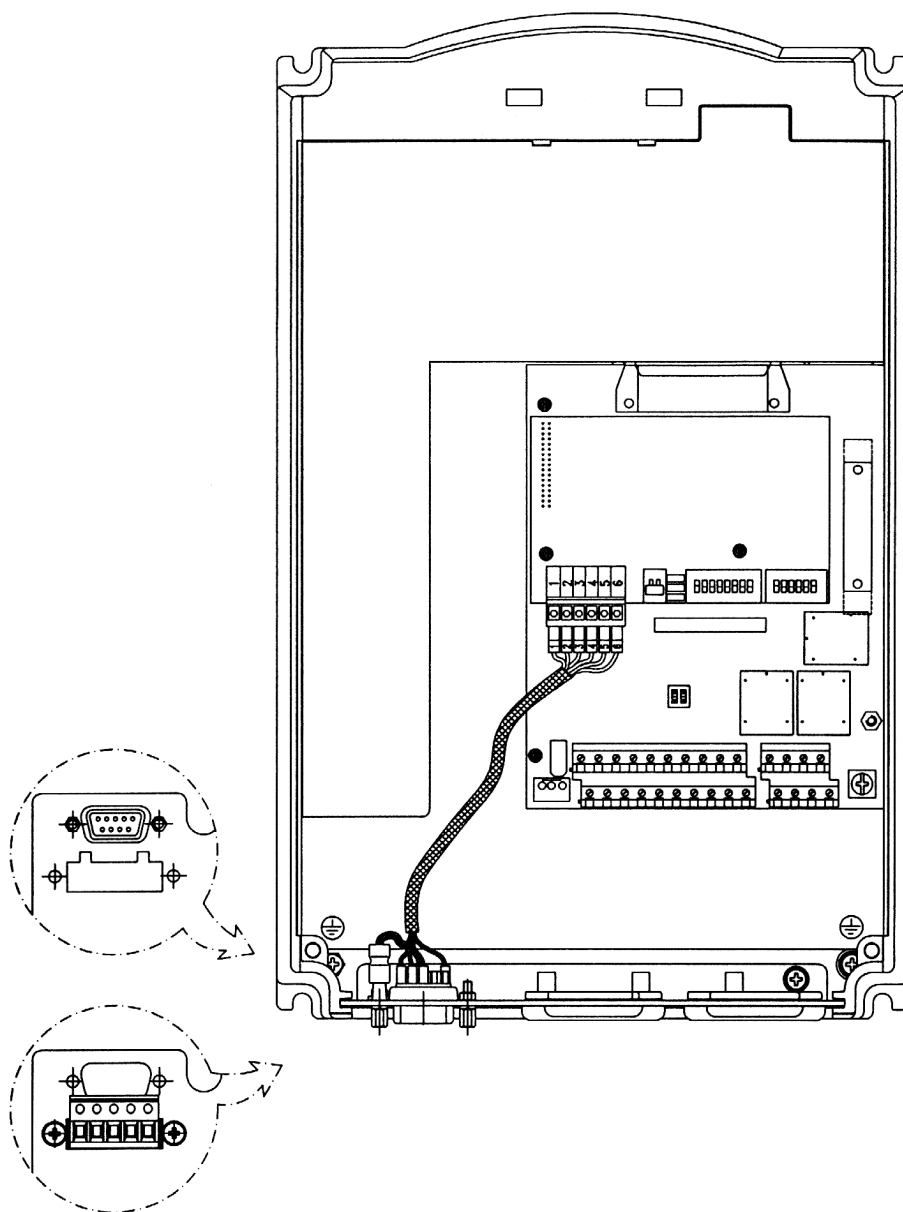
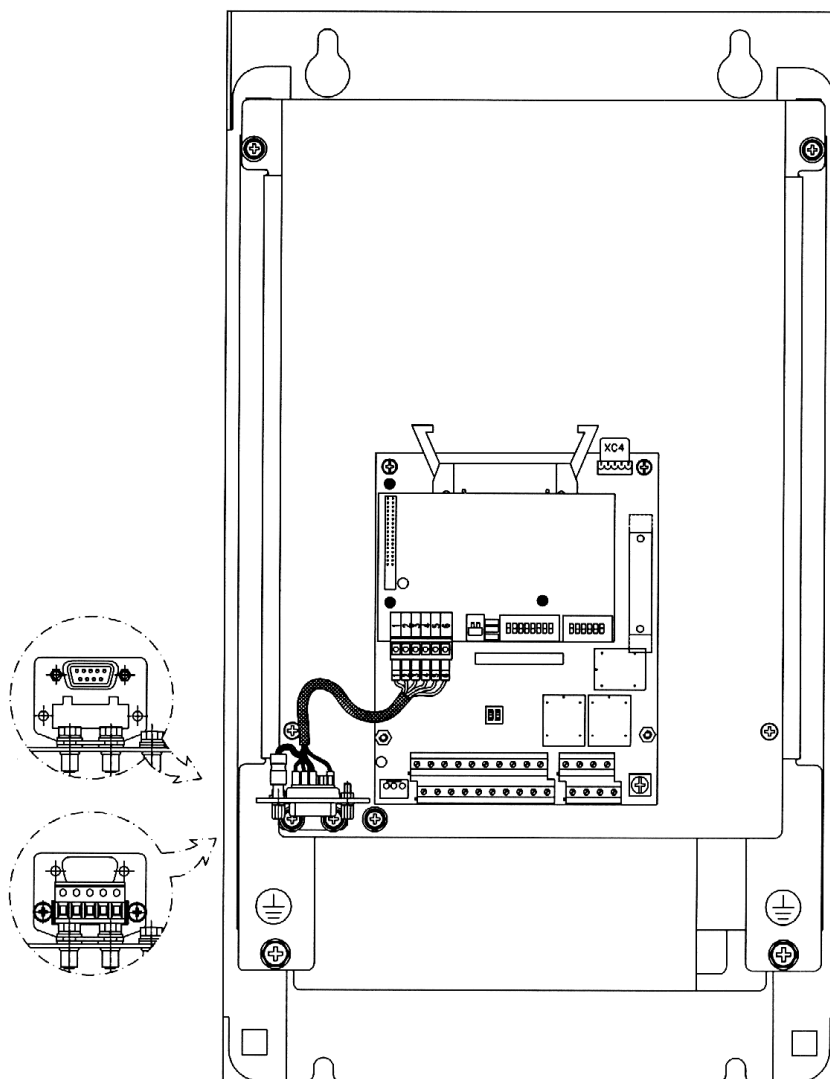


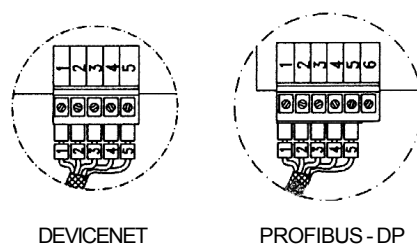
Figura 8.36 - Fixação do conector do Fieldbus

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.



DEVICENET

PROFIBUS-DP

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 9.6kbits/s e 12Mbits/s. A figura 8.39 dá uma visão geral de uma rede Profibus-DP.

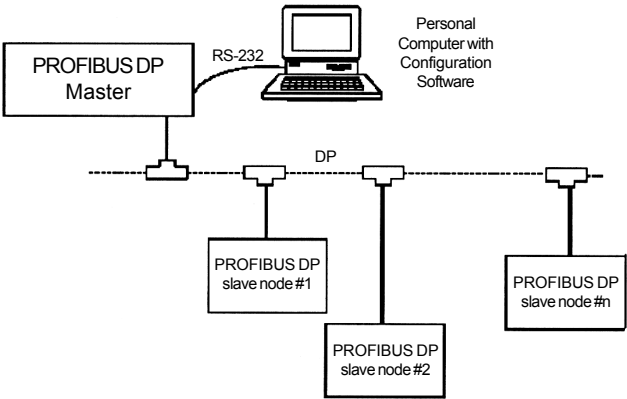


Figura 8.39 - Rede Profibus-DP

- 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 DC/DC 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 8.14 - 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 baudrate 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 mais a esquerda ajusta a dezena do endereço enquanto a chave mais a direita ajusta a unidade do endereço:

$$\text{Endereço} = (\text{ajuste chave rotativa esquerda} \times 10) + (\text{ajuste chave rotativa direita} \times 1)$$

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.

Existem três opções de configuração do inversor CFW-09 na rede Profibus-DP. Através do parâmetro P309 é possível selecionar 2, 4 ou 6 words de input/output.

P309 = 1, 2 ou 3, onde:

- 1 - ProDP 2I/O
- 2 - ProDP 4I/O
- 3 - ProDP 6I/O

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.

**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 PDP" na categoria "General".

Sinalizações

O cartão eletrônico possui um "LED" bicolor localizado na posição superior direita, sinalizando o status do mesmo de acordo com a tabela 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 8.15 - Sinalização LED status do cartão Fieldbus

Obs.:

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:

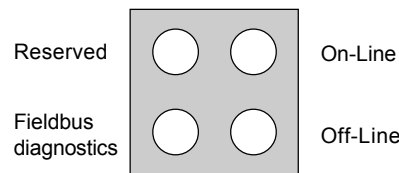


Figura 8.40 - LED's para indicação de status da rede Profibus-DP

LED	Cor	Função
Fieldbus diagnostics	Vermelho	Indica certas falhas no lado do Fieldbus: Piscante 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. Piscante 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/contéudo setados durante configuração da rede. Piscante 4Hz - Erro na inicialização do ASIC de comunicação do Profibus. Desligado - Sem problema presente.
On-Line	Verde	Indica que o cartão está On-line no fieldbus: Ligado - Cartão está on-line e a troca de dados é possível. Desligado - Cartão não está on-line.
Off-Line	Vermelho	Indica que o cartão está Off-line no fieldbus Ligado - Cartão está off-line e a troca de dados não é possível. Desligado - Cartão não está off-line.

Tabela 8.16 - Sinalização LED's status rede Profibus-DP

**NOTA!**

Utilização do Profibus-DP/Parâmetros do CFW-09 Relacionados
Ver item 8.12.4.

8.12.3 Device-Net

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 125k, 250k ou 500kbits/s. A figura 8.41 dá uma visão geral de uma rede DeviceNet.

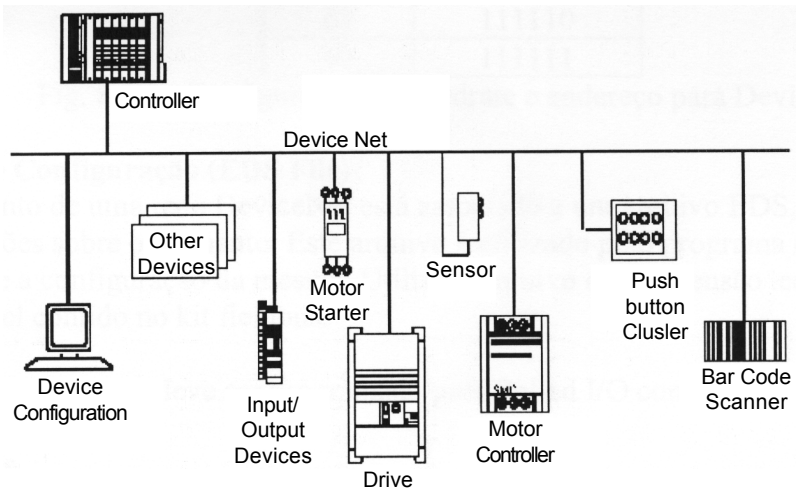


Figura 8.41 - Rede DeviceNet



NOTA!
O CLP (mestre) deve ser programado para Polled I/O connection.

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 8.17 - Ligação dos pinos para DeviceNet

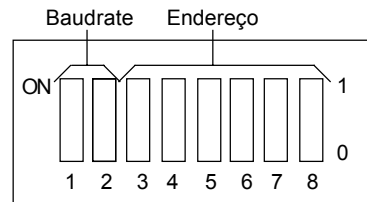
Terminação da linha

Os pontos iniciais e finais da rede devem ser terminados na impedância característica para evitar reflexões. Para tanto, um resistor de 120 ohms/0.5W 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: 125k, 250k ou 500kbits/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.

Baudrate [bits/s]	DIPs 1 e 2
125 k	00
250k	01
500k	10
Reservado	11



Endereço	DIP3...DIP8
0	000000
1	000001
2	000010
.	
61	111101
62	111110
63	111111

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.

Existem três opções de configuração do inversor CFW-09 na rede DeviceNet. Através do parâmetro P309 é possível selecionar 2, 4 ou 6 words de input/output.

P309 = 4,5 ou 6, onde:

- 4 - DvNet 2I/O
- 5 - DvNet 4I/O
- 6 - DvNet 6I/O

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 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.

Sinalizações

O cartão eletrônico possui um "LED" bicolor localizado na posição superior direita, sinalizando o status do mesmo de acordo com a tabela 8.15.

Obs.:

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 "LEDs" bicolores agrupados no canto inferior direito sinalizando o status do DeviceNet de acordo com a figura 8.43 e tabela 8.18.

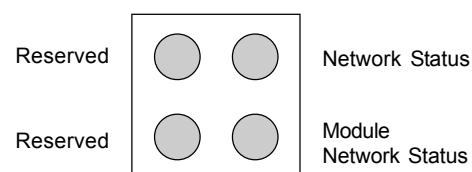


Figura 8.43 - LED's para indicação de status da rede DeviceNet

LED	Cor	Descrição
Module Network Status	Desligado	Sem alimentação
Module Network Status	Vermelho	Falta não recuperável
Module Network Status	Verde	Cartão operacional
Module 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 8.18 - Sinalização LED's status DeviceNet

**NOTA!**

Utilização do DeviceNet /Parâmetros do CFW-09 Relacionados.
Ver item 8.12.4.

8.12.4 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 = ProDP 2I/O, 2 = ProDP 4I/O,
3 = ProDP 6I/O, (para Profibus-DP),
4 = DvNet 2I/O, 5 = DvNet 4I/O,
6 = DvNet 6I/O, (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.

8.12.4.1 Variáveis Lidas do Inversor

As variáveis são lidas na seguinte ordem:

- 1- Estado Lógico do inversor,
- 2- Velocidade do motor,
para a opção P309 = 1 ou 4 ou 7 (2I/O) - lê 1 e 2,
- 3- Estado das Entradas digitais(P012)
- 4- Conteúdo de Parâmetro,
para a opção P309 = 2 ou 5 ou 8 (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 ou 9 (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 – Habilidade Geral: 0 = Desabilitado, 1 = Habilitado;

EL.08 – Girar/Parar: 0 = Pára, 1 = Gira.

Bits inferiores – indicam o número do código do erro, (i.e. 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(E001) (giro AH) 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.3 – estado da DI5

Bit.6 – estado da DI2

Bit.2 – estado da DI6

Bit.5 – estado da DI3

Bit.1 – estado da DI7

Bit.4 – estado da DI4

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<3), 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,...,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.

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.

8.12.4.2 Variáveis Escritas no Inversor

As variáveis são escritas na seguinte ordem:

- 1 - Comando Lógico,
- 2 - Referência de Velocidade do motor,
para a opção P309 = 1, 4 ou 7 (2I/O) - escreve em 1 e 2;
- 3 - Estado das Saídas digitais;
- 4 - Número do Parâmetro a ser Lido,
para a opção P309 = 2, 5 ou 8 (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, 6 ou 9 (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 – Girar/Parar.

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;

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 – Girar/Parar: 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>2). 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:

$$\text{CL.13} = 1 \text{ e } \text{CL.5} = 1$$

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) Habilita Geral, Gira/Pára - P224 e/ou P227;
- e) Seleção Jog - P225 e/ou P228.

2. Referência de velocidade do motor:

Essa variável é representada usando resolução de 13 bits. Portanto o valor da referência igual a 8191(1FFFh) corresponderá a velocidade síncrona do motor(que equivale a 1800rpm para motor de 4 pólos e rede 60Hz). O valor da referência é sempre positivo. Para inverter o sentido de giro usar os bits CL.10 e CL.2 do Comando Lógico.

3. Estado das saídas digitais:

Permite a alteração do estado das Saídas digitais que estejam programadas para Fieldbus nos parâmetros P275,...,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) programar na posição 6. a seguir o conteúdo desejado;
- 3) substituir o código 999 pelo número do parâmetro que se quer alterar;
- 4) Se nenhum código de erro (24,...,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 ,..., P413 estiver em zero. Isto deverá ser efetuado através da HMI.
- 2) 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,...,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.

8.12.4.3 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 5.2.3).
- ☑ **E25** - provocado por:
 - Leitura de parâmetro inexistente, ou
 - Escrita em parâmetro inexistente, ou
 - Escrita em P408 e P204
- ☑ **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 .

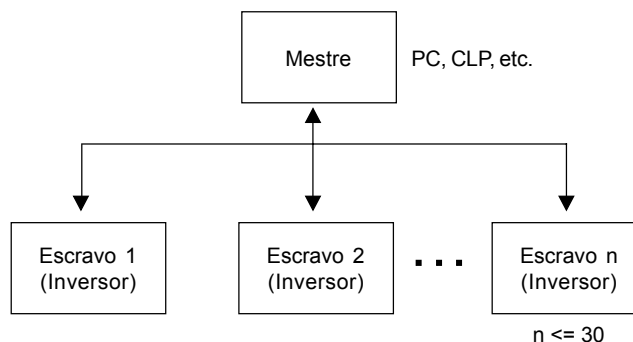
8.12.4.4 Endereçamento das Variáveis do CFW-09 nos Dispositivos de Fieldbus

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;
- ☒ CLP 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, CLP, 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

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

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 ítems 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).

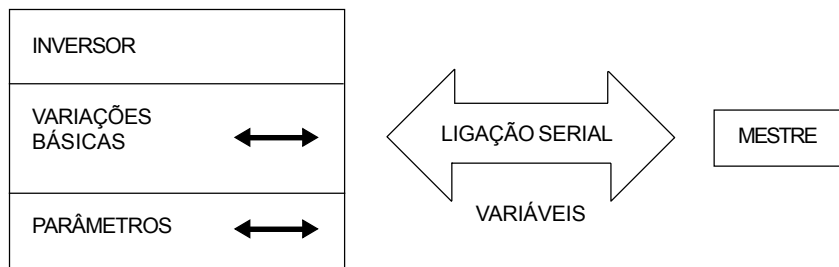
8.13.3 Definições

Os ítems deste capítulo descrevem o protocolo utilizado para comunicação serial.

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...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=1800rpm

- ☑ Leitura: Se lemos 1242 em V08 o valor do mesmo é dado por:

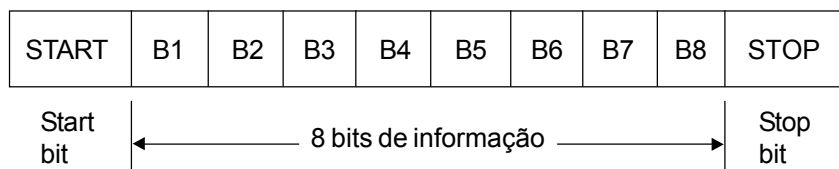
$$V08 = 1242 \times \frac{P208}{8191} = 273\text{rpm}$$

Supondo P208=1800rpm

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.

Obs.:

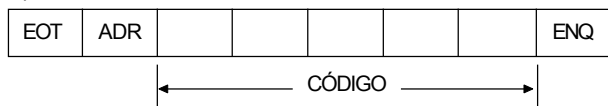
Não é possível uma transmissão entre dois inversores.

O mestre tem o controle do acesso ao barramento.

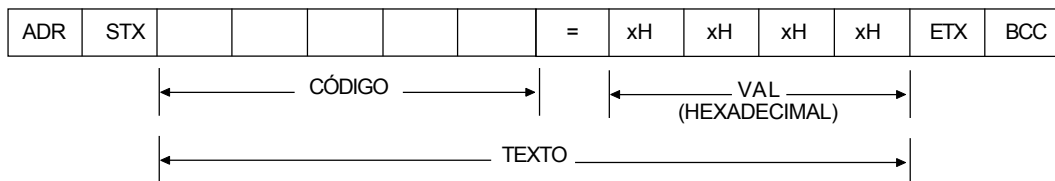
8.13.3.4.1 Telegrama de leitura

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: caractere de controle End Of Transmission;

ADR: endereço do inversor (ASCII @, A, B, C, ...) (ADdRess);

CÓDIGO: endereço da variável de 5 dígitos codificados em ASCII;

ENQ: caractere de controle ENQuiry (solicitação);

Formato do telegrama de resposta do inversor:

ADR: 1 caractere - endereço do inversor;

STX: caractere de controle - Start of TeXt;

TEXTO: consiste em:

☑ **CÓDIGO:** endereço da variável;

☑ " = ": caractere da separação;

☑ **VAL:** valor em 4 dígitos HEXADECIMAIS;

ETX: caractere de controle - End of TeXt;

BCC: Byte de CheCksum - EXCLUSIVE OR de todos os bytes entre STX (excluído) e ETX (incluído).

OBS:

Em alguns casos poderá haver uma resposta do inversor com:

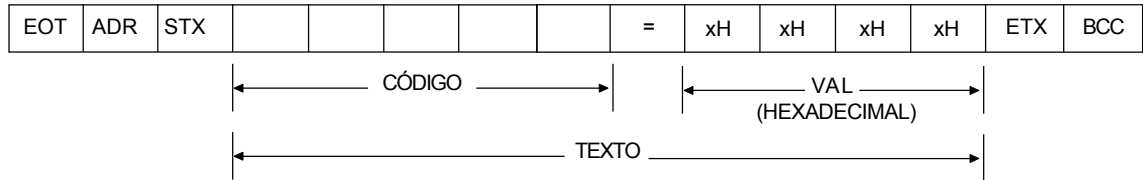
ADR	NAK
-----	-----

ver item 8.13.3.5

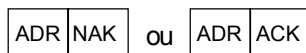
8.13.3.4.2 Telegrama de Escrita

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;

TEXTTO: 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;

☑ TEXTTO: 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;

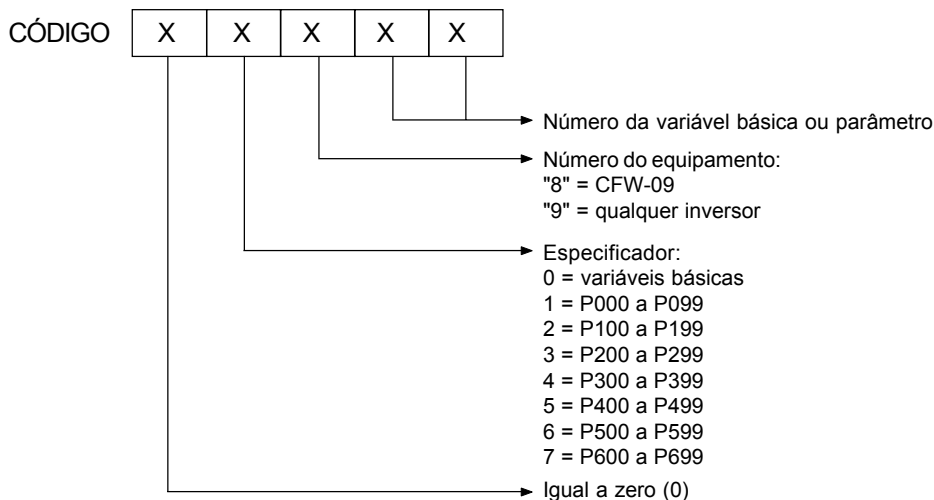
O mestre deve manter entre duas transmissões de variáveis para o mesmo inversor, um tempo de espera compatível com o inversor utilizado.

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 $T_{proc} + T_{di} + T_{txi}$ (ver item 8.13.6.).

8.13.3.7 Códigos de Variáveis

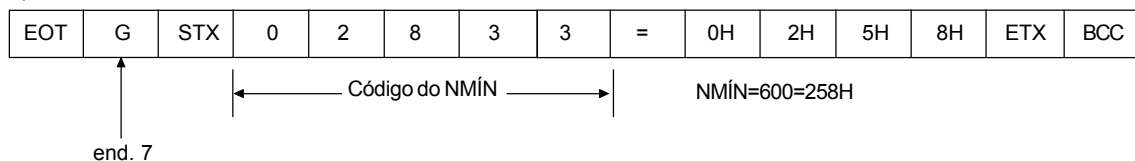
O campo denominado de código contém o endereço de parâmetros e variáveis básicas composto de 5 dígitos (caracteres ASCII) de acordo com o seguinte:



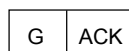
8.13.4 Exemplos de Telegramas

- ☑ Alteração da velocidade mínima (P133) para 600 rpm no inversor 7.

1) Mestre:

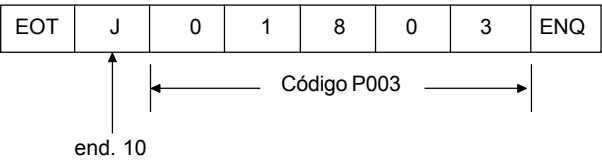


2) Inversor:

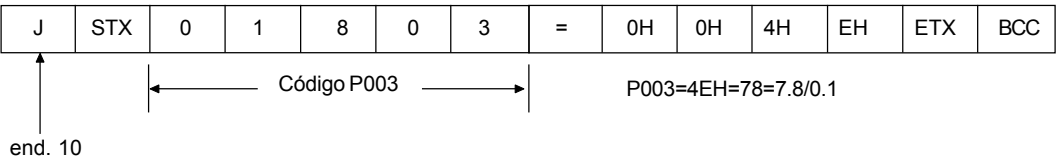


- ☒ Leitura da corrente de saída do inversor 10
(supondo-se que a mesma estava em 7.8A no momento da consulta).

1) Mestre:



2) Inversor:



8.13.5 Variáveis e Erros da Comunicação Serial

8.13.5.1 Variáveis básicas

8.13.5.1.1 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.

8.13.5.1.2 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	} Inversor liberado EL8=EL9=1
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	

Código de erros: número do erro em hexadecimal

Ex.: E00 → 00H
E01 → 01H
E10 → 0AH

8.13.5.1.3 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.

Obs.:

- ☑ desabilita via Dlx 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;

8.13.5.1.4 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).

8.13.5.1.5 V06 (código 00806)

Estado dos modos de operação (variável de leitura)

EL2	EL2	EL2	EL2	EL2	EL2	EL2	EL2
7	6	5	4	3	2	1	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 ou 2) 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 4.3.2 - 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: não utilizado
- ☑ EL2.4: não utilizado
- ☑ EL2.5: não utilizado
- ☑ EL2.6: não utilizado
- ☑ EL2.7: não utilizado

8.13.5.1.6 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 para Vetorial
- ☒ CL2.2: 1 - aborta Auto-ajuste
- ☒ CL2.3: 1 - não utilizado
- ☒ CL2.4: 1 - não utilizado
- ☒ CL2.5: 1 - não utilizado
- ☒ CL2.6: 1 - não utilizado
- ☒ CL2.7: 1 - não utilizado

8.13.5.1.7 V08 (código 00808)

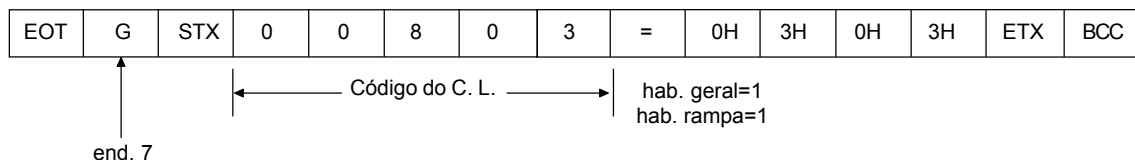
Velocidade do Motor em 13 bits (variável de leitura)

Permite a leitura da Velocidade do motor com resolução de 13 bits (ver item 8.13.3.2).

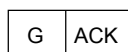
8.13.5.1.8 Exemplos de telegramas com variáveis básicas

- ☒ Habilitação do inversor (desde que P224=2 para LOC ou P227=2 para REM)

1) Mestre:

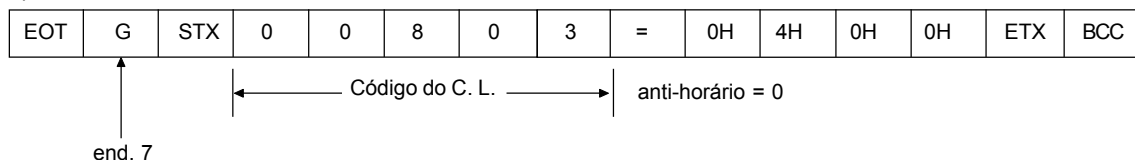


2) Inversor:



- ☒ 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:

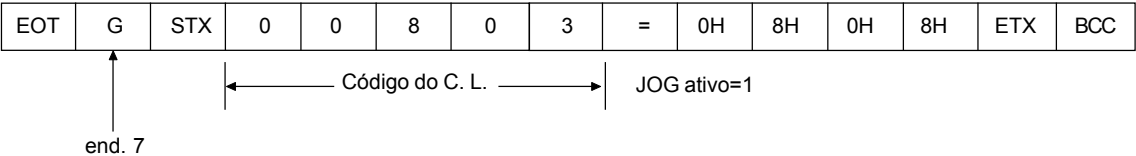


2) Inversor:

G	ACK
---	-----

☒ Ativação do JOG (desde que P225=3 para LOC ou P228=3 para REM)

1) Mestre:

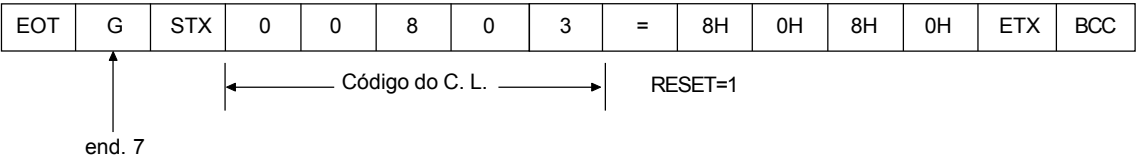


2) Inversor:

G	ACK
---	-----

☒ Reset de Erros

1) Mestre:



2) Inversor:

G	ACK
---	-----

8.13.5.2 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 Gira/Pára Remoto
P308	Endereço do inversor na rede de comunicação serial (faixa de valores: 1a 30)

Para maiores detalhes sobre os parâmetros acima, consulte o Capítulo 6 - Descrição Detalhada dos Parâmetros.

8.13.5.3 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 5.1. (Incompatibilidade entre parâmetros) do Capítulo 5 - 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.

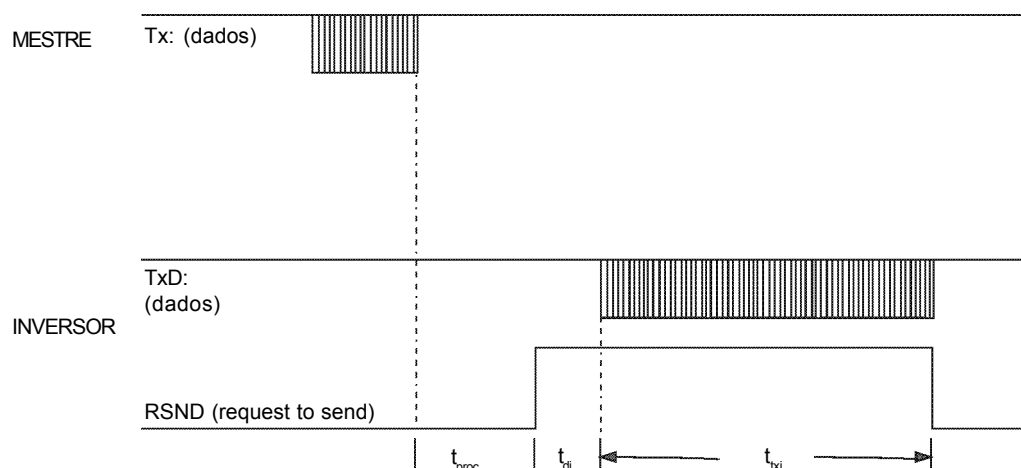
Obs.:

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,...,9;
- ☒ Caracter de separação diferente de " = ", etc.

8.13.6 Tempos para Leitura/ Escrita de Telegramas



Tempos (ms)		Típico
T_{proc}		10
T_{di}		5
T_{bi}	leitura	15
	escrita	3

8.13.7 Conexão Física RS-232 e RS-485

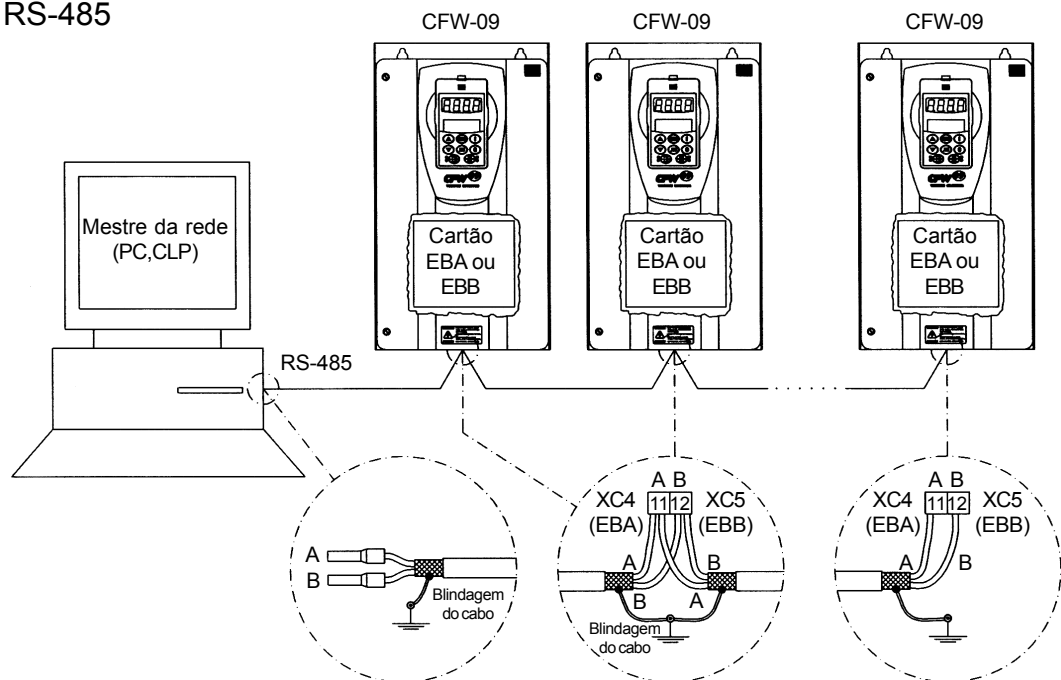


Figura 8.44 - Conexão CFW-09 em rede através da Interface Serial RS-485

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.

Módulo RS-232 Serial Interface

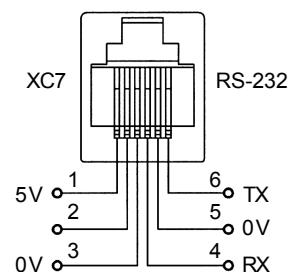


Figura 8.45 - Descrição sinais do conector XC7 (RJ12)

Obs.:

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	Paridade 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.

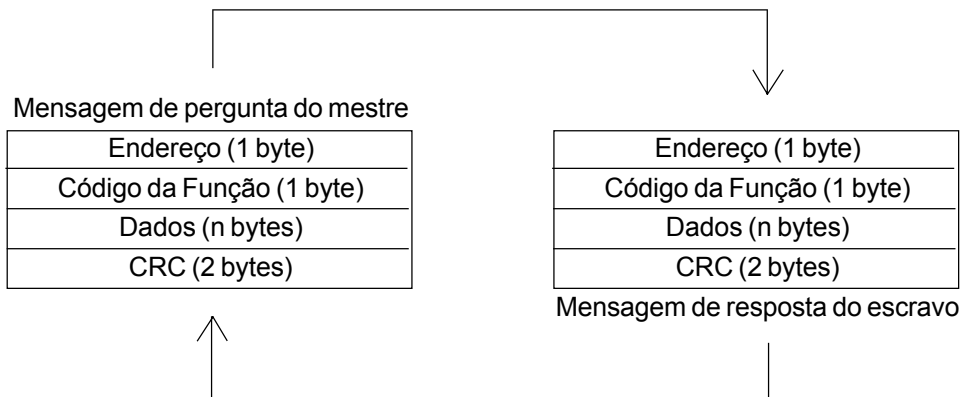


Figura 8.46 - Estrutura dos telegramas

8.14.1.2.1 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.

8.14.1.2.2 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').

8.14.1.2.3 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).

8.14.1.2.4 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 um 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+).

8.14.1.2.5 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.

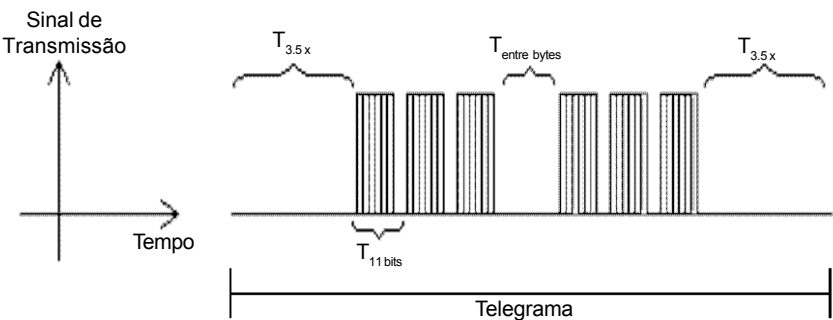


Figura 8.47 - Tempos envolvidos durante a comunicação de um telegrama

Taxa de Comunicação	$T_{11\text{ bits}}$	$T_{3.5x}$
9600 bits/seg	1.146 ms	4.010 ms
19200 bits/seg	573 μ s	2.005 ms
38400 bits/seg	285 μ s	1.003 ms

$T_{11\text{ bits}}$ = Tempo para transmitir uma palavra do telegrama.
 $T_{entre\ bytes}$ = 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

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:

8.14.2.1.1 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.
8.14.2.1.2 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.
8.14.2.2.1 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.
8.14.2.2.2 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.

8.14.2.3.1 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).

8.14.2.3.2 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 tem 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...
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...
	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
N° de registradores (high)	00h	P002 (low)	84h
N° 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 10:

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...	
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 seqüência. 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 seqüência 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...	
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 180, 240, 361, 450 e 600A/380-480V, 107 a 472A / 500-690V e 100 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 - 450-600A/380-480V e Mec.10E - 247-472A/500-690V 255-428A/660-690V Largura Painel=1000mm
417102520	KIT KME - CFW-09 M9/L=1000	Mec.9 - 312-361A/380-480V Largura Painel=1000mm
417102522	KIT KME - CFW-09 M9/L=800	Mec.9 - 312-361A/380-480V Largura Painel=800mm
417102540	KIT KME - CFW-09 M8/L=600	Mec.8 - 211-240A/380-480V e Mec.8E - 107A-211A/500-690V 100A-179A/660-690V Largura Painel=600mm
417102541	KIT KME - CFW-09 M8/L=800	Mec.8 - 211-240A/380-480V Mec.8E - 107A-211A/500-690V 100A-179A/660-690V Largura Painel=800mm

Ver desenhos no item 9.4.

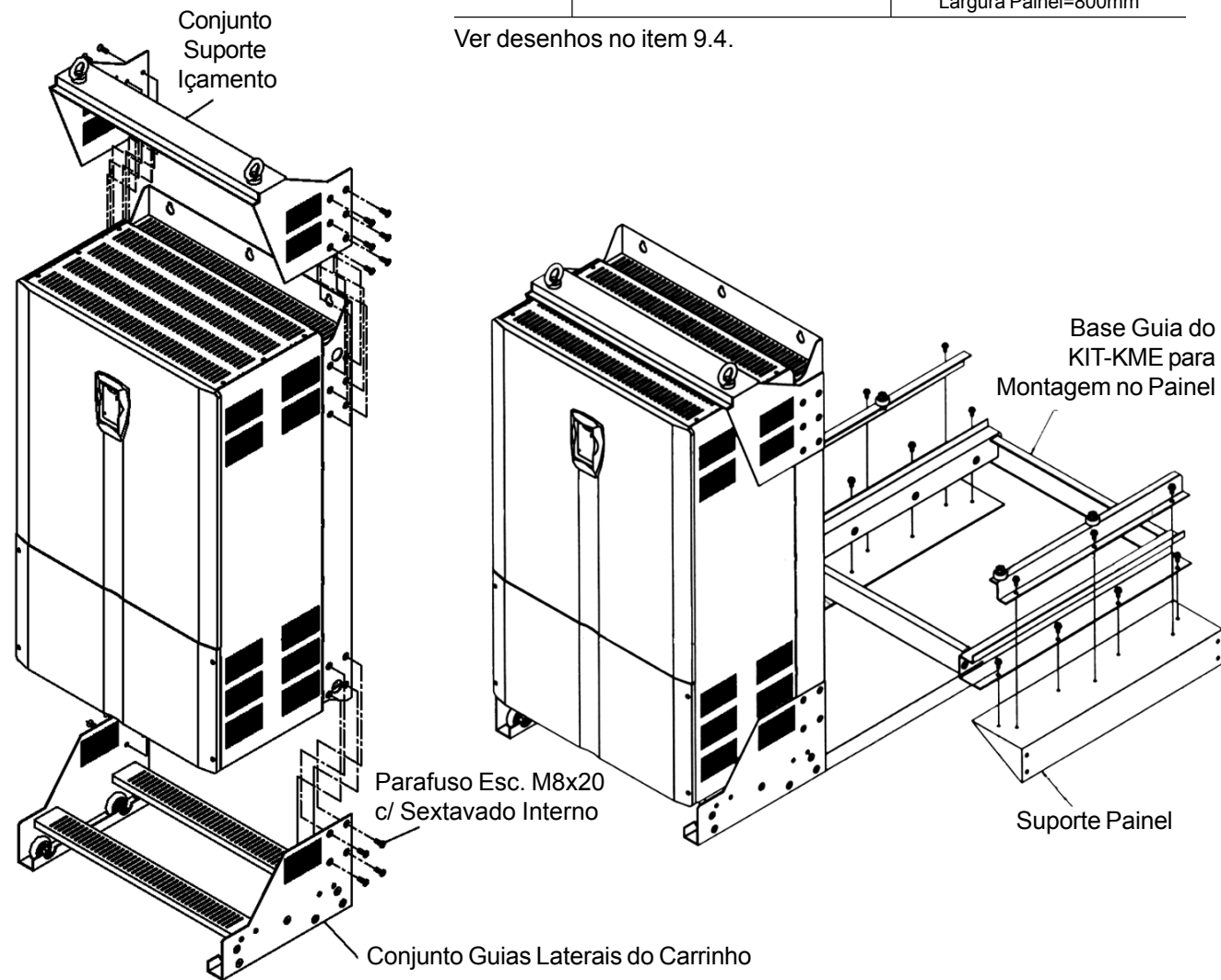


Figura 8.48 - Montagem KIT-KME no Inversor

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.

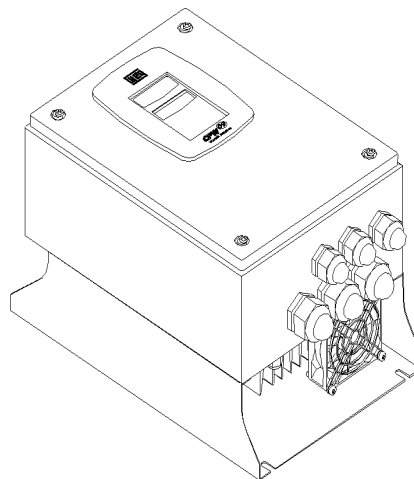


Figura 8.49 - Inversor Shark Nema 4X

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.

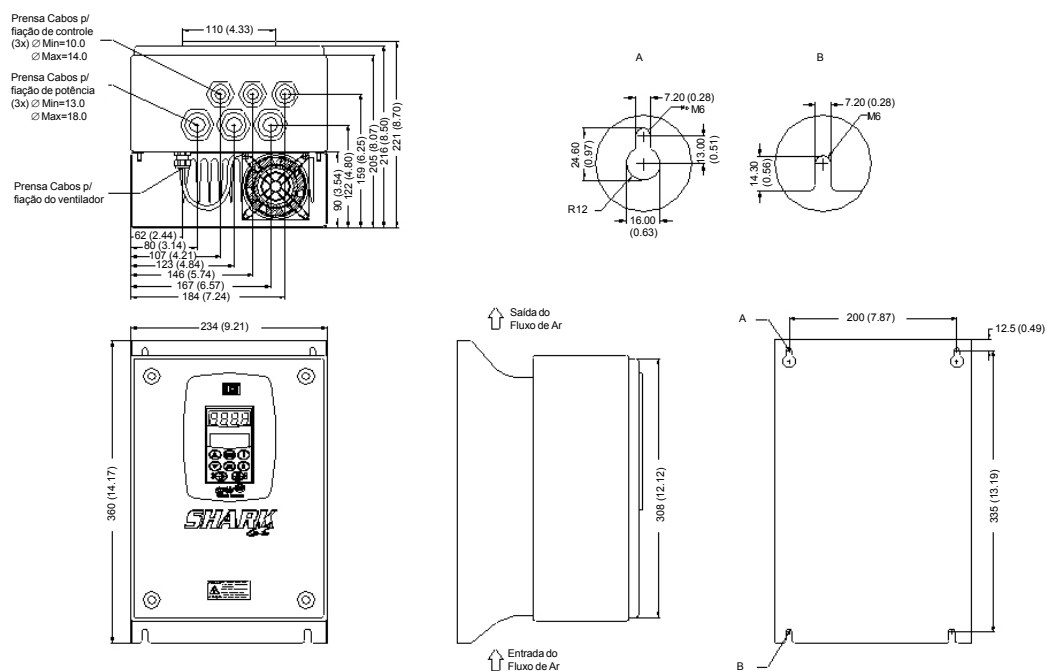


Figura 8.50 - Dados dimensionais em mm (in) - Mecânica 1

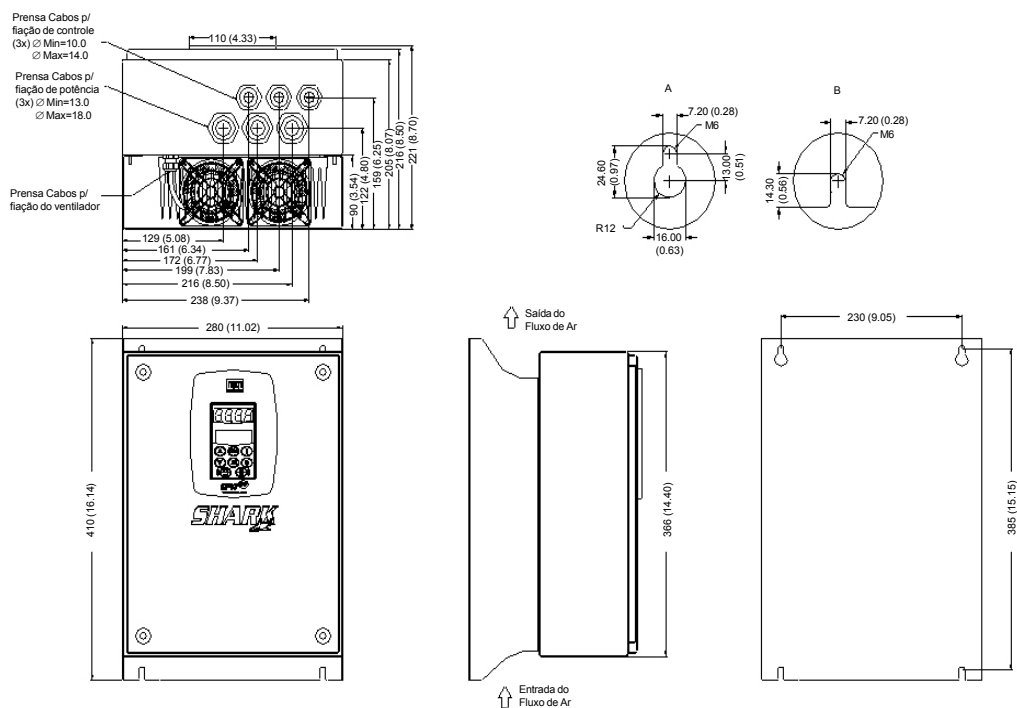


Figura 8.51 - Dados dimensionais em mm (in) - Mecânica 2

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 com 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.

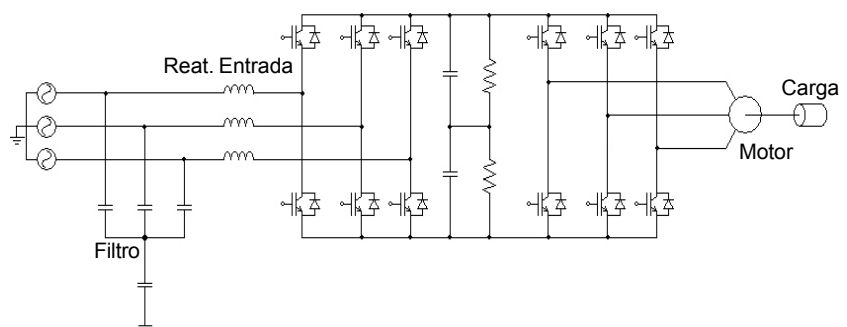


Figura 8.53 - Esquema simplificado de um acionamento com o CFW-09 RB

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 8.54A 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.

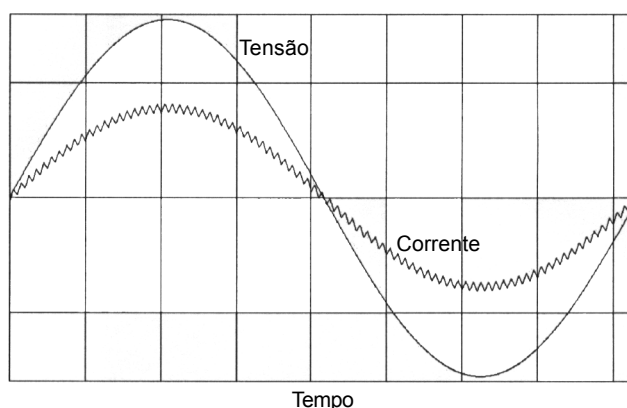


Figura 8.54A - Funcionamento durante a motorização

A figura 8.54B 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.

Para maiores informações consulte o Manual do Conversor Regenerativo CFW-09RB. (Ver www.weg.com.br).

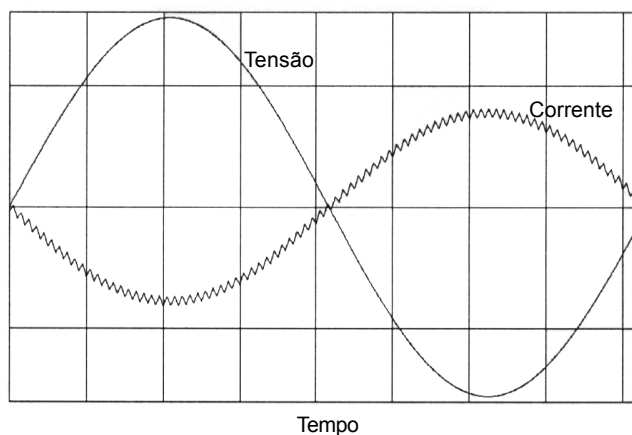


Figura 8.54B - Funcionamento durante a frenagem

8.19 CARTÃO PLC1

O cartão PLC1 permite que o inversor de frequência CFW-09 assumas funções de CLP e posicionamento. Este cartão é opcional e é incorporado internamente ao CFW-09. Não pode ser usado simultaneamente com os cartões EBA, EBB ou EBC.

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
- ☑ Relógio em Tempo Real
- ☑ Disponibilidade de 100 parâmetros configuráveis pelo usuário via Software ou HMI
- ☑ CPU própria de 32 bits com memória flash

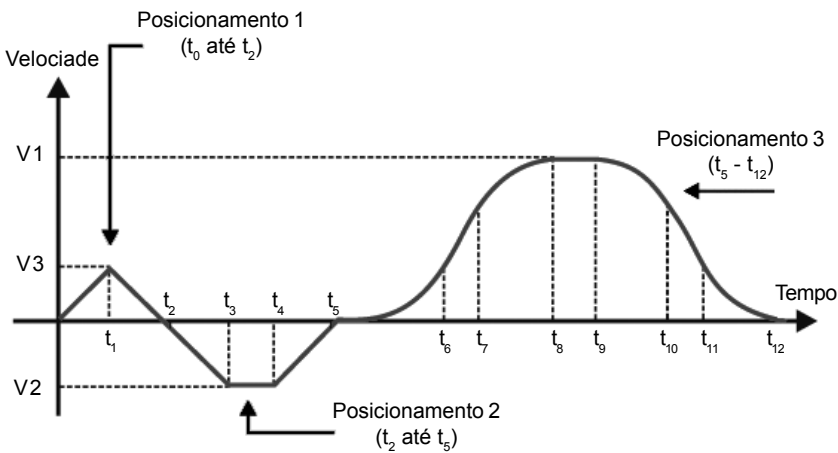


Figura 8.55 - Trajetória com utilização da placa PLC1

Especificações Técnicas		
Entradas/Saídas	Quantidades	Descrições
Entradas digitais	9	5 entradas 24 Vcc bipolar e 4 entradas 110Vca ou 24Vcc bipolar
Saídas a relé	3	250Vca /3A ou 30Vcc/3A
Saídas transistorizadas bipolar	3	24Vcc/500mA
Entrada para alimentação do circuito de encoder	1	18 a 30V
Saída para alimentação de encoder	1	15V
Entrada para encoder	1	Entrada isolada

Obs: Para informações mais detalhadas, ver manual do cartão PLC1 (0899.4669). O download do manual pode ser realizado no site: www.weg.com.br.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Este capítulo descreve as características técnicas (elétricas e mecânicas) da linha de inversores CFW-09.

9.1 DADOS DA POTÊNCIA

☒ Faixa de operação da tensão de rede:

- modelos 220-230V: 187 a 253Vca;
- modelos 380-480V: 323 a 528Vca;
- modelos 500-600V: 425 a 690Vca;
- modelos 500-690V: 425 a 759Vca;
- modelos 660-690V: 561 a 759Vca.

Obs.: Nos casos em que a tensão de entrada é menor que a nominal do motor há perda de potência no motor. Se os modelos 500-690V forem utilizados em redes com tensão nominal maior que 600V a corrente nominal de saída deve ser reduzida conforme especificado em 9.1.4.

☒ Frequência : 50/60Hz (± 2 Hz);

☒ Desbalanceamento entre fase 3%;

☒ Sobretensões Categoria III (EN 61010/UL 508C);

☒ Tensões transientes de acordo com sobretensões Categoria III;

☒ Impedância de rede mínima:

- 1% de queda de tensão para a modelos com corrente nominal até 130A/220-230V, até 142A/380-480V e até 32A/500-600V.
- 2% de queda de tensão para a corrente nominal do inversor (modelos ≥ 180 A).
- Os modelos com correntes superiores ou iguais a 44A/500-600V e todos modelos 500-690V e 660-690V não requerem impedância de linha mínima, porque esses modelos têm indutor no link CC interno. Ver item 8.7.1.

Conexões na rede: 10 conexões por hora no máximo.

9.1.1 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 (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 (kW)	0.69	0.80	1.14	1.49	1.83	2.74	3.20
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 (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)	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

Obs.: CT = Torque Constante

VT = Torque Variável

 Padrão de fábrica

9.1.2 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 (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 (kW)	0.60	0.66	0.92	1.52	2.18	2.68	4.03
Mecânica	1	1	1	1	2	2	2

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 (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)	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 (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)	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

9.1.3 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	4.4	6.3	6.3	10.5	10.5	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 (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	15/11
Pot. dissipada nominal (kW)	0.46	0.66	0.70	1.17	1.17	1.67	1.63	1.96	2.15	2.50	2.50
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 (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 (kW)	0.35	0.45	0.45	0.5	0.5
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 (kHz)	5	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)	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 (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)	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 (kHz)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Motor Máximo (CV) ⁽⁵⁾ / (kW)	300/220	350/250	350/250	400/300	400/300	500/370	500/370	600/450
Pot. dissipada nominal (kW)	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

9.1.4 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	190.5	268.5	337.5	337.5
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	100	127	127	179	179	225	259
Freq. de chaveamento (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)	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 (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)	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	190.5	268.5	337.5	337.5
Corrente nominal de entrada (A) ⁽⁷⁾	100	127	127	179	179	225	259
Freq. de chaveamento (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)	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 (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)	6	6.8	6.8	8.2	8.2	11	11
Mecânica	10E		10E		10E		10E

Obs.: **CT** = Torque Constante
VT = Torque Variável



Padrão de fábrica



OBSERVAÇÕES:

(1)

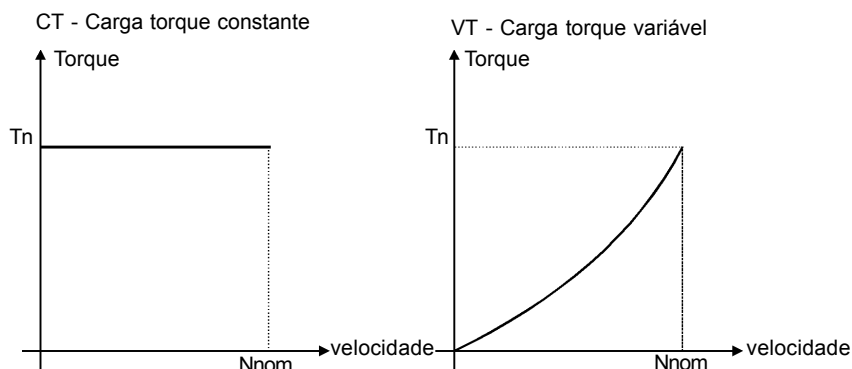


Figura 9.1 - Características de carga

(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 foram calculados considerando a corrente nominal do inversor, tensão de 220V para modelos 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 : 1000m, até 4000m com redução de 10%/ 1000 m na corrente nominal;
- ☒ Temperatura ambiente - 0...40° C (até 50° com redução de 2% / °C na corrente nominal);
- ☒ 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. Não é possível usar frequência de chaveamento de 10kHz para os modelos 2.9...79A/ 500-600V, 107...472A/500-690V e 100...428A/660-690V.

Modelos	Tipo da Carga	Frequência de Chaveamento	Derating da Corrente de Saída
6 a 45A / 220-230V	CT/VT	10kHz	0.8
54 a 130A/220-230V	CT		Consultar a Fábrica
	VT	5kHz 10kHz	
3.6 a 24A / 380-480V	CT/VT	10kHz	0.7
30 a 142A / 380-480V	CT		Consultar a Fábrica
	VT	5kHz 10kHz	
180 a 600A / 380-480V	CT/VT	5kHz 10kHz	Consultar a Fábrica
63A / 500-600V	VT	5kHz	0.8
79A / 500-600V	CT		Consultar a Fábrica
	VT		
107 a 472A / 500-690V	CT		
	VT		
100 a 428A / 660-690V	CT VT		

(4)

- ☑ Corrente Máxima : $1.5 \times I_{\text{nominal}}$ (1 min a cada 10 min) I_{nominal} = corrente nominal para CT e que descreve o modelo;
- ☑ 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 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 6 A, 7 A e 10 A na tensão 220-230 V 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 9.1:

X (%)	$I_{\text{input (rms)}} (%)$
0.5	131
1.0	121
2.0	106
3.0	99
4.0	96
5.0	96

Tabela 9.1 - X = Queda de tensão percentual na impedância da linha para corrente de saída nominal do CFW-09.

$I_{\text{input (rms)}}$ = Percentagem da corrente de saída nominal

9.2 DADOS DA ELETRÔNICA/GERAIS

CONTROLE	MÉTODO	☒ Tensão imposta V/F (Escalar) ou ☒ 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 ... 3.4 x frequência nominal (P403) do motor. Esta frequência nominal é ajustável de 0 a 300 Hz no modo escalar e de 30 a 120Hz no modo vetorial
PERFORMANCE	CONTROLE DE VELOCIDADE (Modo Vetorial)	<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 (Modo Vetorial)	☒ Faixa: 0 ... 150%, regulação: +/-10% do nominal
ENTRADAS (cartão CC9)	ANALÓGICAS	☒ 2 entradas diferenciais não isoladas, resolução: 10 bits, 0 a +10V ou (0)4 a 20 mA, Impedância: 400 k Ω (0 a +10 V), 500 Ω [(0) 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), 240 Vac, 1 A, funções programáveis ☒ 01 relé com contato NA (NO), 240 Vac, 1 A, função programável
SEGURANÇA	PROTEÇÃO	☒ sobrecorrente/curto-circuito na saída (atuação: > 2 x Inominal) ☒ sub./sobretensão na potência ☒ subtensão/falta de fase na alimentação ⁽¹⁾ ☒ sobretensão 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 ☒ precisão das indicações: ☒ corrente: 5% da corrente nominal ☒ resolução velocidade: 1 rpm ☒ possibilidade de montagem externa, cabos disponíveis até 10 metros
GRAU DE PROTEÇÃO	NEMA1/IP20	☒ Modelos 3.6 a 240A (220-230V e 380-480V), 2.9 a 79A (500-600V), 107 a 211A (500-690V) e 100 a 179A (660-690V).
	PROTECTED CHASSIS / IP20	☒ Modelos 361 a 600A (220-230V e 380-480V), 247 a 472A (500-600V) e 225 a 428A (660-690V).
NORMAS ATENDIDAS	IEC 146	☒ Inversores a semicondutores
	UL 508 C	☒ Power Conversion Equipment
	EN 50178	☒ Electronic equipment for use in power installations
	EN 61010	☒ Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use
	EN 61800 - 3	☒ EMC Product Standard for Power Drive Systems

(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.

9.3 DISPOSITIVOS OPCIONAIS

9.3.1 Cartão de Expansão de Funções EBA

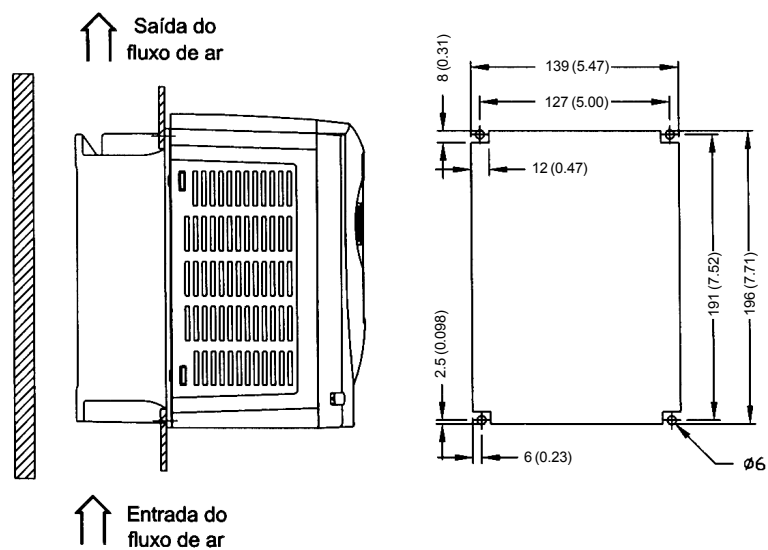
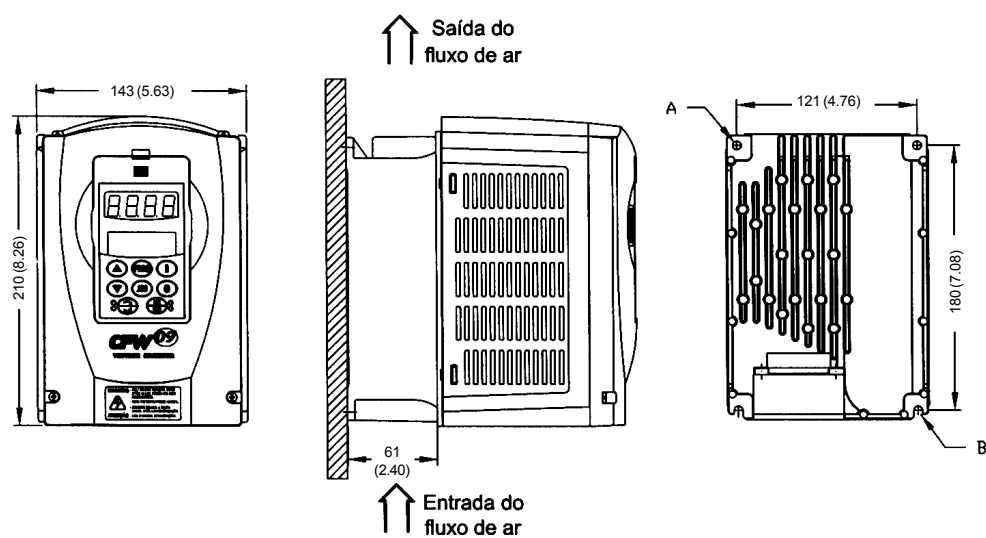
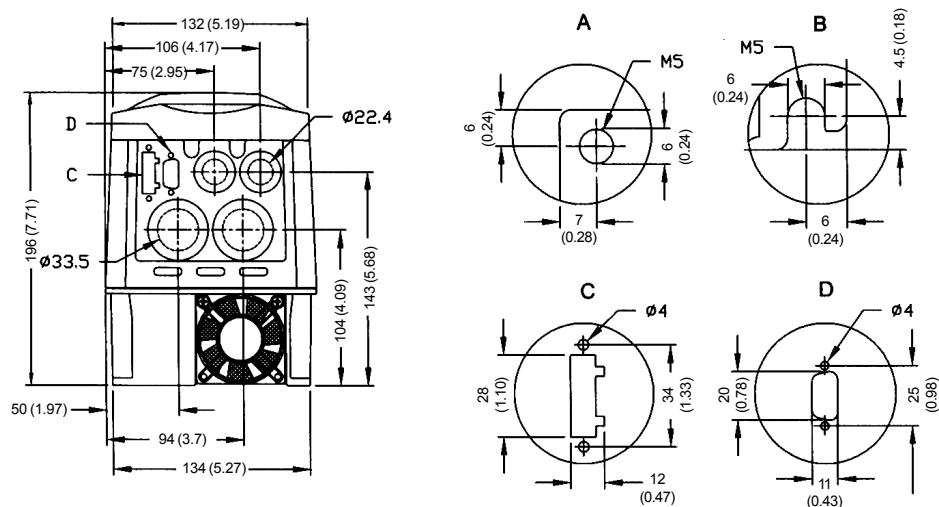
COMUNICAÇÃO	INTERFACE SERIAL	☒ Serial RS-485 isolada (a utilização da serial RS-485 impede a utilização da serial RS-232- não podem ser utilizadas simultaneamente)
ENTRADAS	ANALÓGICAS	☒ 01 Entrada analógica (AI4), linearidade 14 bits (0.006% do range $[\pm 10V]$), bipolar, -10V...+10V, 0(4)...20mA, programável
	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 e $\bar{Z}$
	DIGITAIS	☒ 01 Entrada digital (DI7): isolada, programável, 24V ☒ 01 Entrada digital (DI8) para termistor-PTC do motor, programável, atuação 3k9, release 1k6
SAÍDAS	ANALÓGICAS	☒ 02 Saídas analógicas (AO3/AO4): linearidade 14 bits (0.006% do range $[\pm 10V]$), bipolares, -10V...+10V, programáveis
	ENCODER	☒ Saída de encoder bufferizada: repetidora dos sinais de entrada, isolada, saída diferencial, alimentação externa 5...15V
	DIGITAIS	☒ 02 Saídas a transistor isoladas (DO1/DO2): open collector, 24V, 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...+10V/0(4)...20mA, 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, 24V ☒ 01 Entrada digital (DI8) para termistor-PTC do motor, programável, atuação 3k9, release 1k6
SAÍDAS	ANALÓGICAS	☒ 02 Saídas analógicas isoladas(AO1'/AO2'): unipolares, linearidade: 11 bits (0.05% do fundo de escala), 0(4)...20mA, 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 5...15V
	DIGITAIS	☒ 02 Saídas a transistor isoladas (DO1/DO2): open collector, 24V, 50mA, programáveis

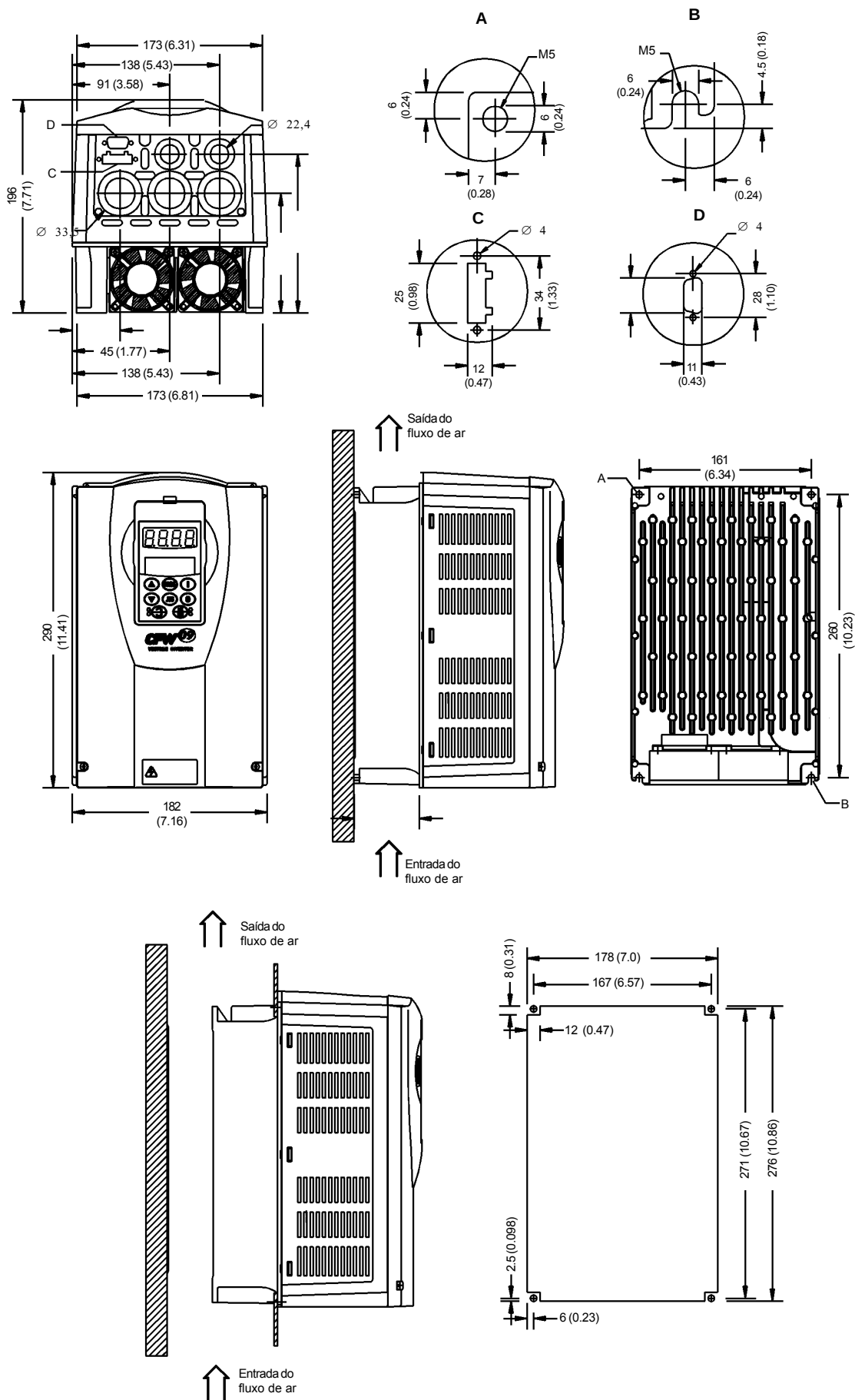
9.4 DADOS MECÂNICOS

Mecânica 1



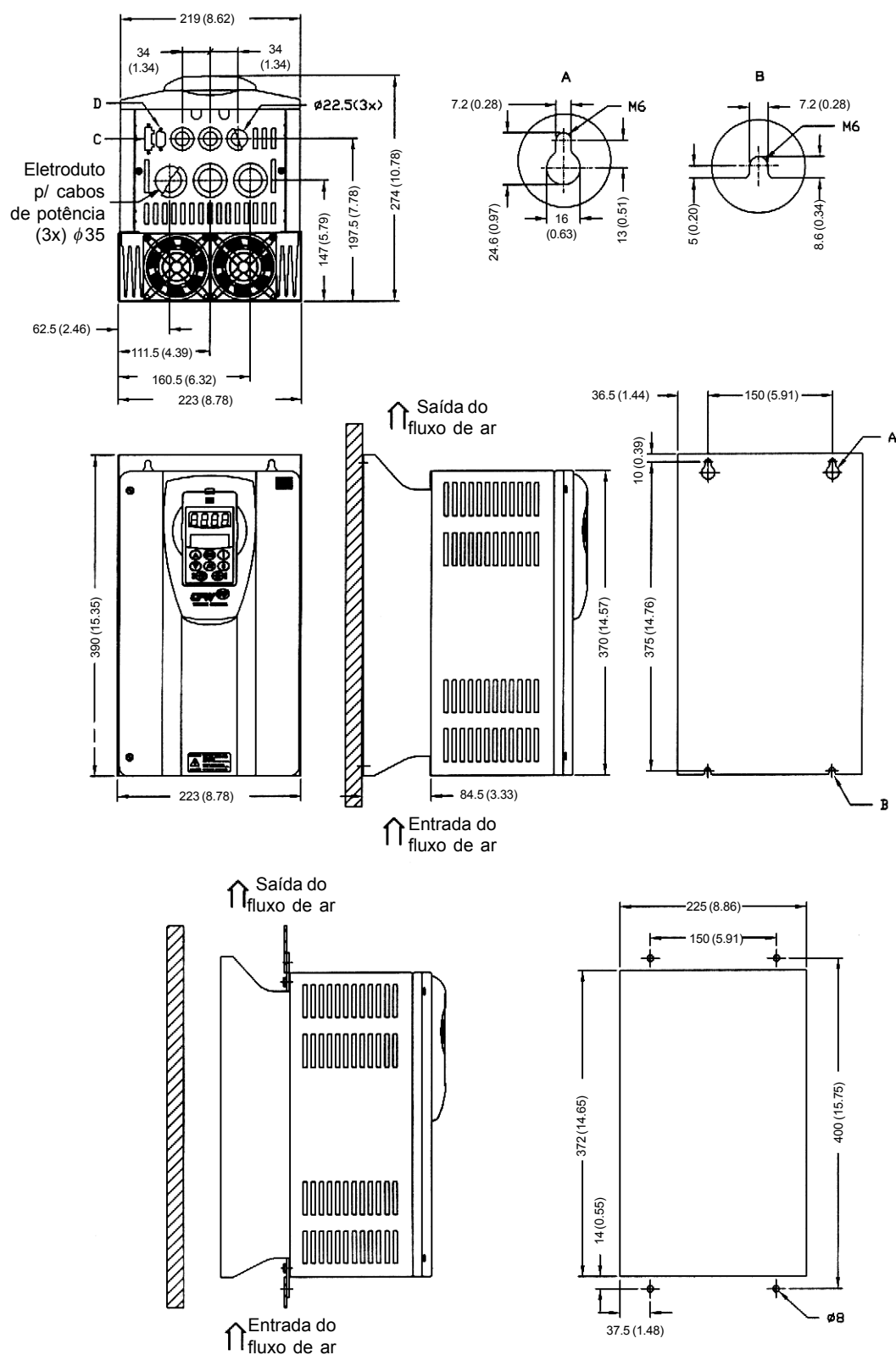
Dimensões em mm (polegadas)

Mecânica 2



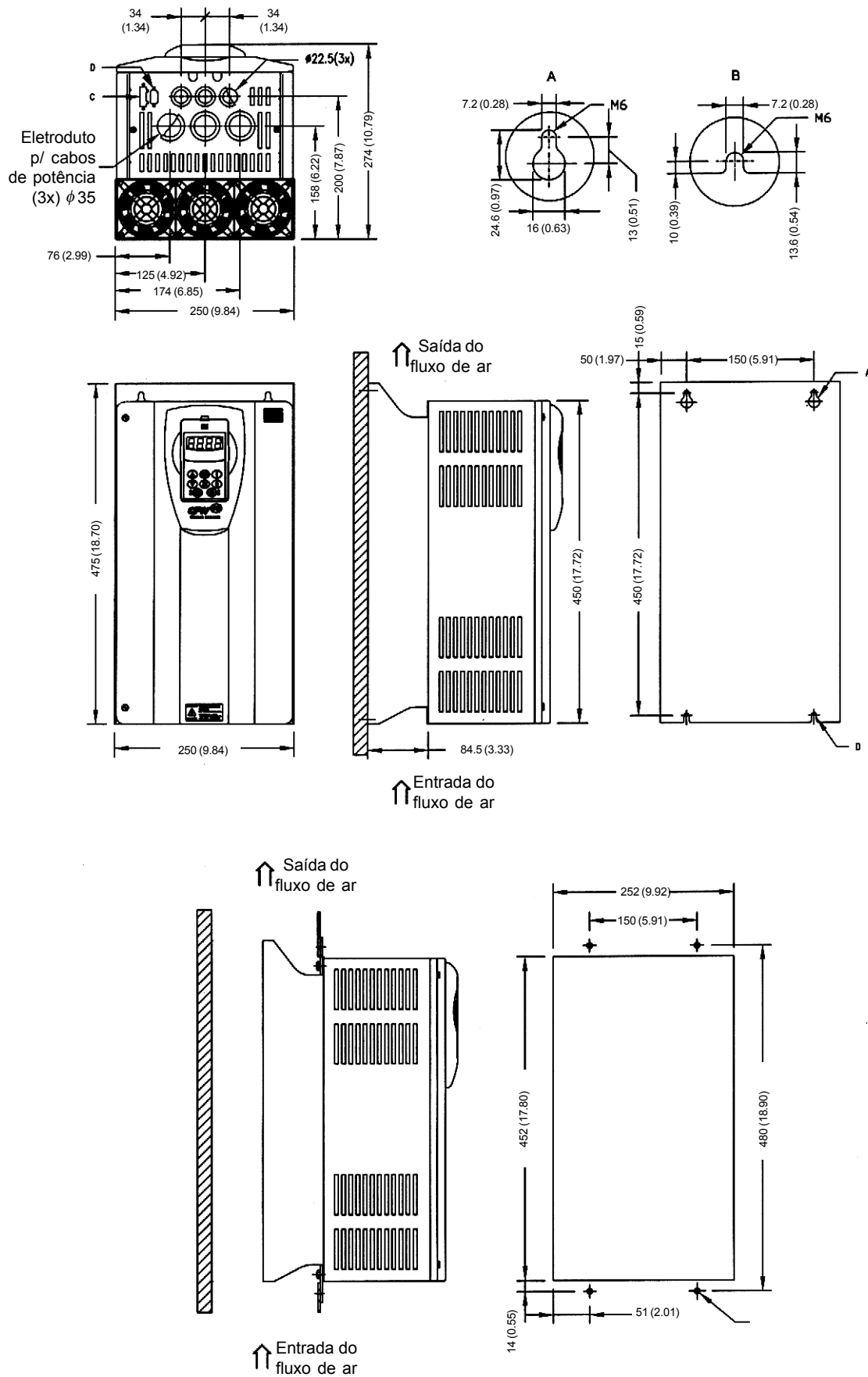
Dimensões em mm (polegadas)

Mecânica 3



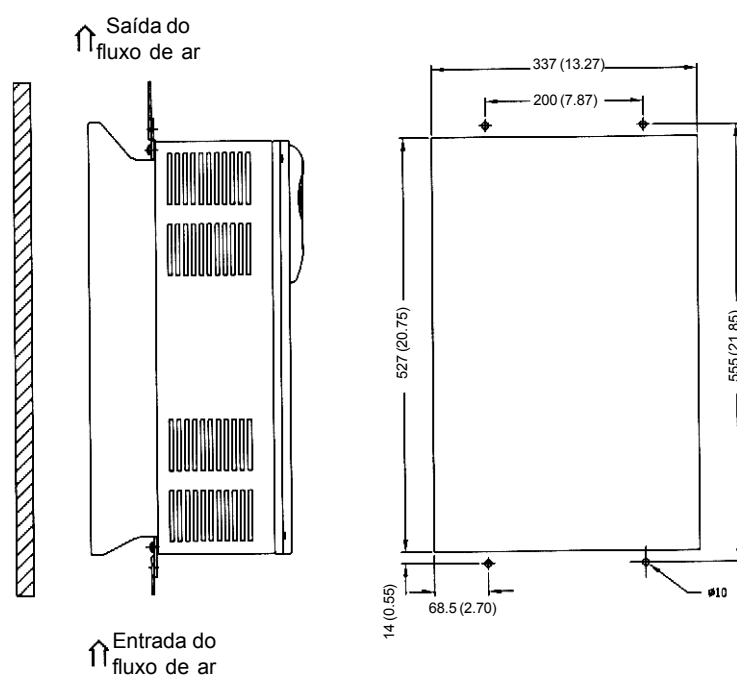
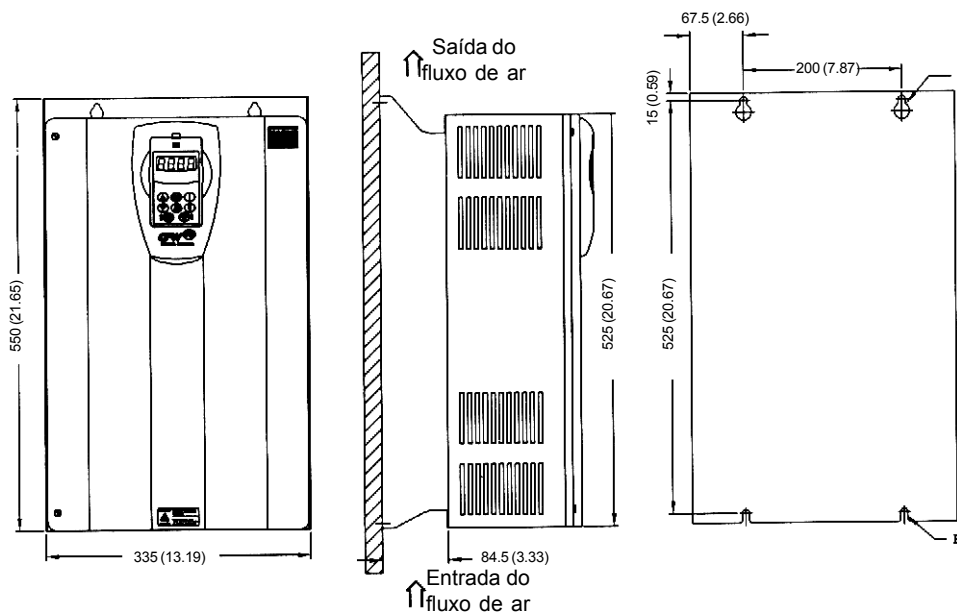
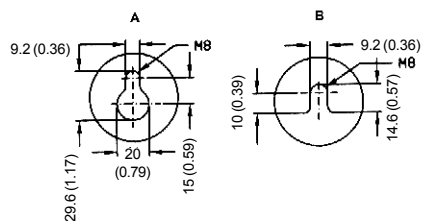
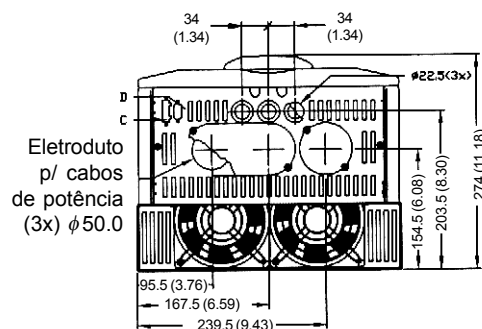
Dimensões em mm (polegadas)

Mecânica 4



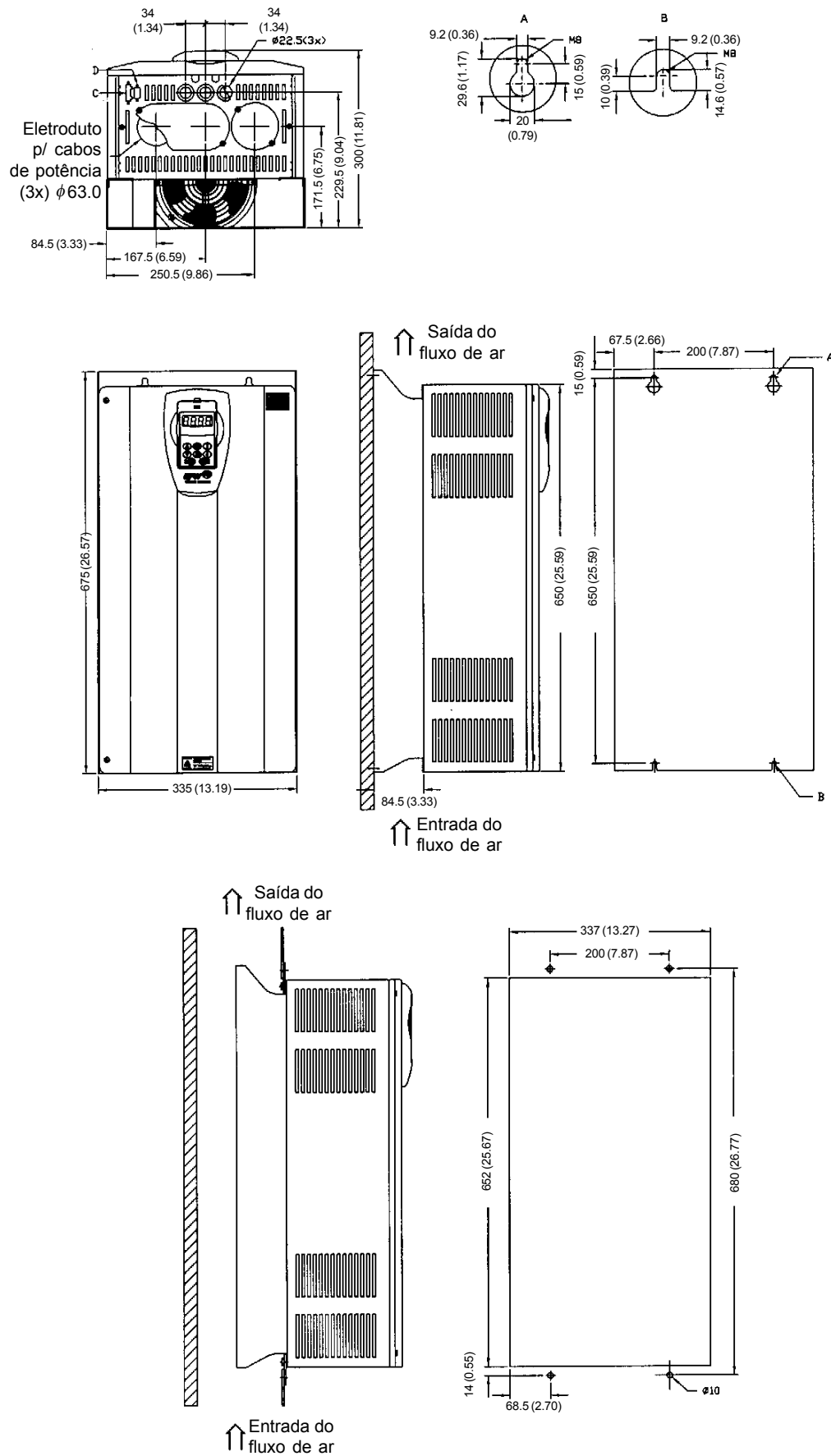
Dimensões em mm (polegadas)

Mecânica 5



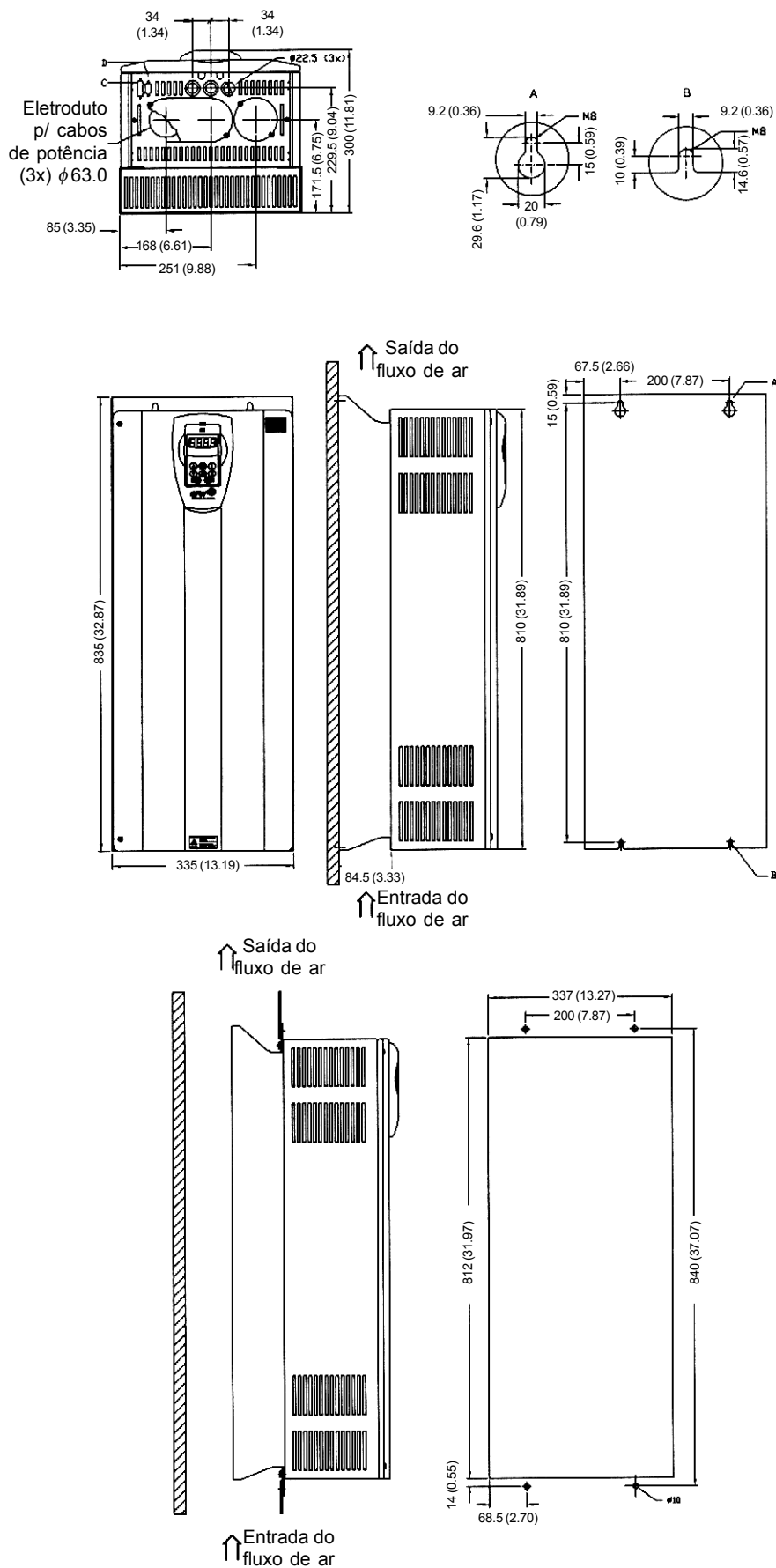
Dimensões em mm (polegadas)

Mecânica 6



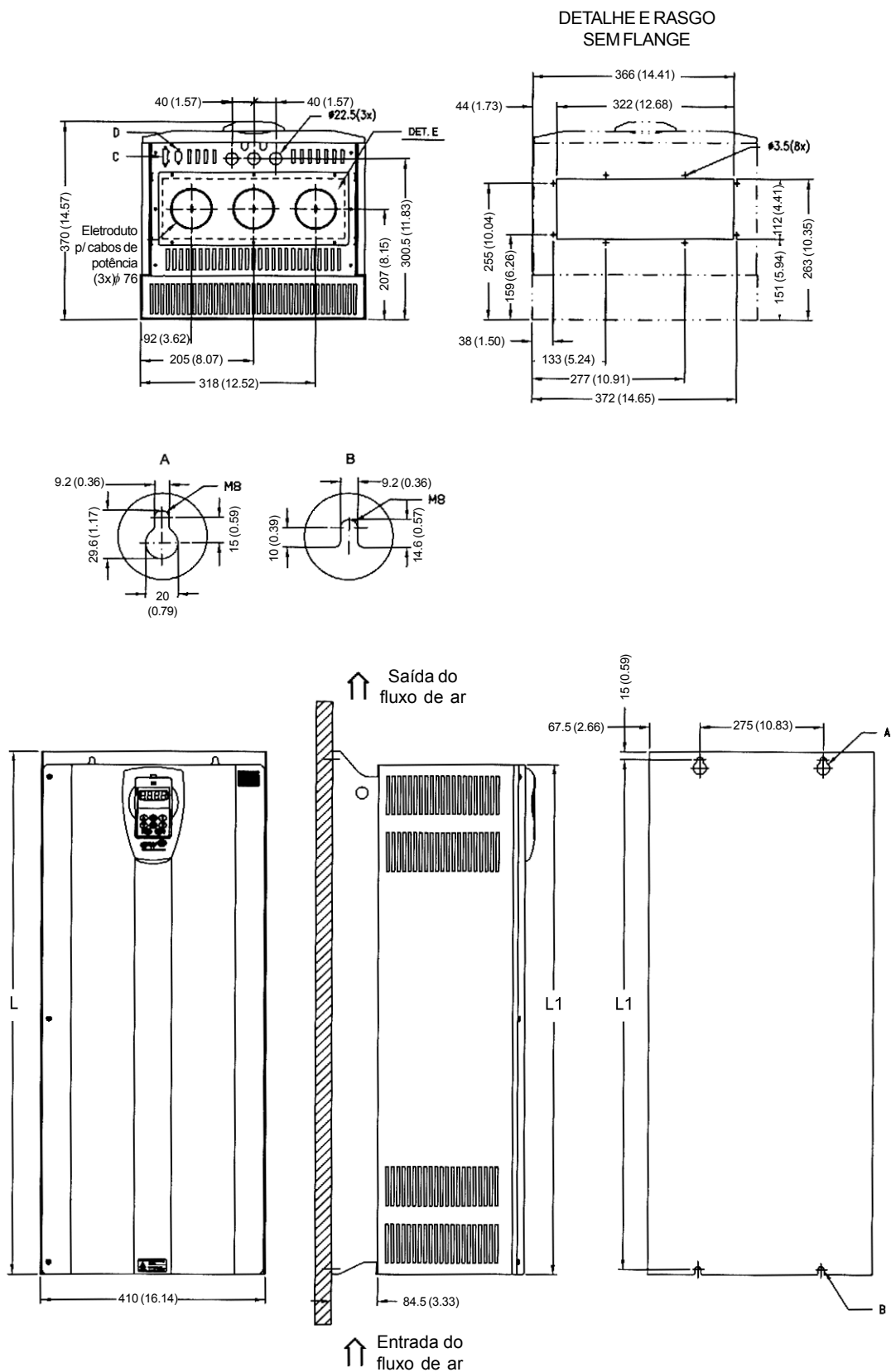
Dimensões em mm (polegadas)

Mecânica 7

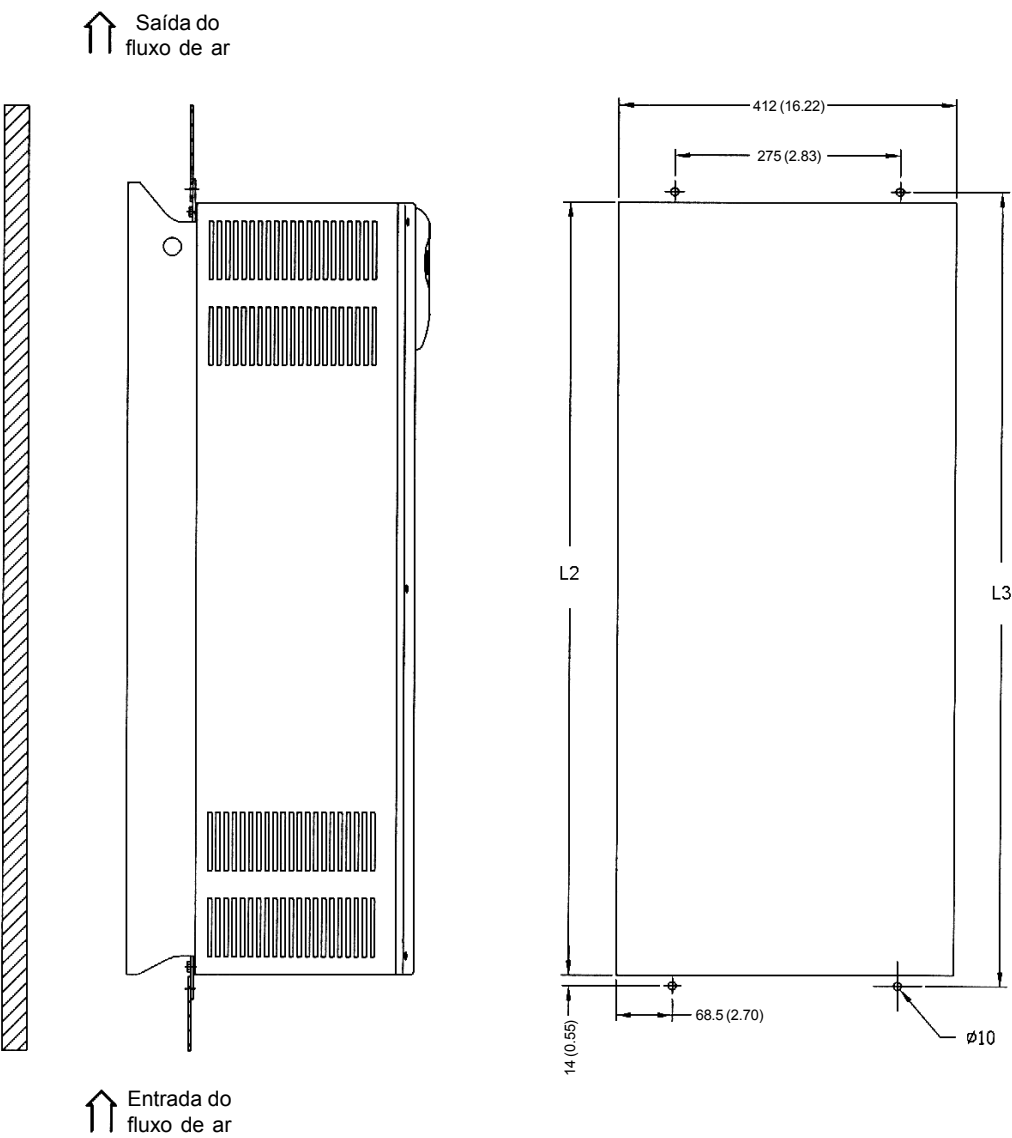


Dimensões em mm (polegadas)

Mecânica 8 e 8E



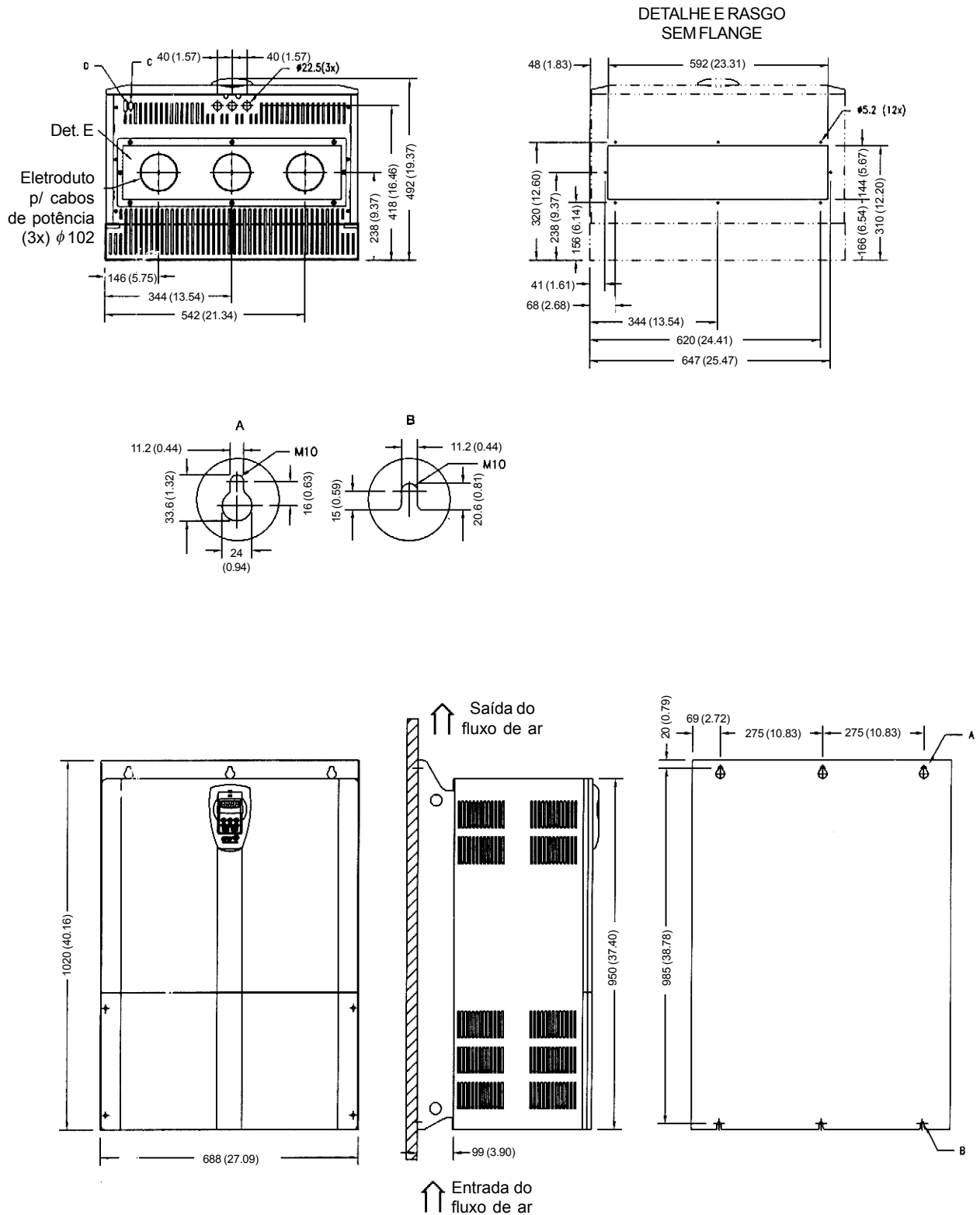
Dimensões em mm (polegadas)



Comprimento	L		L 1		L 2		L 3	
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

Dimensões em mm (polegadas)

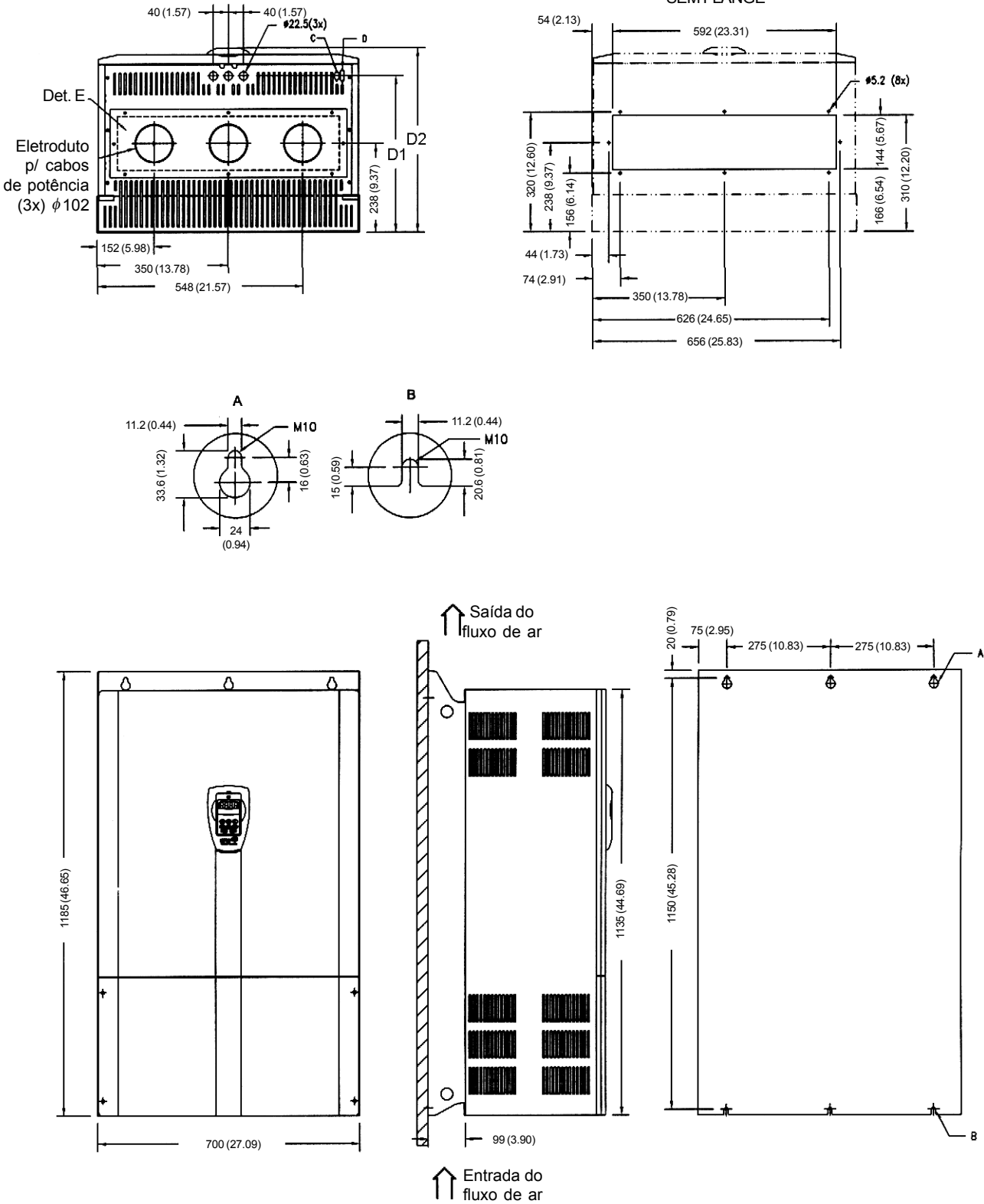
Mecânica 9



Dimensões em mm (polegadas)

Mecânica 10 e 10E

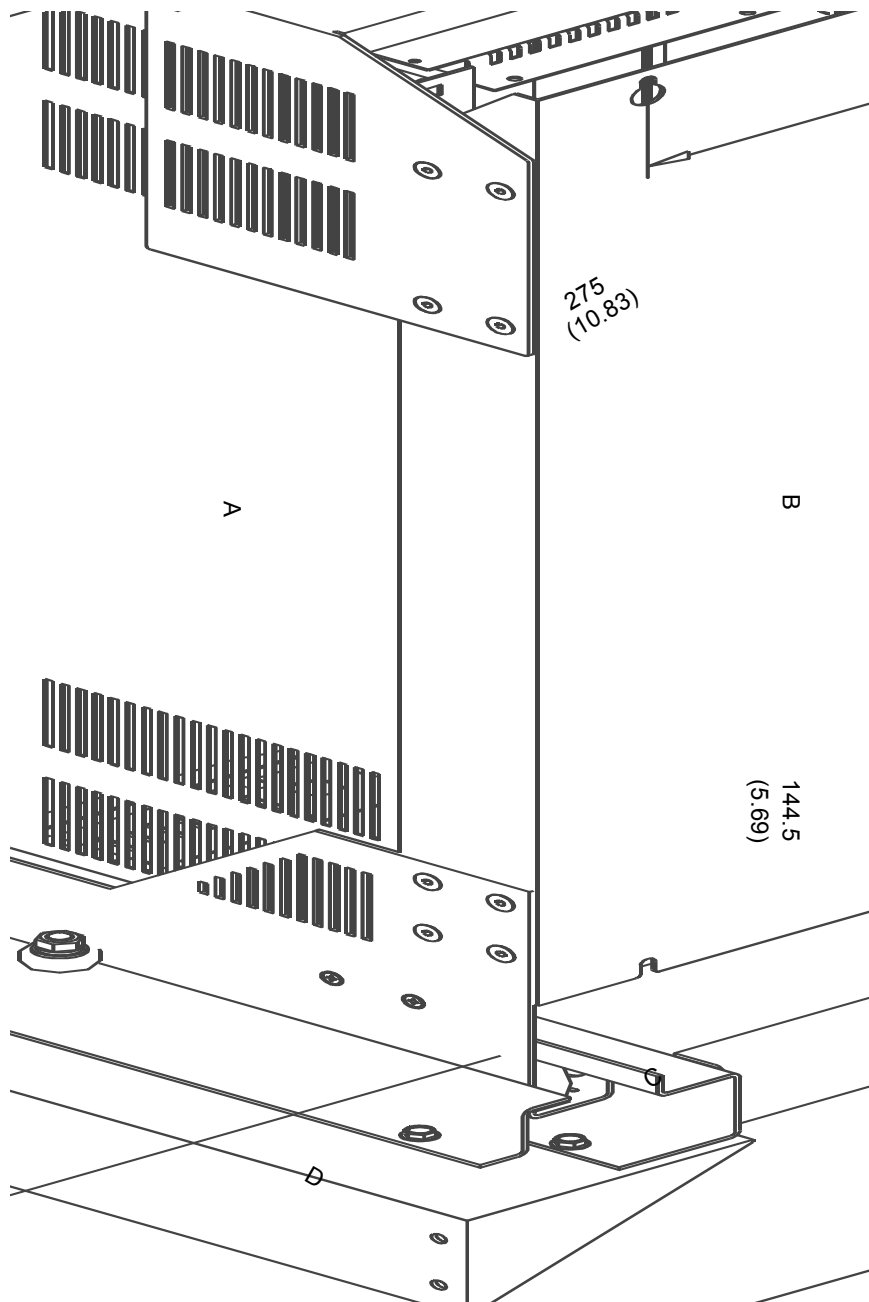
DETALHE E RASGO SEM FLANGE



Comprimento	D1		D2	
Medidas	(mm)	(in)	(mm)	(in)
Mecânica 10	418	16.45	492	19.37
Mecânica 10E	508	20	582	22.91

Dimensões em mm (polegadas)

Inversor CFW-09 180-240A/380-480V (mecânica 8), 107 a 211A/500-600V (mecânica 8E)
e 100 a 179A/660 a 690 V (mecânica 8E) com KIT-KME

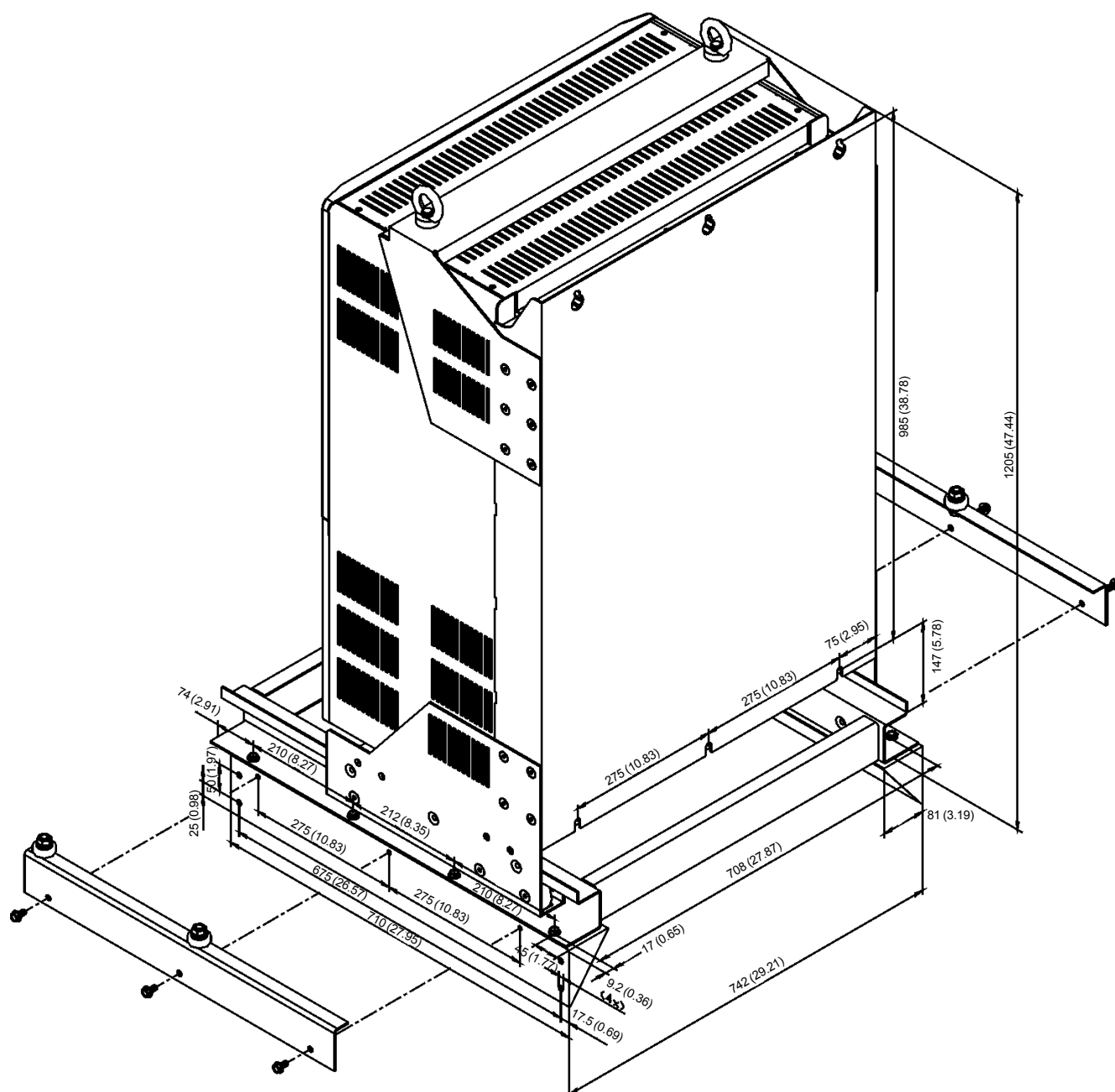


	Largura do Painel	Dimensões			
		A	B	C	D
Mecânica 8	600 (23.62)	1167.6 (45.67)	950 (37.40)	542 (21.34)	503 (19.80)
	800 (31.50)	1167.6 (45.67)	950 (37.40)	742 (29.11)	710 (27.95)
Mecânica 8E	600 (23.62)	1340 (52.76)	1122.5 (44.19)	542 (21.34)	503 (19.80)
	800 (31.50)	1340 (52.76)	1122.5 (44.19)	742 (29.11)	710 (27.95)

Dimensões em mm (polegadas)

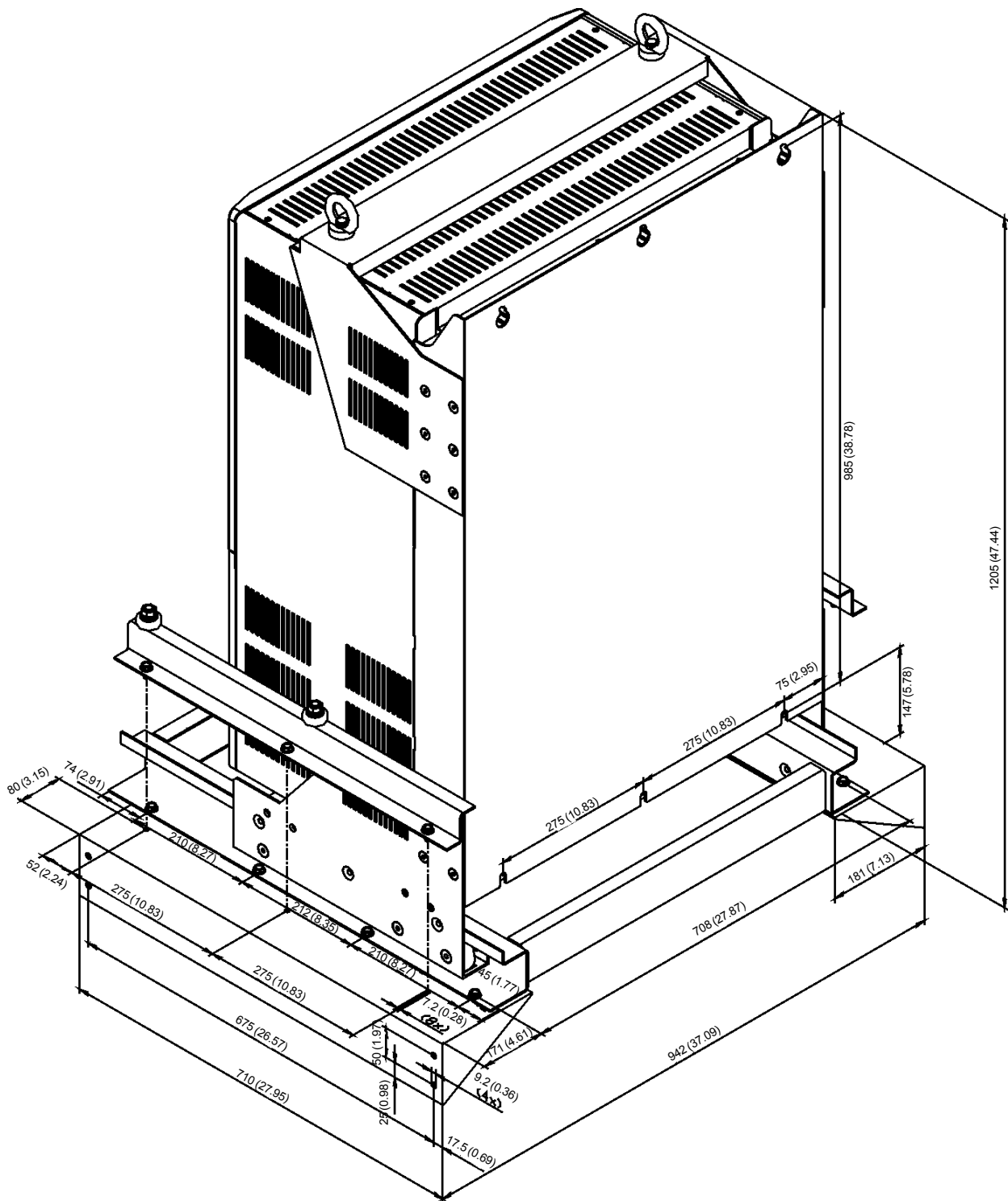
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Inversor CFW-09 312-361A/380-480V (mecânica 9) com KIT-KME para painel com largura = 800mm (31.50in)
(417102522)



Dimensões em mm (polegadas)

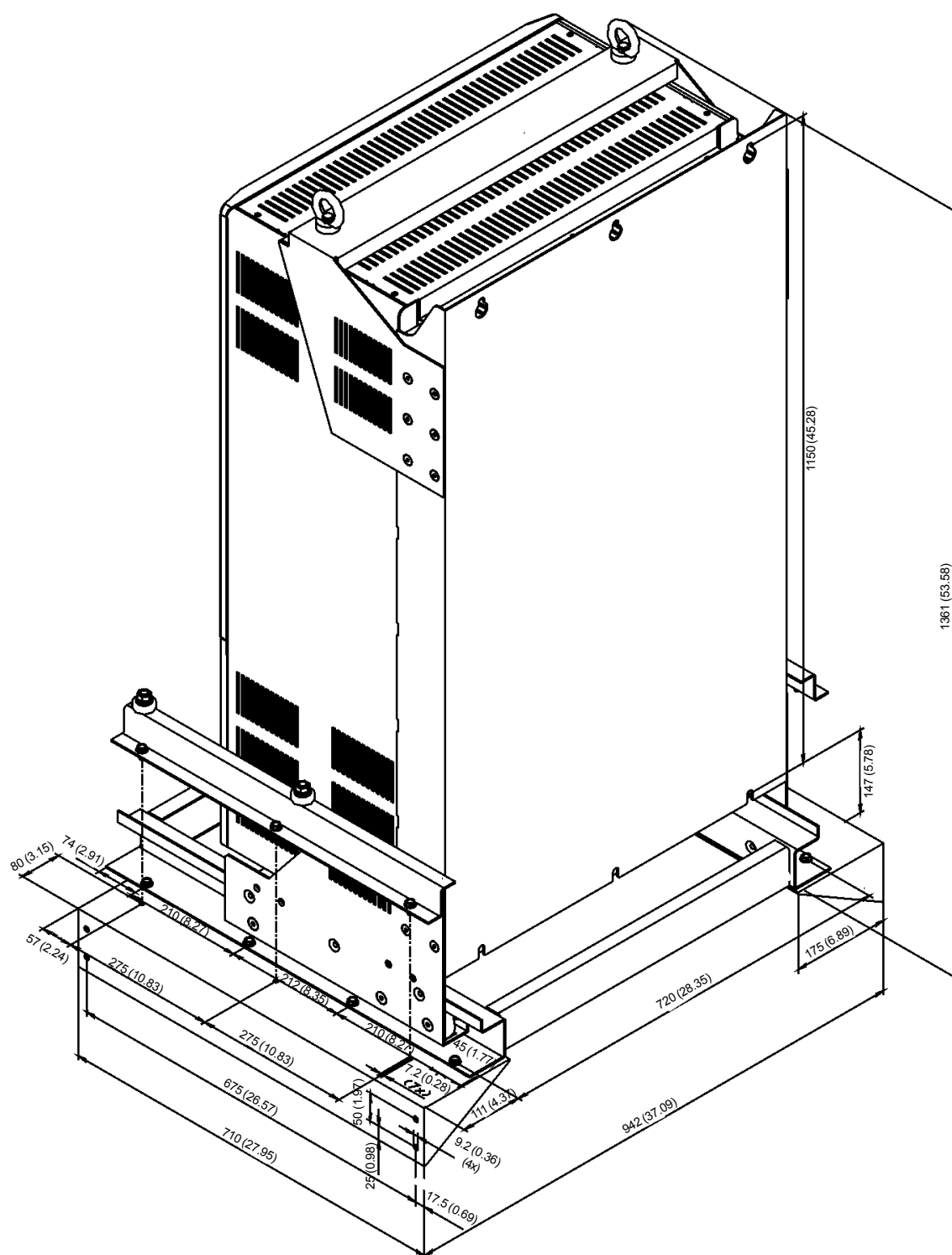
Inversor CFW-09 312-361A/380-480V (mecânica 9) com KIT-KME
para painel com largura = 1000mm (39.37in)
(417102520)



Dimensões em mm (polegadas)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Inversor CFW-09 450-600A/380-480V (mecânica 10), 247 a 472A/500-690V(mecânica 10E) e 225 a 428A/660-690V (mecânica 10E) com KIT-KME para painel com largura = 1000mm (39.37in). (417102521)



Dimensões em mm (polegadas)

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 extinguir-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 047-3724200, 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.